



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

EFECTO DEL PH DEL ADHESIVO EN LA REACCIÓN DE ACTIVACIÓN QUÍMICA DE CEMENTOS DE RESINA COMPUESTA DE ACTIVACIÓN DUAL. EFFECT OF ADHESIVE PH ON THE CHEMICAL ACTIVATION OF DUAL CURE COMPOSITE RESIN CEMENTS.

Venegas M.¹, Paredes M.², Tapia V.³, Fuentes M.³, Villela F.³, Carbone M.³, Bader M.³

1. Especialista, Magíster y del Área de Simulación Clínica de la Escuela de Odontología, Universidad Diego Portales.
2. Estudiante de Quinto año la Escuela de Odontología, Universidad Diego Portales.
3. Especialista, Magíster y Profesora Titular del Área de Simulación Clínica de la Escuela de Odontología, Universidad.

Volumen 10.

Número 2.

Mayo - Agosto 2021

Recibido: 10 enero 2021

Aceptado: 12 marzo 2021

RESUMEN

Al cementar restauraciones estéticas, podemos utilizar 2 protocolos que se diferencian en que luego de aplicar el adhesivo sobre las estructuras dentarias, lo fotoactivan antes o después de cementar la restauración. En este último caso, existe la duda de poder activar correctamente el adhesivo a través de la restauración y las estructuras dentarias. Para evitarlo, se han desarrollado cementos que convierten el adhesivo en un sistema de activación dual, como ocurre con algunos que utilizan adhesivos Universales, sin embargo, se señala que los monómeros ácidos de éstos, inhibirían la reacción química de polimerización del adhesivo y del cemento dual. Esto ameritaría fotoactivar el adhesivo antes de la cementación para asegurar su polimerización. Sin embargo, dado que algunos cementos no utilizan el sistema amina/peróxido para la activación química de la reacción de polimerización, queda la duda de si se generaría la inhibición de esta reacción. Por ello, el **objetivo** del estudio fue dilucidar si el pH de un adhesivo universal inhibiría la reacción autocatalizada al utilizar el sistema adhesivo sin fotoactivar antes de aplicar el cemento. **Material y métodos:** En 60 terceros molares sanos recientemente extraídos, se confeccionaron preparaciones estandarizadas oclusales para inlay. Sobre estas preparaciones se confeccionaron restauraciones de resina compuesta, las cuales fueron cementadas según los protocolos descritos, para luego ser sometidas a cargas de cizallamiento hasta su descementación. Los **resultados** obtenidos no arrojaron diferencias significativas entre ambos protocolos, por lo que indicaría que el pH del adhesivo no interferiría con el mecanismo de activación química del cemento dual.

Palabras claves: Fotopolimerización, Adhesivos Universales, Cemento de Resina, cementación, resistencia adhesiva.

ABSTRACT

When cementing aesthetic restorations, we can use 2 protocols that differ in that after applying the adhesive over dental structures, they light cure it before or after cementing the restoration. In the latter case, there is a question of being able to correctly activate the adhesive through the restoration and tooth structures. To avoid this, some cements have been developed that convert the adhesive into a dual cure system, as is the case with some that use Universal adhesives, however, it is pointed out that their acidic monomers would inhibit the chemical reaction of the adhesive and the dual cement. This would merit lightcure the adhesive before cementation to ensure its polymerization. However, given that some cements do not use the amine / peroxide system for the chemical activation of the polymerization reaction, the question remains whether the inhibition of this reaction would be generated. Therefore, the **objective** of this study was to evaluate whether the pH of a universal adhesive would inhibit the autocatalyzed reaction when using the adhesive system without lightcure before applying the cement. **Material and methods:** In 60 freshly extracted healthy third molars, standardized occlusal inlay preparations were made. Subsequently, on these preparations, composite resin restorations were made, which were cemented according to the protocols described, to then be subjected to shear loads until their debonding. The **results** obtained didn't show significant differences between the two protocols, which would indicate that the pH of the adhesive wouldn't interfere with the chemical activation mechanism of dual cement.

