

Profundidad de curado e interfaces en medios cementantes para incrustaciones de resina.

[Depth of curing and interfaces in cementitious media for resin encrustation.]

Autores:

Mgtr. Azzarri, María José [1]
Od. Jordán, Sebastián [2]
Od. Listingart, Judith [3]
Ing. Velozzo, Gustavo [4]

Fecha de recepción:

25/11/2016

Fecha de aprobación:

03/04/2017

[1] *Magíster en Educación Odontológica. Docente autorizada por la UNLP. Profesora titular de la cátedra de Materiales Dentales de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de La Plata. Profesora Adjunta de la cátedra de Materiales dentales de la Escuela de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Kennedy. Jefe de trabajos prácticos de la cátedra de Materiales dentales de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata. Directora del Departamento de Investigación de la Sociedad Odontológica de La Plata.*

[2] *Profesor Adjunto de la cátedra de Materiales Dentales y Operatoria Dental de la Escuela de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Kennedy. Profesor Adjunto de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de La Plata. Ayudante de primera de la cátedra de Materiales Dentales de la UNLP.*

[3] *Jefe de trabajos prácticos de la Escuela de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Kennedy.*

[4] *Jefe de trabajos prácticos de la cátedra Mediciones y ensayos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de La Plata. Personal de apoyo a la Carrera del Investigador categoría Profesional Asistente en el Área de Ensayos Mecánicos. LEMIT.*

RESUMEN

Los medios de fijación a base de resinas compuestas para cementado, no son más que una resina compuesta fluida, que contienen un menor porcentaje de relleno inorgánico. Es por esto que en la actualidad algunos autores plantean el uso de resina compuesta de restauración como medio de fijación de restauraciones indirectas (inlay fabricado en cerómero). Dicha resina debe ser fluidificada con calor (50°C), para posteriormente ser fotoactivada por un tiempo adecuado. Asimismo, como se trata de un material cuya reacción de polimerización solo es activada por luz, surge la pregunta de si será capaz de ser fotoactivado eficazmente como para polimerizar correctamente, en especial en las

zonas más profundas de la preparación cavitaria.

El presente estudio busca analizar si existen diferencias en el grado de sellado marginal y en la profundidad de curado de restauraciones cementadas con un medio de fijación a base de resina; previa técnica de grabado y colocación de adhesivo, y con una resina compuesta a través de la técnica fluidificada.

PALABRAS CLAVE

Términos Decs: Incrustaciones; Resinas Sintéticas; Materiales Dentales.

SUMMARY

The fixing means based on composite resins for cementing, are nothing more than a fluid composite resin, which contain a lower percentage of inorganic filler. This is why some authors now propose the use of composite resin restoration as a means of fixing indirect restorations (inlay made of ceramics). Said resin must be fluidized with heat (50° C), to be photoactivated for a suitable time. Also, because it is a material whose polymerization reaction is only activated by light, the question arises whether it will be able to be effectively photoactivated to properly polymerize, especially in the deeper areas of the cavity preparation.

The present study aims to analyze if there are differences in the degree of marginal sealing and in the depth of cure of cemented restorations with a resin based fixation medium; previous technique of engraving and placement of adhesive, and with a composite resin through the fluidized technique.

KEY WORDS

MeSH Terms: Inlays; Resins, Synthetic; Dental Materials.

INTRODUCCIÓN

Existen variados medios de fijación de restauraciones rígidas en el mercado, los cuales de acuerdo a su reacción de solidificación, se pueden clasificar en cementos convencionales y medios a base de resina compuesta. Dentro de los cementos encontramos al cemento de fosfato de zinc y el cemento de vidrio ionómero. El cemento de fosfato de zinc ha sido considerado el material de cementación más popular a pesar de sus bien conocidas desventajas, principalmente su solubilidad, presencia de sensibilidad post operatoria y falta de adhesión. Por otro lado, los cementos de vidrio ionómero son también muy interesantes para los clínicos, principalmente debido a que presenta adhesión específica a la estructura dentaria, y algunos óxidos metálicos, buena respuesta biológica, baja solubilidad y liberación de flúor, el cual ayuda a la prevención de caries secundarias. (Lad PP cols., 2014).

