

Efecto del peróxido de hidrógeno al 40% sobre la fuerza de adhesión de brackets metálicos

Effect of 40% hydrogen peroxide on the shear bond strength of metallic brackets.

Marco Antonio Sánchez Tito ^{1,a}, Nelly Kuong Gómez ^{2,b}

RESUMEN

Objetivos: Evaluar el efecto del peróxido de hidrógeno al 40% sobre la fuerza de resistencia al cizallamiento de brackets metálicos cementados en distintos intervalos de tiempo. **Materiales y métodos:** Sesenta premolares superiores fueron aleatoriamente asignados a 4 grupos de 15 unidades cada uno. En el grupo I los brackets fueron cementados 1 hora después de someter los dientes al aclaramiento dental, en el grupo II los brackets fueron cementados luego de 7 días y en el grupo III luego de 14 días, un grupo sirvió de control donde no se realizó el aclaramiento dental. Se midió la fuerza de resistente al cizallamiento de los brackets por medio de una máquina de prueba universal de resistencia y se empleó el índice IRA para valorar la interfase donde se produjo la falla. **Resultados:** los resultados muestran que el aclaramiento dental reduce significativamente la fuerza de adhesión de los brackets ($p < 0,05$). La fuerza necesaria para descementar los brackets en el grupo III (17,95 MPa) fue similar a la que se requirió en el grupo control (18,03 MPa), los grupos I y II presentaron valores bajos (13,37 MPa y 13,58 MPa respectivamente). Se encontraron diferencias significativas en los valores IRA ($p < 0,05$). **Conclusiones:** el uso de peróxido de hidrógeno al 40% como agente aclarador reduce las fuerzas de adhesión de los brackets cuando son cementados antes de 14 días del procedimiento de aclaramiento dental.

PALABRAS CLAVE: Resistencia a la fuerza de cizallamiento, agentes aclaradores dentales, brackets metálicos, adhesión dental.

¹ Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Privada de Tacna. Tacna, Perú.

² Escuela Profesional de Odontología, Universidad Privada de Tacna. Tacna, Perú.

^a Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, Maestro en Investigación Científica e Innovación, Profesor.

^b Doctora en Ciencias; Directora.

SUMMARY

Objectives: To evaluate the effect of a 40% hydrogen peroxide bleaching agent upon the shear bond strength of metallic brackets, bonded at different time intervals. **Materials and Methods:** 60 upper premolars were randomly assigned to 4 groups, with 15 in each group. In group I the brackets were bonded 1 hour after the teeth were subjected to bleaching. In group II the brackets were bonded after 7 days, and in group III after 14 days. One group served as a control and did not receive the bleaching treatment. The shear bond strength was measured by a universal testing machine and the Adhesive Remnant Index (ARI) rate was used to assess the interface where the fault was produced. **Results:** The results show that bleaching significantly reduces the adhesive strength of the brackets ($p < 0.05$). The strength necessary to debond the brackets in group III (17.95 ± 1.76 MPa) was similar to that which was required in the control group (18.03 ± 3.08 MPa). Groups I and II presented low values (13.37 ± 2.09 MPa and 13.58 ± 1.75 MPa respectively). Significant differences were found in the ARI scores ($p < 0.05$). **Conclusions:** The use of 40% hydrogen peroxide as a bleaching agent reduces the adhesive strength of the brackets when they were bonded before 14 days of bleaching procedure.

KEYWORDS: Shear bond strength, bleaching agents, metallic brackets, dental bonding.

INTRODUCCIÓN

En nuestros días los procedimientos estéticos en odontología son cada vez menos invasivos, permitiendo disponer de diversas posibilidades para satisfacer los requerimientos de los pacientes. Es común el requerimiento de aclaramiento dental, a menudo asociado a la necesidad de corregir la posición o el alineamiento de los dientes (1).

El proceso de adhesión de los brackets sobre la superficie dentaria es una actividad cotidiana e indispensable para poder alcanzar los objetivos del tratamiento de ortodoncia. El cemento resinoso con el que son adheridos los brackets requiere una resistencia al descementado lo suficientemente alta para soportar las cargas de fuerza aplicadas por los alambres ortodónticos; al respecto Reynolds et al., propusieron un valor entre 6 y 8 Mpa como valor umbral mínimo de fuerza de resistencia clínica para la adhesión de brackets (2).