Keywords: Light Curing, Universal Adhesives, Composite Resin Cements, Luting procedures, Adhesive Strength.



INTRODUCCIÓN

Cuando enfrentamos la necesidad de rehabilitar a nuestros Pacientes que presentan falta o pérdida de estructuras dentarias, para lograr una intervención exitosa, se requerirá recuperar la salud y el equilibrio del ecosistema bucal estableciendo las medidas necesarias para mantenerlos a largo plazo, junto con lograr una integración biológica y biomecánica entre el material restaurador y las estructuras dentarias remanentes.¹ En este contexto, y en función del plan de tratamiento diseñado, muchas veces deberemos recurrir a materiales restauradores indirectos, los cuales necesariamente deberán ser fijados en la preparación biológica mediante el uso de un agente cementante.

Esta fijación, dependiendo del tipo de material restaurador a utilizar, se puede realizar mediante un protocolo de cementación convencional o uno adhesivo. En el caso de recurrir a una cementación adhesiva, el material de elección serán los cementos de resina compuesta, los cuales se clasifican de distintas maneras, una de las cuales corresponde a la forma de activación de su reacción de polimerización, en cuyo caso encontramos cementos de activación química (autocurado), de activación física (fotoactivados) y de activación dual o mixta, siendo estos últimos los más utilizados en la práctica odontológica actual.^{2,3}

Asimismo, dependiendo a la forma de su aplicación clínica, estos cementos pueden ser utilizados con o sin el uso de un adhesivo en forma previa. Si bien en la actualidad existen cementos de resina compuesta que pueden prescindir del uso de adhesivos, los mejores resultados se obtienen con aquellos cementos que sí los requieren.⁴

De acuerdo a ello, encontramos cementos que utilizan adhesivos que para poder unirse a los tejidos dentarios necesitan de un acondicionamiento ácido previo del esmalte y la dentina, así como también, existen otros que pueden utilizar adhesivos autoacondicionantes, que en su composición presentan monómeros que actúan como acondicionadores de dichas estructuras y por lo mismo, permiten su aplicación sin la necesidad de tener que utilizar acondicionamiento ácido previo.

En la actualidad también se pueden utilizar adhesivos denominados Universales, que pueden utilizarse de cualquiera de las dos formas⁵.

Los adhesivos que no requieren acondicionamiento ácido y los Universales, para poder cumplir con su rol de adherirse a las estructuras dentarias, presentan un pH con diferentes grados de acidez. En base a esto, se pueden clasificar en 3 tipos:

- Sistemas Adhesivos Autoacondicionantes Suaves, que corresponden a soluciones adhesivas que poseen un pH mayor a 2.
- Sistemas Adhesivos Autoacondicionantes Moderados, con soluciones adhesivas que poseen un pH entre 1,1 y 2.0.
- Sistemas Adhesivos Autoacondicionantes Fuertes, cuyas soluciones adhesivas poseen un pH menor a 1.0^{6,7}.

Para la cementación adhesiva de restauraciones estéticas, el procedimiento más utilizado implica acondicionar la superficie dentaria, ya sea con ácido o con el mismo adhesivo, aplicar el adhesivo y luego, sin fotoactivar el adhesivo, aplicar la restauración con el cemento.⁸⁻¹⁰

Esto permitiría el adecuado ajuste de ella en la preparación dentaria, pero se le critica la posibilidad de que el adhesivo no quede bien activado, por la dificultad de poder llegar a las zonas profundas de la preparación dentaria con una dosis de radiación suficiente, ya que para lograr activarlos y hacerlos polimerizar adecuadamente, la luz debe atravesar toda la restauración y estructura dentaria remanente antes de llegar hasta el cemento y el adhesivo, lo que podría afectar la calidad de la articulación adhesiva generada¹⁰.

La manera de evitar este problema sería utilizar un adhesivo de activación dual o uno que pueda ser combinado con un sistema de activación química adicional, para asegurar su polimerización en caso de no poder ser efectivamente fotoactivado.

