



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

“RESINA PRECALENTADA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA”

Tesis para optar el título de:

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN REHABILITACIÓN ORAL

Presentado por:

C.D. Guillermo Héctor Alvarado Santillán

Asesor:

Dr. Esp. Gustavo Augusto Huertas Mogollón

Lima – Perú

2019

	Reglamento de Grados y Títulos	Código: SG-RE-001-V2	Emisión: junio 2015	Vigencia 2506/15
---	--------------------------------	-------------------------	---------------------------	---------------------

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, a los **06** días del mes de **NOVIEMBRE** del **2019**, siendo las.....horas, con la asistencia del Jurado de Tesis, Presidido por el **MG. RUBÉN ÁNGELES LÓPEZ**, los miembros del Jurado **MG. ANA LÓPEZ FLORES** y **MG. GUSTAVO WATANABE OSHIRO** y el Asesor de la Tesis **MG. GUSTAVO HUERTAS MOGOLLÓN**; el **C.D. GUILLERMO HECTOR ALVARADO SANTILLÁN**, autor de la tesis Titulada: "**RESINA PRECALENTADA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA**", con el fin de optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en **REHABILITACIÓN ORAL**.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del Jurado correspondiente, habiendo sido *.....Aprobado.....* con el calificativo de *.....Muy Bueno.....*

Se extiende la presente acta en tres originales y siendo las *.....13.00.....* horas, se da por concluido el Acto Académico de Sustentación.



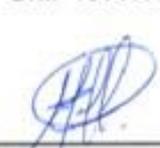
 Presidente
MG. RUBÉN ÁNGELES LÓPEZ
 DNI: 10151320



 Miembro
MG. ANA LÓPEZ FLORES
 DNI: 10140964



 Miembro
MG. GUSTAVO WATANABE OSHIRO
 DNI: 09679387



 Asesor
MG. GUSTAVO HUERTAS MOGOLLÓN
 DNI: 42279064

Dedicatoria

A Dios por darme las fuerzas necesarias y protegerme a lo largo de estos años.

A mis padres y hermana por el apoyo incondicional brindado a lo largo de estos años.

Agradecimientos

Al Dr. Gustavo Huertas Mogollón por su valiosa asesoría en el proceso de realización de este artículo de investigación.

Tesis en formato artículo de revisión submitido a la Revista CES

Odontología, Marzo, 2019.

Resumen

Las resinas son necesarias en la práctica clínica diaria, desde su descubrimiento hasta hoy en día, esta ha ido evolucionando, buscando mejorías en sus propiedades, un método para ello, es el precalentamiento de la resina. Uno de los temores de esta técnica es la elevación de la temperatura intrapulpar, la cual, sumada al fotocurado, puede llegar a elevarse hasta causar algún daño irreversible, sin embargo, se ha demostrado, que la resina precalentada se enfría rápidamente, gracias al tiempo transcurrido de llevar la resina del horno a la boca y a los tejidos dentarios que disipan el calor. Con el calentamiento de las resinas, se reduce su viscosidad, permitiendo una menor formación de gaps y una mejor adaptación marginal, sin afectar las propiedades mecánicas de las mismas, esto se da debido al aumento de la movilidad molecular, la cual optimiza sus propiedades mecánicas luego de la polimerización. Con respecto a las propiedades adhesivas, los cementos resinosos y las resinas precalentadas han sido evaluados mediante la fijación de las restauraciones indirectas a la estructura dentaria, obteniéndose con la resina precalentada resultados más favorables en sellado marginal y resistencia a la tracción, pero en cuando al grosor de película, el cemento resinoso genera una película más delgada, concluyendo que es posible utilizar la resina precalentada con seguridad bajo ciertas circunstancias clínicas.

Palabras clave: cemento de resina, resina compuesta, cementos dentales, revisión.

Abstract

Composites resins are necessary in daily clinical practice, since its discovery until today, it has evolved, seeking best practices in its properties, a method for this, is the preheating of the resin. One of the fears of this technique is the evolution of the intrapulpal temperature, which, added to the curing, can rise to cause irreversible damage, however, it has been processed, that the preheated resin cools quickly, thanks to the time after taking the resin from the oven to the mouth and the tissues of the inventories that dissipate the heat. With the heating of the resins, reduce their viscosity, have a smaller formation of gaps and a better marginal adaptation, without affecting their mechanical properties, this is due to the increase in molecular mobility, the optimal qualification of their mechanical properties after polymerization. With respect to the adhesive properties, resinous cements and preheated resins have been evaluated by fixing indirect restorations to the dental structure, obtaining with the preheated resin more favorable results in marginal sealing and tensile strength, but when film thickness, resinous cement generates a thinner film, concluding that it is possible to use the preheated resin safely under certain specific circumstances.

Keywords: resin cement, composite resin, dental cements, review.

Introducción

Los compuestos de resina representan una clase de materiales ampliamente utilizados en odontología restauradora, como resultado, estos pueden usarse para diferentes propósitos como: restauraciones de dientes anteriores y posteriores, ajustes de oclusión, cementación de restauraciones indirectas, etc.