El aclaramiento de los dientes ocurre debido al hecho de que el peróxido tiene bajo peso molecular, lo que facilita su penetración en las estructuras dentarias, asociada a la permeabilidad dental; característica que permite la difusión del oxígeno por el esmalte y dentina para actuar en las estructuras orgánicas del diente y así aclararlo (3,4). Se sabe que existe una liberación prolongada de oxígeno en el esmalte aclarado y esto podría inhibir la polimerización de la resina afectando de forma negativa la resistencia al descementado de los aparatos ortodónticos (3,5,6,7).

En relación a la disminución de los valores de resistencia de unión, existen dos teorías; la primera de ellas hace referencia al oxígeno residual del proceso oxidativo como principal responsable (8), ésta en particular es la más aceptada; por otro lado también se ha explicado que la disminución de los valores de resistencia de unión son el resultado de los cambios morfológicos que se suceden en la estructura del esmalte, particularmente en los prismas del esmalte y en la región interprismática (9).

Dentro de los agentes aclaradores el peróxido de hidrógeno es el más empleado para tratar los cambios de color intrínsecos de los dientes (3,4,10). El peróxido de hidrógeno se presenta en diversas concentraciones y con distintas indicaciones de aplicación. Prietsch et al., concluyeron que el aclarado dental con peróxido de hidrógeno al 35% reduce la fuerza de adhesión después de 24 horas, sugiriendo un periodo de 7 días de espera después del aclaramiento para poder realizar procedimientos adhesivos (11), Cavalli et al., recomiendan esperar 3 semanas luego del aclaramiento antes de realizar el procedimiento adhesivo ya que así se permite la reorganización del esmalte (12), por el contrario algunos investigadores sugieren que no existe diferencia al comparar la adhesión postaclaramiento luego de 24 horas o de 7 o 14 días (13,14). No existe un consenso en este tema en relación a cuál es el tiempo que debe esperarse hasta realizar el proceso de adhesión de los brackets sobre la superficie de esmalte previamente aclarada, por lo que se requieren más investigaciones que aborden este tema.

Recientemente ha sido introducido un agente aclarador a base de peróxido de hidrógeno a una concentración de 40%, en nuestro conocimiento, no existen estudios en la literatura que hayan evaluado el efecto de esta alta concentración de peróxido sobre la fuerza de adhesión de brackets ortodónticos.

Bajo esta perspectiva el objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de un agente aclarador a base de peróxido de hidrógeno al 40% en la resistencia al descementado de brackets metálicos y verificar la influencia del tiempo transcurrido entre el proceso de aclaramiento dental y la cementación de los brackets.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio fue aprobado por la Dirección de Postgrado de la Universidad Privada de Tacna (Resolución Directoral n 495-2015-ESPG-UPT).

La estimación del tamaño de la muestra fue realizada por el método de análisis de poder, empleando el software G Power (Faul, Erdfelder, Lang y Buchner, 2007), considerando los datos de estudios previamente publicados. Se seleccionaron 60 premolares superiores recientemente extraídos, sin presencia de caries, defectos en la superficie del esmalte o restauraciones. Todos los dientes fueron extraídos por motivos ortodónticos y fueron obtenidos de una clínica privada de la ciudad de Tacna, Perú. Se eliminaron los restos de tejidos blandos de las raíces y fueron almacenados de manera individual en un frasco con agua destilada hasta su uso. Se prepararon probetas de PVC (PAVCO, Lima, Perú) de ½" de diámetro y 25 mm de altura. Los dientes fueron incluidos en las probetas con resina acrílica de autocurado (Vitacryl, Tarrillo Barba, Lima, Perú), se empleó un jig de soporte para facilitar la ubicación adecuada de la superficie vestibular de los dientes, haciendo que sean perpendicular a la base de las probetas. Las superficies vestibulares de los dientes fueron limpiadas con una mezcla de piedra pómez y agua por 15 segundos con una copa de goma a baja velocidad.