Dado que no siempre se cuenta con este sistema de activación química anexo, para facilitar el trabajo del Odontólogo, se desarrollaron algunos cementos que contienen un elemento adicional en su composición, el cual permitiría la activación química del adhesivo. Para permitir esta reacción, se requiere que el adhesivo y el cemento sean compatibles entre sí, para que en caso de que al adhesivo no le llegara la energía lumínica suficiente, la reacción activada químicamente permita su polimerización y la adecuada fijación de la restauración al diente.

Uno de estos sistemas de cementación es Relyx Ultimate/Single Bond Universal (3M). El sistema adhesivo, si bien es un material que por lo general se trabaja como fotoactivado, posee en su composición un receptor químico que, al entrar en contacto con el cemento, que es de activación dual, podría reaccionar con los componentes de la reacción química presentes en el cemento y de esta manera, el adhesivo que por sí solo era fotoactivado, se convierte en un adhesivo de activación dual, lo que permitiría utilizarlo en preparaciones profundas donde no habría un buen acceso a la luz activadora.

Sin embargo, existen algunas dudas relacionadas con que, siendo este adhesivo de tipo Universal y por lo tanto con un potencial de acondicionamiento dentario, su naturaleza ácida (pH 2,7) podría inhibir la activación química de la reacción de polimerización, ya que generaría una protonización de los sistemas comúnmente utilizados para este tipo de reacciones, lo que se traduciría en un efecto de retardo de la reacción autocatalizada y comprometería la copolimerización entre el cemento y el adhesivo, afectando la unión entre ambos y con ello su fijación a las estructuras dentarias, siendo mayor este efecto mientras más tarda en polimerizar el cemento. Por ello, de no lograrse una eficaz fotoactivación, se afectaría de manera significativa su eficiencia adhesiva¹¹.

En este contexto, si consideramos que la técnica de cementación adhesiva involucra aplicar el adhesivo Single Bond Universal (SBU) sobre la preparación dentaria y dejarlo sin fotoactivar para no interferir con el ajuste de la restauración, al tener un pH ácido, el adhesivo podría inhibir la reacción de activación química del cemento Relyx Ultimate. Si se trata de preparaciones de gran extensión y/o profundidad, la energía lumínica podría no alcanzar una adecuada activación del cemento en las zonas más profundas, quedando entonces su polimerización dependiendo de la reacción autocatalizada y si esta es inhibida por el pH ácido del adhesivo, tanto éste como el cemento no endurecerían adecuadamente, afectando la estabilidad de la articulación adhesiva con las estructuras dentarias¹².



Una forma de evitar el efecto inhibitorio del pH ácido sobre la reacción de activación química, sería fotoactivar el adhesivo antes de aplicar el cemento, lo que evitaría la acción de su pH ácido sobre el sistema de activación del cemento.

No obstante lo anterior, si consideramos la información del Fabricante, que señala que Relyx Ultimate no tiene el sistema aminaperoxido como medio de activación para convertirlo en un cemento dual, sino que esta es mediada por derivados del ácido sulfínico, queda la duda de si el pH ácido del adhesivo podría interferir o no con su reacción de activación química.

En virtud de lo anterior y considerando la controversia relacionada con la posible inhibición o no de la activación de la polimerización del Cemento, el presente estudio buscó evaluar si existen diferencias en el grado de resistencia adhesiva logrado con ambos protocolos de cementación. Es decir, activando o no activando el adhesivo SBU previo a la aplicación del cemento Relyx Ultimate y la restauración en la preparación biológica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se comparó el grado de resistencia adhesiva lograda al cementar incrustaciones de resina compuesta utilizando el cemento de activación dual (Relyx Ultimate/3M) en conjunto con el adhesivo Single Bond Universal (SBU), el cual se utilizó con y sin fotoactivar en forma previa a la cementación de la restauración. Este trabajo se efectuó de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Comité de Ética de la Universidad Diego Portales de Santiago de Chile.