Los medios de fijación a base de resina compuesta se crearon después de la década de 1970 y se han popularizado por el aumento en la demanda de restauraciones estéticas indirectas. Están formados por una matriz orgánica de Bis-GMA o UDMA y un relleno de sílice coloidal o vidrio de bario en una proporción de 1:4 en peso. Se encuentran disponibles en el mercado en presentación pasta/pasta o encapsulados, en formas activadas químicamente, activadas por luz o de activación dual o mixta.

La unión de la resina al esmalte es por trabazón micromecánica sobre una superficie previamente grabada con ácido. La unión a la dentina es también micromecánica, pero se complica debido a la presencia de barro dentinario. Por esta razón es necesaria la realización de muchos pasos, los cuales in-

cluyen la desmineralización de la superficie y eliminación de la capa superficial, luego la aplicación de un adhesivo de resina sin relleno o primer al cual la resina compuesta se une químicamente. (Hill EE, 2007; Miller MB, 2006) Los materiales a utilizar como medio de fijación adhesiva se pueden clasificar de diferentes maneras, entre las cuales se podrían mencionar:

Según la forma de adhesión a las estructuras dentarias. Con mecanismo de unión preliminar: Materiales que requieren acondicionamiento del tejido dentario, seguido de la aplicación de un adhesivo y posteriormente del cemento de resina compuesta propiamente dicho. Sin mecanismo de unión preliminar: Resinas autoadhesivas, las cuales acondicionan directamente las estructuras dentarias y se adhieren por sí solas a ellas en el proceso de fijación.

Según el tipo de activación de la polimerización o resinas de activación química. Utilizan dos pastas, en las cuales se encuentra un activador y un iniciador de la reacción, de manera que logran la conversión de monómero a polímero mediante una reacción entre ellos primero, para luego activar a los monómeros, sin necesidad de aporte energético externo. Presentan una reacción química generada por un sistema amina-peróxido, en la cual hay una amina terciaria aromática, que actúa como activador y un peróxido orgánico como iniciador de la reacción de polimerización. Se indican para fijación de incrustaciones metálicas, incrustaciones de cerámico o de cerámica, prótesis fijas de metal-porcelana, cerámicas libres de metal (núcleo de circonio), sistemas de perno-muñón metálico, cerámico o de fibroresina, y prótesis fijas

convencionales y de tipo Maryland. Tienen una menor estabilidad de color por degradación de las aminas que no reaccionan, las cuales cambian de color. Por ejemplo: Multilink (Ivoclar Vivadent®), Parapost cement (Coltene Whaledent®), Panavia 21, (Kurakay) o resinas de activación por luz: Corresponde a los sistemas activados por luz visible. En estos sistemas una luz halógena, de longitud entre los 400 y 500 nm., activa a una α -dicetona, la canforquinona, que en presencia de una amina alifática, inicia la reacción de polimerización. En otras palabras, los fotones actúan sobre la canforquinona, la que estimula a una amina alifática, que reacciona liberando radicales libres, los que a su vez inician el proceso de polimerización del monómero presente. Se indican para estructuras no opacas, de hasta 1,5 mm de espesor máximo, como por ej. Carillas. Presentan la mejor estabilidad de color por no degradarse los componentes no activados. Por ejemplo: Relyx Veneer (3M/ ESPE), Choice 2 (BISCO), Variolink (Ivoclar Vivadent®) o resinas de activación dual: Corresponden a la combinación de distintos sistemas de polimerización, tales como calor-presión, luz-presión, calor-luz, o foto -auto polimerización, siendo esta última combinación la más utilizada hoy en día en las resinas compuestas destinadas a la fijación de estructuras indirectas en boca. Estas últimas corresponden a aquellas que reaccionan por fotoactivación en los sitios donde tiene acceso la luz, y donde no, de manera mediata, se inicia la reacción químicamente. Una vez iniciado el proceso de fotocurado, continúa la reacción de polimerización en la porción no iluminada de la resina. Se indican en incrustaciones de cerámico o cerámica y prótesis fijas libres de metal.

OBJETIVO GENERAL

Analizar la filtración marginal y profundidad de curado de las incrustaciones de composite a la estructura dentaria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar si existen diferencias en la filtración marginal de incrustaciones de composite fijadas a la estructura dentaria con medios de fijación de resina compuesta de activación dual (Enforce, Dentsply) y una resina fluidificada de restauración (TPH 3, Dentsply) fluidificada a 55°C.

Determinar la profundidad de curado e interfaces obtenidas en incrustaciones de composite fijadas con un material de resina compuesta de activación dual (Enforce, Dentsply) y una resina fluidificada de restauración (TPH 3, Dentsply) fluidificada a 55°C.