Los dientes fueron aleatoriamente divididos en 4 grupos de 15 cada uno. En el grupo control no se aplicó agente aclarador antes del cementado de los brackets. En los grupos I, II y III los brackets fueron cementados a 1 hora, 7 días y 14 días después del

aclaramiento. Los grupo I, II y III fueron sometidos al aclaramiento dental aplicando gel de peróxido de hidrógeno al 40% (Opalescence Boots 40% PF. Ultradent Products), se realizaron en total 3 aplicaciones del gel para cada muestra siguiendo las indicaciones y recomendaciones del fabricante. En todos los grupos se acondicionó la superficie del esmalte con gel de ácido fosfórico al 37% (Maquira, Maringá, PR, Brasil) por 30 segundos; se lavó la superficie del diente con agua a chorro por 30 segundos y fue secada con una jeringa de aire por el mismo intervalo de tiempo. Los Brackets seleccionados fueron Resolve® ESW – Densply, se colocó una capa de resina (Transbond XT light cure adhesive, 3M Unitek) sobre la base del bracket, los brackets fueron posicionados en el área central del tercio medio de la superficie vestibular, se aplicó una fuerza constante con un explorador para asegurar el asentamiento del bracket, los restos de resina de los bordes del bracket fueron retirados con un explorador. Se empleó una lámpara de luz led (Elipar® 3M ESPE) por 20 segundos para el fotocurado de la resina. Todas las muestras fueron almacenadas en agua destilada hasta el momento del ensayo. Todos los procedimientos fueron realizados por el investigador principal (MS). Todos los grupos fueron sometidos a la prueba de resistencia al cizallamiento, empleando una máquina de prueba universal (Dongguan LIYI modelo LY-1066) con un punzón confeccionado específicamente para el estudio; se empleó una velocidad de compresión de 0,5 mm/minuto y una célula de carga de 3KN. Las probetas de ensayo fueron colocadas y ajustadas sobre la base móvil confeccionada para el estudio que aseguró que la aplicación de la fuerza se realice en la interfase bracket-diente (Figura 1). La resistencia a la fuerza de cizallamiento (RFC) fue calculada a partir de la fuerza/área de descementación del bracket medida en Newtons (N) y registrada sistemáticamente por el programa que emplea la máquina de prueba universal. Finalmente los valores en Newtons fueron convertidos a MPa dividiendo el valor entre el área de superficie de la base del bracket (9,61 mm²). Después del descementado los dientes fueron examinados con un estereomicroscopio a 10X de aumento para determinar la falla de interfase. El índice remanente adhesivo (IRA)(13) fue empleado para evaluar la cantidad de adhesivo remanente sobre el bracket después del descementado. Los criterios de puntuación para el IRA fueron los siguientes: 0 = nada de adhesivo en el esmalte, 1 = menos del 50% de

adhesivo en el esmalte, 2 = más del 50% de adhesivo en el esmalte y 3 = 100% de adhesivo en el esmalte con una impresión de la malla del bracket.

El análisis estadístico fue desarrollado por el programa SPSS para Windows en su versión 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Todos los valores obtenidos fueron previamente evaluados para verificar su normalidad empleando la prueba de Kolmogorov – Smirnov. Se utilizó la prueba de ANOVA (de un factor) para identificar la existencia de diferencias en las fuerzas de adhesión entre los grupos. Para poder establecer las diferencias entre todas las combinaciones de intergrupos se eligió la prueba post hoc de Tukey. Para la evaluación del índice remanente adhesivo se seleccionó la prueba de χ^2 de Pearson. Se adoptó un nivel de significancia de 5% para todas las pruebas.