Se seleccionaron 60 terceros molares sanos recientemente extraídos, los cuales fueron desinfectados y mantenidos en un frasco con solución de suero fisiológico, hasta el momento de su intervención.

En cada una de las muestras, se confeccionaron preparaciones de clase I oclusales para inlay, de 4mm. de profundidad, 4mm. de extensión mesiodistal y 3mm. extensión vestibulopaltino/lingual. Para ello se utilizaron piedras de diamante (330 SS White) en una turbina de alta velocidad (Alegra, W&H) con enfriamiento de spray aire/agua, las cuales fueron cambiadas cada 3 preparaciones. Con el fin de estandarizar la profundidad de las preparaciones, se marcaron las piedras a una altura de 4mm.

Para estandarizar el grado de ajuste de todas las restauraciones a la preparación biológica, se eliminaron las variables de la técnica de impresión y de confección posterior de modelos de trabajo que podrían generar diferencias entre ellas. Para ello, cada una de las preparaciones realizadas fue aislada con un aislante para resina y luego, directamente sobre ellas, un mismo operador confeccionó las restauraciones siguiendo el mismo protocolo en cada una de ellas, las que, gracias al aislante, se podían retirar sin problemas posteriormente.

Las restauraciones realizadas fueron distribuidas aleatoriamente en dos grupos, en cada uno de los cuales se aplicó cada uno de los protocolos de cementación a evaluar.

Procedimiento de cementación:

Todos los inlays de resina compuesta fueron previamente arenados con Alúmina de 30um, durante 10 seg. a una presión de 60psi, limpiados, lavados y secados, para luego ser acondicionados para la cementación adhesiva.

A cada preparación dentaria se le aplicó grabado ácido selectivo de esmalte, con ácido fosfórico al 37,5% (Còltene) durante 20 segundos, para luego lavarlas profusamente con agua durante 40 segundos, secándolas posteriormente.

Protocolo de cementación I:

Sobre cada pieza dentaria previamente acondicionada, se aplicó una gota de Single Bond Universal, la cual fue frotada por 20 segundos, luego de lo cual se aplicó aire para evaporar el solvente utilizando una jeringa triple a una distancia de 10 cm y por 10 segundos. Se llevó el Inlay a la preparación dentaria y luego se retiró, asegurando así el retiro de cualquier exceso de adhesivo en la preparación antes de su fotoactivación y con ello asegurar el ajuste posterior de la restauración. Enseguida se aplicó una nueva capa de adhesivo sobre el Inlay, a la cual se aplicó aire para eliminar el solvente. Tanto el adhesivo colocado en la preparación dentaria como el aplicado sobre la incrustación, fue fotoactivado por 20 segundos con una lámpara Valo (Ultradent). Enseguida, utilizando una jeringa de automezcla, se aplicó el cemento Relyx Ultimate a la superficie interna de la incrustación y en la preparación dentaria, para luego posicionar el Inlay en la preparación biológica, estabilizarlo, retirar los excesos y luego fotoactivarlo por 1 minuto por oclusal y a través de cada cara dentaria.

Protocolo de cementación II:

Sobre cada pieza dentaria previamente acondicionada, se aplicó una gota de Single Bond Universal la cual fue frotada por 20 segundos, luego de lo cual se aplicó aire para evaporar el solvente utilizando una jeringa triple a una distancia de 10 cm y por 10 segundos. Enseguida se aplicó una capa de adhesivo sobre el Inlay y utilizando una jeringa de automezcla, se aplicó el cemento Relyx Ultimate a la superficie interna de la incrustación y en la preparación dentaria, para luego posicionar el Inlay en la preparación biológica, estabilizarlo, retirar los excesos y luego fotoactivarlo por 1 minuto por oclusal y a través de cada cara dentaria.