PROBLEMA

“Existen diferencias en la profundidad de curado e interfaces de incrustaciones fijadas con una resina compuesta de activación dual y una resina compuesta fluidificada de restauración”.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología utilizada para esta investigación se basó en la confección de probetas específicas para cada uno de los experimentos siguiendo un diseño experimental verdadero transversal, en el cual se estudian las diferentes variables y se las valora en un momento determinado a partir de la conformación de grupos.

Para el análisis de las muestras bajo Microscopía Electrónica de Barrido se conformaron 10 muestras en cada grupo.

Para la confección de las muestras se utilizaron piezas dentarias naturales sanas (molares), que fueron extraídos, lavados, enjuagados y mantenidos en agua destilada y en estufa a 37°C hasta su utilización.

Se procedió a tallar las cavidades con la planimetría requerida para incrustaciones de composite.

Para estandarizar todas las cavidades se utilizó una piedra para tallar incrustaciones, de forma troncoconica de extremo plano (Fig. 1).

Luego se procedió a la limpieza de la cavidad para la toma de la impresión.

La misma se realizó en dos tiempos con cubetas parciales perforadas de aluminio.

Se tomó una preimpresión con masilla de

silicona, marca comercial Precise SX del laboratorio Dentsply, luego se recortó la misma con bisturí en la zona donde se realizó la preparación para crear un espacio aproximado de 3 mm que alojó al segundo material más fluido, marca Precise SX del laboratorio Dentsply para la máxima reproducción de detalle.

Luego se realizó el vaciado de la impresión en forma inmediata utilizando yeso Densita, marca comercial Silky-Rock.

Una vez fraguado el yeso, se procedió al desmolde del modelo, se aplicaron dos capas de vaselina líquida, que actuó de separador, con el fin de dar lugar al material de fijación y facilitar el posterior desmolde de la incrustación.

Se procedió a colocar a través de la técnica incremental, capas de composite (Fig. 2) marca comercial TPH3 de Dentsply, el cual se fotopolimerizó 40 segundos por incremento con una lámpara de luz halógena marca comercial Gnatus. Modelo Opti Light Plus.

Una vez obtenida la incrustación, se la removió del modelo con una espátula de Lecrón, y se volvió a fotopolimerizar la cara interna 40 segundos.

Luego se limpió con alcohol la incrustación (parte interna) para remover el separador, y se corroboró su adaptación en la correspondiente preparación volviéndose a lavar con alcohol.

Cementado de las incrustaciones: para los dos grupos se realizó la técnica de grabado ácido, con ácido fosfórico al 37% en esmalte y dentina durante 15 segundos para luego proceder a la colocación del sistema adhesivo.

Se dosificó en un vaso dappen una gota del adhesivo Prime and Bond 2.1 y una gota de su correspondiente activador para transformarlo en dual.

El mismo se mezcló y fue llevado con un pincel a la cavidad y a la cara interna de la incrustación, se esperaron 30 segundos.

Inmediatamente se proporcionó en partes iguales el cemento a base de resina, se lo mezcló con la espátula de plástico 20 segundos hasta lograr color homogéneo y se llevó tanto a la cavidad como a la cara interna de la Incrustación.

Se posicionó la restauración se eliminaron los excedentes de cemento, y se prepolimerizaron los márgenes por 10 segundos, luego se fotopolimerizó con la lámpara 40 segundos.

El segundo grupo se cementó realizando la técnica de composite fluidificado.

Luego de realizar la técnica de grabado ácido con ácido fosfórico al 37% en esmalte

y dentina durante 15 segundos, se lavó, el doble de tiempo, se secó protegiendo la dentina con una torunda de algodón, para luego proceder a la colocación del sistema adhesivo.

Se dosificó en un vaso dappen una gota del adhesivo Prime and Bond 2.1 y una gota de su correspondiente activador para transformarlo en dual.

El mismo se mezcló y fue llevado con un pincel a la cavidad y a la cara interna de la incrustación, se esperaron 30 segundos.

Se colocó en una bolsa de cierre hermético la jeringa de composite y luego se sumergió en una taza de goma con agua a 55°C, durante 5 minutos (Fig. 3); para inmediatamente proceder al cementado de las incrustaciones.