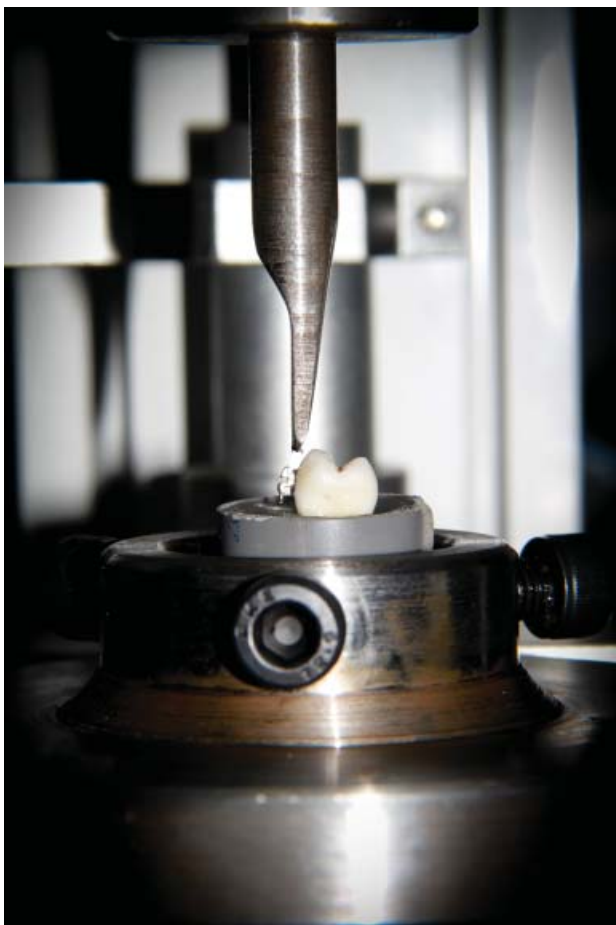


Figura 1. Tubo de prueba ajustado a la base móvil sobre la máquina de prueba universal.

RESULTADOS

Los datos estadísticos descriptivos para la fuerza de resistencia al cizallamiento (medida en MPa) de todos los grupos se presentan como diagrama de cajas en la Figura 2. Todos los grupos presentaron promedios clínicos aceptables de resistencia (mayores a 8 MPa). El análisis de varianza indicó una diferencia significativa entre los grupos ($P < 0,05$) (Tabla 1). Los valores más altos para RFC se observaron en el grupo control. La prueba Post Hoc mostró que las medias del grupo control (18,03 \pm 3,08 MPa) y grupo III (17,95 \pm 1,76 MPa) no fueron estadísticamente diferentes. El valor más bajo de RFC se midió en el grupo I (13,37 \pm 2,09 MPa) y no difirió significativamente del grupo II (13,58 \pm 1,75); la RFC en los grupos I y II fueron significativamente menor que para el grupo III ($P < 0,05$).

La distribución de frecuencias para las puntuaciones de IRA son presentados en la Tabla 2. La comparación de χ^2 de Pearson mostró una diferencia significativa entre los grupos ($P < 0,05$). El grupo control mostró una mayor frecuencia de valor 3, lo que indica que las fallas ocurrieron principalmente en la interfase adhesivo-bracket. El grupo III mostró mayor concentración de adhesivo remanente en el esmalte (IRA de 3 y 2) que los grupos I y II (IRA de 0 y 1) esto significa que la falla ocurrió predominantemente en la interfase esmalte-adhesivo, mostrando menor cantidad de adhesivo remanente en la superficie del esmalte en los grupos I y II.

DISCUSIÓN

El proceso de adhesión en ortodoncia es complejo e involucra las características físico-mecánicas de los sistemas adhesivos, el sustrato dental y procedimientos realizados previamente sobre él, la superficie de la base del bracket y además los protocolos de adhesión deben seguir de manera estricta las recomendaciones de los fabricantes. En la literatura se ha investigado la influencia de los agentes aclaradores dentales en distintas concentraciones sobre la adhesión de los brackets (13,14,16-18). Muchos autores han concluido que el aclaramiento dental tiene un efecto negativo sobre la adhesión de los brackets causando una disminución en la fuerza de resistencia al cizallamiento (16,17,19,20). Bishara et al., no encontraron diferencias cuando la cementación