Todos los cuerpos de prueba así confeccionados fueron mantenidos en una estufa a 37°C y a 100% de humedad relativa durante 48 horas, luego de lo cual, a todos los especímenes se les retiró con un disco diamantado, las paredes dentarias vestibular, palatina, mesial y distal, quedando de así la incrustación unida solo a la pared pulpar de la pieza dentaria. Todos los cuerpos de prueba fueron incluidos en acrílico de autopolimerización dejando solamente expuesta la restauración y su zona de unión a la dentina.

Posteriormente, todos los especímenes fueron testeados en una máquina de ensayo universal, (Tinius Olsen) bajo una carga de cizallamiento aplicada en el punto de la articulación adhesiva. Esta carga fue aplicada a una velocidad de 5 cm/min. hasta la separación de ambas partes.

Los valores de carga máxima obtenidos para lograr la separación de las partes, fueron convertidos a megapascales, tabulados y



analizados estadísticamente para establecer si existen diferencias significativas entre cada una de las técnicas evaluadas.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos de resistencia adhesiva alcanzada con ambos grupos, expresados en Mpa se grafican la tabla I.

Adhesivo sin Fotoactivar	Adhesivo Fotoactivado
11,14 (+/- 5,5)	11,62 (+/- 3,6)

Tabla I - Valores promedios de resistencia adhesiva en Mpa de ambos grupos

Análisis de los Resultados:

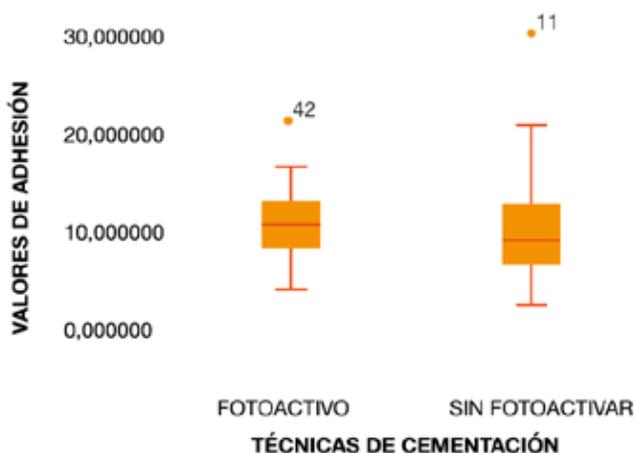
Los datos de ambos grupos se sometieron primeramente a estudios normalidad de la muestra mediante la prueba de Shapiro-Wilk.

		Adhesivo sin Fotoactivar Adhesivo Fotoactivado		
	TÉCNICA	SHAPIRO - WILK		
	Cementación	Etadístico	gl	Sig
Valores de adhesión	Fotoactivado	.949	25	.241
	Sin fortoactivar	.818	25	.000

Tabla II - Resultados de la estimación de la normalidad en los datos de ambos tratamientos estimados

En la Tabla II se muestran los resultados de la estimación de la distribución de los datos en los tratamientos estudiados, encontrándose que la prueba fue significativa para uno de los grupos en estudio ($p < 0,05$), lo cual indica que uno de ellos no tiene una distribución normal (adhesivo sin fotoactivar).

Posteriormente se estimaron los estadígrafos descriptivos que permitieran tener una aproximación de la estructura de los datos en cada uno de los tratamientos estudiados, en los cuales se observó que la media y la mediana es levemente superior en el grupo "adhesivo fotoactivado", situación que se ve representada en el siguiente gráfico:



Finalmente, y dado el resultado del test de Shapiro-Wilk, los tratamientos fueron comparados mediante la prueba de U de Mann-

Whitney, con un nivel de significación empleado en todos los casos de $\alpha = 0,05$.

	Valores de adhesión
U de Mann-Whitney	253,000
W de Wilcoxon	578,000
Z	-1,154
Sig. asintótica (bilateral)	,248

Tabla III - Resultados de la comparación entre los dos tratamientos estudiados

En la Tabla III se muestran los resultados de la comparación entre ambos tratamientos. El nivel de significancia en la prueba empleada fue de 0,248, lo cual indica que no fue significativo (p mayor a 0,05), por lo que concluimos, que ambos tratamientos no tienen diferencias significativas respecto a sus valores de adhesión.