Se colocó tanto a la cavidad como a la cara interna de la Incrustación composite Fluidificado. Se posicionó la restauración se eliminaron los excedentes de composite, y se prepolimerizaron los márgenes por 10 segundos, luego se fotopolimerizó con la lámpara 40 segundos.

Preparación de las muestras para el análisis microscópico y colorimétrico:

Para el análisis microscópico se confeccionaron 10 muestras por cada grupo (Hasegawa T, 1996, Helvatjoglou-Antoniades et al 2000, PiloR, Brosh T, 1998) y para el colorimétrico 5 muestras (Kelsey W III, Panneton MJ, 1988).

Luego se decidió tratar a todas las muestras de la misma manera. Se procedió a realizar termociclados 300 veces a 5°C y 60°C manteniéndolos en cada temperatura durante 30 segundos con tiempo menor a los 10 segundos entre el pasaje de las muestras de un recipiente al otro. Dicho procedimiento se realizó para que las muestras representen, en lo posible lo que sucede en la cavidad bucal con respecto a los cambios de temperatura.

Análisis colorimétrico:

Para el análisis colorimétrico se procedió a cubrir cada pieza dentaria con una laca orgánica, salvo en la cara oclusal, los ápices fueron obturados con cemento de ionómero vítreo con la finalidad de evitar la penetración del colorante. Luego se sometieron las muestras al contacto con azul de metileno al 2% durante una semana (Fig. 4).

Pasado ese tiempo se procedió a cortar las muestras con discos de carburo, a baja velocidad y en sentido vestíbulo palatino.

Las imágenes se digitalizarán con una máquina marca fotográfica Canon Rebel XSI Eos 450 D.



Análisis microscópico:

Para dicho estudio los especímenes fueron sometidos a la acción de ácido fosfórico al 37% durante 3 segundos en las zonas a analizar, para luego ser colocados en ultrasonido, lavadora marca Bio Wash, provocando un lavado de 10 minutos, con la finalidad de limpiar las muestras posteriores al corte y mejorar la visualización.

Todos los especímenes se mantuvieron secos y a temperatura ambiente hasta el momento de los ensayos.

El microscopio a utilizar será electrónico ambiental ESEM marca FEI modelo Quanta 200.

Para la valoración de la filtración marginal se utilizó la siguiente escala:

- 0 = Ausencia de penetración del colorante.
- 1 = Penetra sólo el esmalte.
- 2 = Penetra hasta 1/3 oclusal de dentina.
- 3 = Penetra 1/3 medio de dentina.
- 4 = Penetra 1/3 cervical de dentina.

Profundidad de curado:

La norma internacional emitida por la Organización Internacional de Estandarización (ISO) que indica los requerimientos

mínimos y las formas de prueba estándar para los materiales compuestos dentales es la norma ISO 4049. En esta son evaluadas varias de las características de estos materiales incluyendo la profundidad de curado para los materiales de foto polimerización. La profundidad de curado determina que el grosor un cuerpo de resina fotopolimerizable manteniendo al mismo tiempo un nivel de conversión de monómero aceptable (>50%) (Anusavice, K. 2007. Heintze, SD. 2011).

Para realizar el análisis de esta variable se procedió a confeccionar una probeta cilíndrica de composite fotopolimerizable de 4 mm de espesor, la cual tiene 2 mm de color oscuro y 2 mm de color claro, simulando dentina y esmalte respectivamente.

Luego se procedió a confeccionar un disco de silicona de 2 mm de espesor, al cual se le realizaron dos perforaciones (Fig. 5).

Sobre una loseta de vidrio se procedió a llenar una de las perforaciones, con cemento resinoso dual, el cual se proporcionó y manipuló siguiendo las instrucciones del fabricante.

Se llenó por completo la perforación del disco de silicona con dicho material y se lo terminó de adaptar con una matriz de ace-

tato de celulosa para luego colocarle la probeta cilíndrica de composite de 4 mm y a través de ella realizar el curado con una lámpara led (Fig. 6).

Por último se retiró la matriz de acetato y se obtuvo la muestra polimerizada. Lo mismo se realizó con la otra perforación pero llenando con composite fluidificado a 55°C durante 5 minutos (Fig. 7).

Para la medición de microdureza se utilizó un durómetro Vickers marca Shimadzu, con el cual se aplicó una carga de 100 gramos en un tiempo de aplicación de 5 segundos. Las dimensiones se tomaron con un micrómetro marca Mitutoyo (Fig. 8).