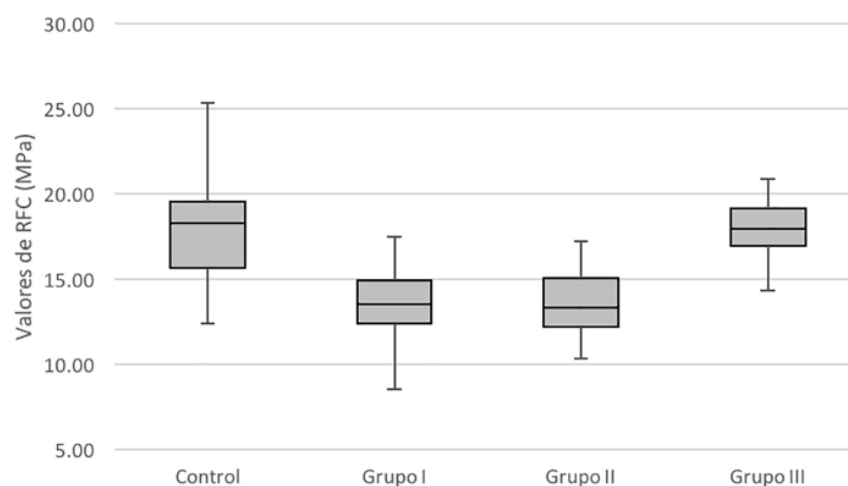


Figura 2. Resistencia a la fuerza de cizallamiento de todos los grupos medida en MPa. Resultados presentados como diagrama de cajas.

Tabla 1. Valores de la resistencia a la fuerza de cizallamiento (Mpa) obtenidos para cada grupo.

Grupos *	n	Media	DS
Control	15	18,03	3,08
Grupo I	15	13,37	2,09
Grupo II	15	13,58	1,75
Grupo III	15	17,95	1,76

* ANOVA de un factor seguido de la prueba Post Hoc HSD de Tukey. $p < 0,05$

Tabla 2. Distribución de frecuencia de las puntuaciones para el Índice Remante Adhesivo (ARI).

Grupos	Valores para IRA (%)				n	Valor P
	0	1	2	3		
Control	0 (0,0%)	1 (6,7%)	5 (33,3%)	9 (60,0%)	15	0,000
Grupo I	6 (40,0%)	4 (26,7%)	4 (26,7%)	1 (6,7%)	15	
Grupo II	3 (20,0%)	8 (53,3%)	3 (20,0%)	1 (6,7%)	15	
Grupo III	0 (0,0%)	2 (13,3%)	7 (46,7%)	6 (40,0%)	15	

$X^2 = 31,509$; la comparación por medio de la prueba de chi cuadrado de Pearson mostro diferencias significativas entre los grupos.

de los brackets se realizó entre 7 y 14 días después del aclaramiento dental, pero sí identificaron que existió mucha variación en los datos en los primeros 7 días, por lo que sugieren posponer por lo menos 1 semana el proceso de adhesión cuando el aclaramiento dental sea necesario (21). Chandrashekar et al., encontraron valores de RFC mayores en el grupo control y los menores en el grupo donde los brackets

fueron cementados inmediatamente después del proceso de aclaramiento dental (22), estos datos son similares a los encontrados en nuestro estudio y a los reportados por otros investigadores (23,24). Vahid et al., compararon distintas concentraciones y tipos de agentes aclaradores, incluido el peróxido de hidrógeno al 40% encontrando que todos los agentes redujeron la capacidad adhesiva al ser sometidos a

la prueba de RFC pero no demostraron diferencias significativas entre los grupos a excepción del grupo control donde los valores fueron más altos (25). La reducción de las fuerzas de adhesión al cizallamiento después del aclaramiento dental puede ser debida a la variación en la rugosidad de las superficies del esmalte y los cambios estructurales debido a la pérdida de formación de los prismas del esmalte (26). Titley et al., señalan que el oxígeno residual del agente aclarador es el que interfiere con el proceso adhesivo inhibiendo la polimerización de la resina (27); por lo que algunos autores sugieren posponer la adhesión de los brackets de 7, 14 hasta 30 días después de aplicar el agente aclarador con la intención de eliminar el efecto negativo del oxígeno residual. Mullins et al., reportaron en un estudio in vivo que la fuerza de adhesión de brackets cementados luego de 24 horas posteriores al aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno al 38% tuvo mayor riesgo de falla, sugiriendo que el proceso de adhesión debería ser pospuesto entre 2 a 3 semanas (20). En nuestro estudio la media de la RFC en el grupo III se comportó de manera muy similar al grupo control, por lo que parece ser que posponer 14 días el proceso de adhesión de los brackets sobre el esmalte previamente aclarado sería suficiente para no interferir en el proceso de adhesión, consiguiendo un comportamiento similar a la adhesión del esmalte que no fue sometido al aclaramiento.