DISCUSIÓN

Se realizó un estudio comparativo in vitro para determinar el grado de resistencia adhesiva lograda en restauraciones indirectas de resina compuesta cementadas con Relyx Ultimate, utilizando adhesivo Single Bond Universal con y sin fotoactivar previamente, para evaluar en qué medida el pH ácido del adhesivo podría afectar la reacción autocatalizada del cemento, afectando el resultado de la cementación.

Se ha señalado que el sistema de activación química a base de aminas terciarias aromáticas y un peróxido orgánico, puede ser inhibido por la competencia que los protones generados por la ionización de los monómeros ácidos presentes en el adhesivo presentarían con el peróxido orgánico para reaccionar con la amina terciaria, la cual en caso de ser protonizada por el pH del adhesivo, quedaría inhabilitada para poder reaccionar con el peróxido orgánico. De esta manera se afectaría la reacción autocatalizada generando bajos valores de polimerización si la otra vía, la reacción fotoactivada no es eficiente para el lograr este objetivo¹².

Los resultados obtenidos demuestran que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos protocolos de cementación, logrando resultados adecuados de resistencia adhesiva. Lo anterior podría deberse a que el cemento RelyX Ultimate, según la información que entregan sus fabricantes, no contiene en su composición el sistema amina/peróxido como medio de activación química. (RelyX Ultimate)

Este cemento de activación dual, además de su receptor fotosensible, posee en su composición un receptor químico que reacciona con un sulfinato presente en su pasta catalizadora, los que actuarían como agentes activador e iniciador de la reacción de activación química del cemento. El sistema adhesivo, si bien es un material que por lo general se trabaja como fotoactivado, también posee estos receptores químicos que, al entrar en contacto con el cemento podrían reaccionar con la sal derivada del ácido sulfínico presente en el cemento (sulfinato). De esta manera, el adhesivo que era de activación física se convierte en un adhesivo



de activación dual, lo que permitiría utilizarlo en preparaciones profundas donde no hay un buen acceso a la luz activadora.

Los resultados demuestran que se pueden lograr valores similares de resistencia adhesiva con cualquiera de los dos protocolos evaluados, lo que sería un indicador que no habría interferencia del pH del adhesivo sobre el sistema de activación del cemento. Sin embargo, al analizar las 2 variables evaluadas, se puede constatar una distribución más uniforme de los resultados obtenidos con la técnica que fotoactivó previamente el adhesivo antes de completar el proceso de la cementación y con un valor promedio levemente mayor que la otra variable, lo que podría hacerla más predecible al momento de tener que elegir una de las dos técnicas. La técnica que no fotoactivó el adhesivo previamente, mostró una dispersión mucho mayor de los valores de resistencia, lo que podría ser un indicador de mayores posibilidades de error.

Los resultados obtenidos son coincidentes con los que señala el fabricante de RelyX Ultimate, así como también con otros estudios realizados por otros investigadores. En un estudio similar, realizado por Labra y Bader en el año 2012, en el que también se analizó la resistencia adhesiva de restauraciones cementadas utilizando un cemento de resina compuesta de activación dual, utilizado con y sin fotoactivar previamente el adhesivo, se obtuvo resultados similares, aunque en dicho estudio, los valores logrados con las muestras cementadas sin fotoactivar el adhesivo, fueron significativamente más bajos, lo que se podría explicar porque el cemento utilizado en ese momento (RelyX ARC, 3M/USA) no tenía la posibilidad de convertir el adhesivo (Adper Single Bond 2, 3M/USA) en un sistema de activación dual, lo que dejaba su reacción de activación dependiendo exclusivamente de

la llegada de energía lumínica en la dosis adecuada para lograr un correcto grado de conversión¹³.