RESULTADOS

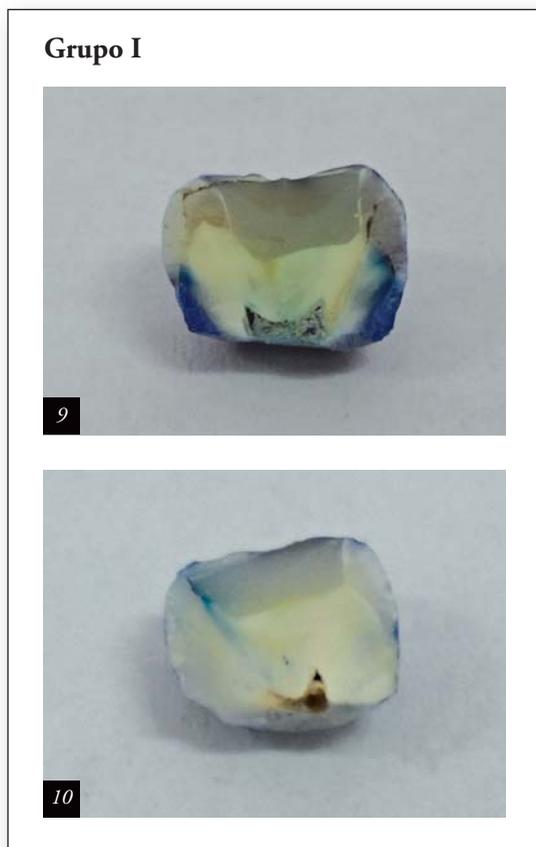
Análisis colorimétrico:

En las fotos se visualiza la penetración del colorante (Fig. 9, 10, 11, 12).

GRUPO	MEDIA	DESV. STAND.
I	0.61	1.04
II	1.23	1.42

P = 0.221

P > 0.05



Análisis microscópico:

En todos los grupos se tomaron microscopias de 400X .

Tanto en esmalte como en dentina se evidencia un buen sellado, sin tener la posibilidad de poder obtener las distintas medidas para promediar y determinar interfases (Fig 13, 14, 15, 16).

Profundidad de curado. Dureza:

Para obtener los valores de dureza, se midió en una probeta dicha propiedad tanto en la superficie expuesta a la radiación de la luz en la opuesta, para luego dividir el valor de la opuesta por la expuesta y al mismo resultado se multiplicó por cien.

GRUPO	MEDIA	DESV. STAND.
I	65.3	22.11
II	43.85	9.29

P = 0.036
P > 0.05

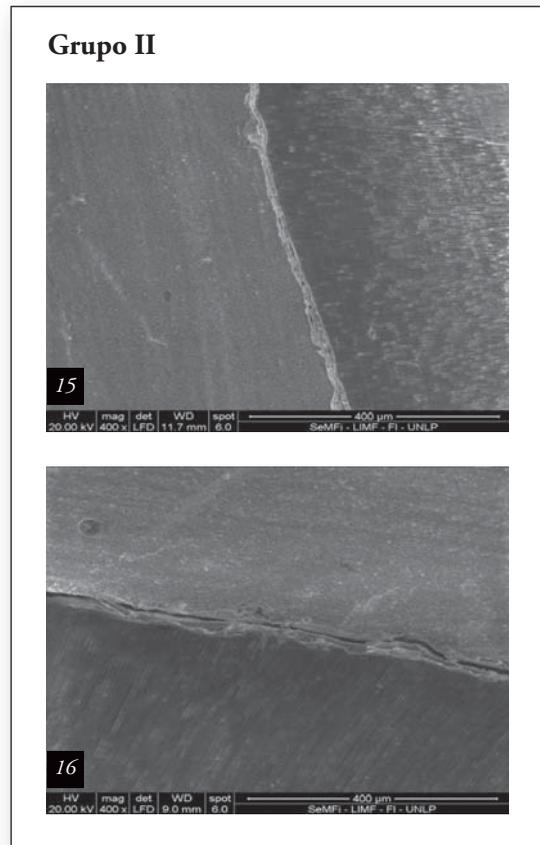
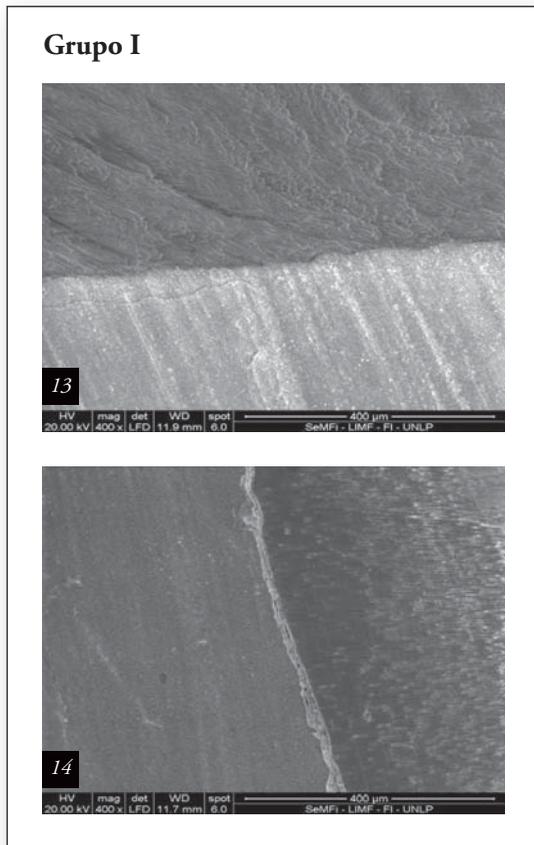
DISCUSIONES