Las puntuaciones del IRA han sido empleadas para establecer el lugar donde ocurre la falla de adhesión, ya sea el esmalte, el adhesivo o la base del bracket. Se ha demostrado que el promedio de remanente adhesivo sobre la superficie del esmalte tiende a ser mayor cuando se obtienen valores mayores de RFC (10,16,28). En nuestro estudio la falla en la adhesión ocurrió predominantemente en la interfase entre el bracket y la resina en el grupo control, de manera contraria el grupo I tuvo el mayor porcentaje de fallas en la interfase esmalte/adhesivo, lo que indica que el proceso de aclaramiento dental tiene un efecto negativo sobre la adhesión al esmalte. Nuestros datos son similares a los reportados por Nascimento et al (19) y Pithon et al (29); esto puede explicar la idea de que los efectos de los agentes químicos pueden causar las fallas de adhesión en la interfase esmalte adhesivo. Según Bishara et al., el hecho de que la falla ocurra en la interfase bracket/adhesivo se convierte en un fenómeno de protección para el esmalte dental, ya que la estructura del esmalte permanece intacta,

previniendo posibles daños durante el proceso de remoción de los brackets (30).

Finalmente podemos señalar que según los resultados de nuestro estudio el empleo de peróxido de hidrógeno al 40% afecta significativamente los valores de resistencia a la fuerza de cizallamiento y que cuando los brackets fueron cementados 14 días después del aclaramiento dental, no se observaron diferencias en relación al grupo control; por otro lado la mayoría de las fallas ocurrieron en la interfase bracket-adhesivo en el grupo control y cuando los brackets fueron adheridos 14 días después del aclaramiento. Sin embargo cuando los brackets fueron cementados 1 hora y 7 días después del aclaramiento, gran número de fallas ocurrieron en la interfase esmalte-adhesivo.

Correspondencia:

Marco A. Sánchez Tito,
Profesor, Facultad de Ciencias de la Salud,
Universidad Privada de Tacna,
Av. Jorge Basadre Grohmann s/n Pocollay. Tacna,
Perú.
Telefono: 51952390221
Correo electrónico: marcosanchez2183@gmail.com

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gungor AY, Ozcan E, Alkis H. Effects of different intracoronary bleaching methods on shear bond strengths of orthodontic brackets. *Angle Orthod.* 2012;(5):942-946.
2. Reynolds IR, Von Fraunhofer JA. Direct bonding of orthodontic attachments to teeth: the relation of adhesive bond strength to gauze mesh size. *Br J Orthod.* 1976;3:91-5.
3. Fearon J. Tooth whitening: concepts and controversies. *Int Dent SA.* 11(2):24-38.
4. Dahl JE. Tooth bleaching-a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2003;14:292-304.
5. Lai SC, Tay FR, Cheung GS, et al. Reversal of compromised bonding in bleached enamel. *J Dent Res.* 2002;81(7):477-81.
6. Consolaro A, Consolaro RB, Francischone L. Clarifications, guidelines and questions about the dental bleaching "associated" with orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod.* 2013;18(5):4-10.
7. Pinto CF, Oliveira R, Cavalli V, et al. Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. *Braz Oral Res.* 2004;18(4):306-11.