Si bien en el presente estudio, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos, sería más recomendable el uso de la técnica de cementación que fotoactivó el adhesivo previo a la inserción de la incrustación en la preparación biológica, dado que los resultados muestran un valor promedio levemente superior y con una distribución más homogénea entre los valores alcanzados de resistencia adhesiva. Siguiendo el protocolo de aplicación señalado para este adhesivo, los grosores de película no interferirían con el ajuste de la restauración a cementar, más aun si se aplica el procedimiento descrito, en el cual antes de fotoactivar el adhesivo y luego de la evaporación del solvente, se ubica la incrustación en la preparación cavitaria, de manera que al sacarla nuevamente, se retiran todos los excesos que pudieran aun existir, sobre todo en los ángulos internos de la cavidad, ya que saldrían adheridos a ella.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a las limitaciones del estudio, la metodología utilizada y a los resultados obtenidos, se podría concluir que:

1. No existen diferencias significativas en el grado de resistencia adhesiva lograda con ambas técnicas de cementación.
2. El pH del adhesivo Single Bond Universal utilizado no tendría interferencia sobre el mecanismo de activación de la reacción de polimerización del cemento RelyX Ultimate.
3. Dada la distribución de los datos de cada técnica, sería más recomendable utilizar la técnica de activación del adhesivo antes de la inserción de la restauración con el cemento en la preparación cavitaria.



REFERENCIAS

1. Starr Alleman D, Nejad, Scott Alleman D The Protocols of Biomimetic Restorative Dentistry: 2002 to 2017 Increase the longevity of restorations with the biomimetic approach. Inside Dentistry, June 2017 www.insidedentistry.net
2. Ladha K, Verma J Conventional and Contemporary Luting Cements: An Overview Indian Prosthodont Soc 2010;10(2):79–88.
3. Manso A, Silva N, Bonfante E, Pegoraro T, Dias R, Carvalho R Cements and adhesives for all-ceramic restorations. Dent Clin North Am. 2011;55(2):311-32.
4. Naranjo J, Ali M, Belles D Comparison of shear bond strength of self-etch and self-adhesive cements bonded to lithium disilicate, enamel and dentin. Tex Dent J. 2015 ov;132(11):914-21.
5. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Van Landuyt K, Yoshida Y, Peumans M. From Buonocore's Pioneering Acid-Etch Technique to Self-Adhering Restoratives. A Status Perspective of Rapidly Advancing Dental Adhesive Technology. J Adhes Dent. 2020;22(1):7-34.
6. Reis, A., Loguercio, A., Azevedo, CL., De Carvalho, RM., Da Julio s., Grande, RH., Moisture spectrum of demineralized dentin for adhesive systems with different solvent bases. Journal of Adhesive Dentistry. 2003; 5:183-192.
7. Van Meerbeek, M., Vargas, M. and Inoue, S. Adhesives and cements to promote preservation dentistry. Operative Dentistry. 2001; 6:119–144.
8. Foxton, R. M., Nakajima, M., Tagami, J., Miura, H. Bonding of photo and dual-cure adhesives to root canal dentin. Operative dentistry. 2003; 28(5):543–551.
9. Dagostin A, Ferrari M. Mecanismo de unión in vivo de un sistema de unión esmalte-dentina experimental de curado dual. Am J Dent 2001; 14: 105-108.
10. Araoka. D., Hosaka K., Nakajima M., Foxton R., Ornnicha. T., Taweesak. P. et al. The strategies used for curing universal adhesives affect the micro-bond strength of resin cement used to lute indirect resin composites to human dentin. Dent Mater J 2018; 37(3):506-514
11. Pegoraro TA, da Silva NR, Carvalho RM. Cements for use in esthetic dentistry. Dent Clin North Am. 2007; 51(2):453-71.
12. Franco EB, Lopes LG, D'alpino PH, Pereira JC, Mondelli RF, Navarro MF. Evaluation of compatibility between different types of adhesives and dual-cured resin cement. J Adhes Dent. 2002; 4:271-5.
13. Labra S, Bader M, Evaluación del grado de adhesión obtenido en restauraciones indirectas de resina compuesta cementadas con y sin fotoactivar el adhesivo en forma previa. Tesis de grado, Santiago de Chile, Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.