Uno de los problemas relacionados con las resinas compuestas fotopolimerizables es la limitada profundidad de polimerización y la posibilidad de conversión del monómero a una profundidad insuficiente. Desde que se introdujeron estos materiales, el grado de conversión fue reconocido como vital para su éxito clínico (Alrahlah, A. 2014). Se coincide con el autor que los factores que afectan a la profundidad de polimerización, incluyen: la distancia desde la punta de la unidad de fotopolimerización hasta la superficie de la resina, el tipo de resina compuesta, sombra y translucidez; el espesor mínimo del incremento.

La energía de la luz emitida por una unidad de fotopolimerización disminuye drásticamente cuando se transmite a través de la resina compuesta y conduce a una disminución gradual en el grado de conversión al aumentar la distancia desde la superficie irradiada. Se ha demostrado que la polime-

rización insuficiente puede conducir a la disminución de las propiedades físicas, mecánicas y biológicas de las resinas compuestas por lo que puede dar lugar a un fallo prematuro de una restauración o puede afectar al tejido pulpar (Alrahlah, A 2014). Caro M (2012), en Santiago de Chile, realizó un estudio comparativo in vitro de la profundidad de polimerización de resinas compuestas fluidas polimerizadas por luz L.E.D. versus luz halógena, a través de resinas compuestas previamente endurecidas; distribuyó 4 grupos de 15 muestras cada uno para lo cual confeccionó 2 especímenes de resina compuesta, 1 espécimen de 3mm de alto, y 6 mm de diámetro. 1 espécimen de 4 mm de alto, y 6 mm de diámetro; a través de estos se polimerizó espesores de resina fluida, utilizando una lámpara de luz halógena y una lámpara de luz L.E.D. con un tiempo de polimerización de 40 segundos.

Concluyó que existen diferencias significativas en la profundidad de polimerización de



resina compuesta fluida al interponer bloques de resina indirecta y que estas diferencias son mayores a medida que aumenta el grosor del cuerpo interpuesto. Además determinó que es posible lograr profundidades de polimerización adecuadas tanto con luz L.E.D. de segunda generación como con una unidad halógena convencional al polimerizar resina fluida a través de cuerpos de resina indirecta de hasta 3 mm por 40 segundos. Estos valores resultan insuficientes al aumentar el espesor de la resina indirecta a 4 mm.

También hay coincidencia con autores como: Moore B (2008), Veranes Y (2005), quienes en Estados Unidos, realizaron un estudio experimental para evaluar la profundidad curado de resinas compuestas mediante el método ISO 4049, investigó la profundidad de polimerización de un compuesto de resina comercial en tres tipos: fluida, híbrido y fácil empaquetado. Se condensaron tres muestras de cada tipo de material de 4 mm de diámetro y 6 mm de profundidad, se condensaron en moldes de teflón.

Los especímenes fueron activados durante 20 segundos. Se concluyó que las resinas estudiadas en las formulaciones empacables fluida, híbrido no alcanzaron una profundidad de polimerización de 2 mm de curación con 20 segundos de exposición de luz.