Con el transcurrir del tiempo, se han producido muchas mejoras en los compuestos de resinas, esto con el fin de mejorar el rendimiento clínico, pero a pesar de estas mejoras, los datos clínicos indican que la fractura sigue siendo un problema clínico muy común, por lo que se buscó una técnica para mejorar las propiedades de la resina y así garantizar una mejoría en los resultados clínicos. (1)

Otro caso es el uso de la resina compuesta como agente cementante (2, 3), la cual a pesar de tener ventajas como un alto contenido de relleno que no se desgasta fácilmente, facilidad de limpiar excesos antes de la polimerización y potencial de rellenar cualquier defecto en la preparación mejorando el sellado marginal (1, 4-6), subsanando algunas desventajas de los agentes cementantes (7), incluía el reto lograr una capa lo suficientemente fluida y delgada para no alterar el total asentamiento de la restauración (8).

Aumentando la temperatura de la resina se consigue lo anteriormente buscado, logrando de esta manera, una mayor fluidez, mayor conversión polimérica, mejorando las propiedades mecánicas, mayor profundidad de

polimerización y una disminución en el tiempo de polimerización (5, 9), subsanando las deficiencias antes mencionadas (7, 10, 11).

La resina precalentada tiene muchas ventajas como una mayor conversión de monómeros, mayor fluidez, mejores propiedades ópticas, menor tiempo de polimerización, entre otros (2, 5, 12-15), pero también tiene limitaciones como el hecho de generar una capa gruesa de cemento, mayor contracción y se enfría rápidamente, lo cual hace que pierda las ventajas obtenidas gracias al precalentamiento(16-20).

Hoy en día, algunos odontólogos saben poco o desconocen el tema por posibles temores acerca su uso, lo que les cierra una gran posibilidad de mejoras en la clínica con el uso de esta técnica (21, 22).

En la actualidad no existe una guía clínica simplificada que le dé un nuevo enfoque a un tema relativamente nuevo como son las propiedades de la resina precalentada, por lo que la presente revisión recopilará la evidencia disponible hasta la actualidad de las propiedades de la resina precalentada.

El objetivo de esta revisión es analizar los diferentes aspectos y propiedades de la resina precalentada, con el fin de dar a conocer conceptos actualizados para orientar su correcta utilización en un adecuado plan de tratamiento.

Objetivos específicos:

- Analizar las propiedades térmicas de la resina precalentada
- Analizar las propiedades mecánicas de la resina precalentada
- Analizar las propiedades adhesivas de la resina precalentada

Propiedades Térmicas

Uno de los peligros de esta técnica es elevación de la temperatura intrapulpar, la cual, sumada a la fotoactivación (23) puede llegar a elevarse hasta causar algún daño irreversible, Zach y Cohen (24) reportaron un daño pulpar irreversible en el 15% cuando la temperatura pulpar aumentó 5,5°C; 60% cuando la temperatura aumentó 11 °C y 100% de los casos cuando la temperatura aumento 16°C; a la fecha 5,5 °C es considerado el límite de aumento de temperatura para evitar daños irreversibles a la pulpa.

El aumento de la temperatura de la resina precalentada puede comprometer la salud pulpar, sin embargo, Gonzales (25), refiere que la resina precalentada se enfría rápidamente, debido a que los tejidos dentarios disipan el calor, por lo tanto, la resina precalentada colocada en la preparación tiene una temperatura ligeramente superior a la resina a temperatura ambiente.

Con respecto a la perdida de calor de la resina luego de ser precalentada, Ayub y cols. (17) midieron el descenso de la temperatura después de 45 segundos de ser retiradas del horno de resina, encontrando un promedio

de 5.2°C a 8.7°C de descenso de temperatura, coincidiendo con otros estudios (26-28).

Daronch y cols. (21) midieron la temperatura intrapulpar en cada paso clínico al colocar resina a temperatura ambiente, 54°C y 60°C, encontrando que la temperatura intrapulpar no tuvo un aumento significativo cuando se agregaba resina precalentada, siendo este aumento de 0.8°C y 0.6°C, pero sí hubo un aumento de temperatura al momento de fotopolimerizar, llegando a valores de 39°C y 40°C.

Rueggeberg y cols. (22) midieron los cambios de temperatura del techo pulpar en diferentes pasos clínicos al colocar resina precalentada a 60°C, encontrando valores similares en los primeros pasos clínicos, pero los valores obtenidos luego de la colocación de resina precalentada fueron significativamente elevados, pero estando dentro de lo aceptable por el cuerpo humano (36°C), debido a que la temperatura del techo pulpar no era de 37 °C, como se supone generalmente (temperatura intraoral), sino de 30,5 °C, concluyendo que la temperatura del techo pulpar se eleva a valores tolerables con el uso de la resina precalentada a 60 °C.