8. Wilson D, Xu C, Hong L, Wang Y. Effects of different preparation procedures during tooth whitening on enamel bonding. *J Mater Sci Mater Med.* 2009; 20(4): 1001-1007.
9. Perdigão J, Francci C, Swift JR, Ambrose WW, Lopes M. Ultra-morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide-bleached enamel. *Am J Dent.* 1998; 11(6): 291-301.
10. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dent J.* 2014;26(2):33-46.
11. Prietsch JR, Broilo JR SA. Influência do clareamento dental com peróxido de hidrogênio na colagem de brackets ortodônticos: estudo in vitro. *Ortod Gaúch.* 2003;7(2):136-44.
12. Cavalli V, Reis AF, Giannini M AG. the effects od peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. *Oper Dent.* 2001;26:597-602.
13. Öztaş E, Bağdelen G, Kiliçoğlu H, Ulukapi H, Aydin I. The effect of enamel bleaching on the shear bond strengths of metal and ceramic brackets. *Eur J Orthod.* 2012;34(2):232-7.
14. Matta ENR Da, Maia JDAC, Chevitarrese O. Influência do agente clareador peróxido de carbamida a 10% na resistência mecânica da colagem de braquetes ortodônticos. *Rev Dent Press Ortod e Ortop Facial.* 2005;10(2):69-74.
15. Artun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod.* 1984;85(4):333-40.
16. Scougall-Vilchis RJ, Gonzalez-Lopez BS, Contreras-Bulnes R, Rodriguez-Vilchis LE, De Rivera MWGN, Kubodera-Ito T. Influence of four systems for dental bleaching on the bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod.* 2011;81(4):700-6.
17. Machado SMM, do Nascimento DBP, Silva RC, Loretto SC, Normando D. Evaluation of metallic brackets adhesion after the use of bleaching gels with and without amorphous calcium phosphate (ACP): In vitro study. *Dental Press J Orthod.* 2013;18(3):101-6.
18. Mirzakouchaki B, Shirazi S, Sharghi R, Shirazi S, Moghimi M, Shahrabaf S. Shear bond strength and debonding characteristics of metal and ceramic brackets bonded with conventional acid-etch and self-etch primer systems: An in-vivo study. *J Clin Exp Dent.* 2016;8(1):e38-43.
19. Nascimento GCR, de Miranda CA, Machado SMM, Brandão GAM, de Almeida HA, Silva CM. Does the time interval after bleaching influence the adhesion of orthodontic brackets? *Korean J Orthod.* 2013;43(5):242-7.
20. Mullins JM, Kao EC, Martin C, Gunel E, Ngan P. Tooth whitening effects on bracket bond strength in vivo. *Angle Orthod.* 2009;79(4):777-83.
21. Bishara SE, Oonsombat C, Soliman MM, Ajlouni R, Laffoon JF. The effect of tooth bleaching on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2005;128(6):755-60.
22. Chandrashekar MH, Parekh J, Shendre S. Effect of office bleaching agents on the shear bond strength of metallic brackets bonded using self-etching primer system at different time intervals- An In-Vitro Study.. *Int J Clin Dent Sci.* 2011; 2(2):74-82.
23. Patusco VC, Montenegro G, Lenza MA, De Carvalho AA. Bond strength of metallic brackets after dental bleaching. *Angle Orthod.* 2009;79(1):122-6.
24. Firoozmand LM, Brandão JVP, Fialho MPN. Influence of microhybrid resin and etching times on bleached enamel for the bonding of ceramic brackets. *Braz Oral Res.* 2013;27(2):142-8.
25. Vahid Dastjerdi E, Khaloo N, Mojahedi SM, Azarsina M. Shear bond strength of orthodontic brackets to tooth enamel after treatment with different tooth bleaching methods. *Iran Red Crescent Med J.* 2015;17(11):e20618.
26. Josey AL, Meyers IA, Romaniuk KS. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. *J Oral Rehabil.* 1996;23:244-50.
27. Titley KC, Torneck CRN. The effect of carbamideperoxide gel on the shear bond strength of a microfil resin to bovine enamel. *J Dent Res.* 1992; 71:20-4.
28. Pithon MM, Dos Santos RL, De Oliveira MV, Oliveira Ruellas AC, Romano FL. Metallic brackets bonded with resin-reinforced glass ionomer cements under different enamel conditions. *Angle Orthod.* 2006;76(4):700-4.
29. Pithon MM, Carlos A, Ruellas DO. Effect of bleaching with hydrogen peroxide into different concentrations on shear strength of brackets bonded with a resin-modified glass ionomer. 2008;7(24):1484-8.
30. Bishara SE, Ostby AW, Laffoon J, Warren J. A selfconditioner for resin-modified glass ionomers in bonding orthodontic brackets. *Angle Orthod.* 2007;(77):711-5.

Recibido: 12-01-2017

Aceptado: 09-04-2017