CONCLUSIONES

A través de los resultados obtenidos, no se evidencian diferencias significativas entre los dos grupos, tanto en la prueba colorimétrica, como en la microscopía electrónica de barrido; pero sí, existe, diferencia significativa en la prueba de microdureza (profundidad de curado). Por lo tanto se puede concluir que para el fijado de restauraciones de resinas, cuyo espesor sea igual o mayor a los 4 mm, el medio de fijación indicado sería un material resinoso de curado dual, ya que la técnica con composite convencional fluidificado dejaría una capa blanda bajo la incrustación por ser este último sólo de fotopolimerización. ■

Bibliografía

- Alrahlah A, Silikas N, Watts DC. (2014) Post-cure depth of cure of bulk fill dental resin composites *Dent Mater*; 2014 Feb; 30(2):149-54.
- Benetti A.(2015) Bulk-Fill Resin Composites: Polymerization Contraction, Depth of Cure, and Gap Formation. *Oper Dent*; 40(2):190-200.
- Bortolotto T, Guillaume D, Gutemberg D, Veuthey JL y Krejci I.(2013) Composite resin vs resin cement for luting of indirect restorations: Comparison of solubility and shrinkage behavior. *Dent Mater J*; 32(5):834-8.
- Caro Cohen, MI. (2012) *Estudio comparativo in vitro de la profundidad de polimerización de resinas compuestas fluidas polimerizadas por luz L.E.D. versus luz halógena, a través de resinas compuestas previamente endurecidas* [Internet]. Santiago, Chile: Universidad de Chile. Facultad de Odontología.
- Ferracane JL (1995) Current trends in dental composites. *Crit. Rev. Oral Biol Med*; 6(4):302-18.
- Flury S. (2012) Depth of cure of resin composites: is the ISO 4049 method suitable for bulk fill materials? *Dent Mater* 28(5): 521-528.
- Gurel G. (2003) The Science and Art of Porcelain Laminate Veneers. *Quintessence Publishing Co*; 203: 125-127.
- Hasegawa T, Retief DH. (1996) Shear bond strengths of two commercially available dentine-amalgam bonding systems. *J Dent Res*. 24; (6): 449-452.1996.
- Hill EE. (2007) Cements for Definitive Luting: A Review and Practical Clinical Considerations. *Dent Clin N Am*; 51: 643-58.
- Helvatjoglou-Antoniades et al. (2000) Microleakage of bonded amalgam restorations: Effect of thermal cycling. *Oper Dent*. 25: 316-323.
- Hill EE, Lott J. (2011) A clinically focused discussion of luting materials. *Aust Dent J*; 156:(1 Suppl): 67-76.
- Jang JH, Park SH, Hwang IN. (2015) Polymerization Shrinkage and Depth of Cure of Bulk-Fill Resin Composites and Highly Filled Flowable Resin. *Oper Dent*. 2015 Mar-Apr; 40(2):172-80.
- Kelsey W III, Panneton MJ.(1988) A comparison of amalgam microleakage between a copal varnish and two resin-compatible cavity varnished. *Quint Int*; 19: 895- 898.
- Komal L, Mahesh V. (2010) Conventional and Contemporary Luting Cements: An Overview. *J Indian Prosthodont Soc* 10(2):79-88.
- Lad P, Kamath M, Tarale K, Kusugal PB. (2014) Practical clinical considerations of luting cements: A review. *J Int Oral Health* 6(1):116-20.
- Macchi R. (2006) *Materiales dentales. Tomo II: Restauraciones plásticas*. 3ra edición. Ed Med Panamericana. Cap 13: Pág 145-158.
- Miller, M., & Castellanas, I. R. (2006). *Reality: the information source for esthetic dentistry*. Houston (TX): Reality Publishing.
- Moore, BK; et. al. (2008) Depth of cure of dental resin composites: ISO 4049 depth and microhardness of types of materials and shades. *Oper Dent*; 33(4): 408-412.
- PiloR, Brosh T, Chweidan H. (1998) Cusp reinforcement by bonding of amalgam restorations. *J Dent Res*. 26 (5): 467-472. 1998.
- Santos G; et. al. (2009) Adhesive Cementation of Etchable Ceramic Esthetic Restorations. *J Can Dent Assoc* 75(5). 2009.
- Veranes Y. (2005) Determinación de la profundidad de curado y propiedades mecánicas de composites dentales fotopolimerizables experimentales. *RCOE*; 10(2): 161-170.