La eficacia del horno Calset Composite Warmer, idéntica a la utilizada para los estudios anteriores fue investigada por Blalock y cols. (4), encontrando que este dispositivo tiene dos ajustes de temperatura: 54 °C y 60 °C, sin embargo, la temperatura máxima de la jeringa de resina fue de 48.3 °C cuando el horno estaba establecido a 54 °C, y 54.7 °C cuando estaba establecido a 60 °C (29), esto se pudo dar debido a las partículas de carga

inorgánicas y orgánicas de la resina, que funcionan como aislantes térmicos.

Por otro lado, en cuanto a los cambios que suceden en la resina, se encontró que está no sufre polimerización térmica espontánea hasta temperaturas de 140 °C a 200°C (30), y la degradación del fotoiniciador no ocurre hasta casi 90°C (31), sin embargo, existe el peligro de que, bajo un calentamiento prolongado, ciertos componentes de bajo peso molecular puedan volatilizarse, comprometiendo potencialmente la polimerización y sus propiedades de la resina.

Trujillo y cols. (30) encontraron que después de ocho horas de calentamiento a 54.5 °C, la resina mostraba una conversión inmediata incompleta cuando se polimerizaba, en comparación con muestras a temperatura ambiente, mientras que las resinas almacenadas a 54.5°C, durante cuatro horas no tuvo ningún efecto adverso, concluyendo que es prudente limitar los tiempos de calentamiento a cuatro horas, con el fin de evitar una posible volatilización de los componentes.

Es importante conocer si el precalentamiento repetitivo de las resinas puede tener un efecto en la vida útil de las mismas, Freedman y col. (32) encontraron una disminución de la resistencia a la flexión de las resinas compuestas después de 40 ciclos térmicos. pero de acuerdo con los resultados de otros estudios (31, 33), la duración prolongada y los ciclos repetidos de precalentamiento no tienen un efecto significativo sobre las propiedades de la resina.

Propiedades Mecánicas

Las propiedades mecánicas de la resina se relacionan principalmente con la microestructura del relleno inorgánico (tipo, tamaño, número de partículas) (34-36), a pesar de las mejoras en las propiedades mecánicas que la resina ha tenido, los datos clínicos muestran que la fractura es uno de los principales problemas de esta (37), por ello deben implementarse técnicas para mejorar las propiedades mecánicas y grado de conversión, un método recomendado es el precalentamiento de la resina (2, 38).

Con el calentamiento de las resinas, se reduce su viscosidad, permitiendo una menor formación de gaps y una mejor adaptación marginal, sin afectar las propiedades mecánicas de las mismas, esto debido al aumento de la movilidad molecular, las cuales optimizan sus propiedades mecánicas luego de la polimerización (25, 39).

La conversión de monómeros de la resina fotoactivada a temperatura ambiente en el entorno oral es limitado (48%), debido a esto, una alternativa es el uso de resina precalentada, pues se presume que el calentar la resina antes de la polimerización aumenta la conversión del monómero (67%), aumenta su fluidez (38%) y reduce la duración de la exposición a la luz en un 75% (13, 17).

Daronch y cols. (13) investigaron si la temperatura de las resinas influía en la conversión de monómeros y en el tiempo de polimerización, por ello llevaron a una resina a temperaturas de 3°C y a 60°C, y las polimerizaron por 5, 10, 15, 20 y 40 segundos, obteniendo que la resina precalentada a

60°C proporciona una mayor conversión de monómeros(67,3%) y requiere una menor exposición a la luz (5 segundos), en comparación con la resina a temperatura ambiente (48.8% y 20 segundos) y a 3°C (35.6% y 20 segundos).

Lohbauer y cols. (40) investigaron si el grado de conversión de monómeros en una resina es distinto en el transcurrir del tiempo a diferentes temperaturas, en la cara superficial y profunda de una restauración(2mm), obteniendo que la mayor conversión de monómeros se dió en la resina precalentada a más alta temperatura(68°C) en la cual la cara superficial, en los tiempos de 5 minutos y 24 horas, se obtuvo un 31.8% y 57.7% de conversión de monómeros, mientras que en la cara profunda 23.3% y 49.6% respectivamente luego de la polimerización, y el aumento de conversión de monómeros fue similar en todas las temperaturas, tanto en la superficie superior como la profunda de las muestras.

Lucey y cols. (41) buscaron comparar la microdureza superficial y profunda de una resina de 1.5mm de grosor a distintas temperaturas (24°C y 60°C), obteniendo que la microdureza de la restauración a 60°C fue mayor (68.6 y 68.7 VHN) a comparación con la resina a temperatura ambiente (60.6 y 59.0 VHN) en las superficie superior y profunda respectivamente y que no tuvo diferencia significativa en la microdureza superficial y profunda. Además, se comparó la viscosidad entre la resina a 24°C y 60°C, dando como resultado que en 60°C tuvo una viscosidad de 334 Pas mientras que en 24°C 723 Pas.

La viscosidad es la propiedad que determina el grado de movilidad molecular de una resina, el precalentamiento pone a los monómeros en un estado de agitación térmica lo cual aumenta el movimiento molecular, aumentando su fluidez (27, 28, 41-43).

Se ha informado que el uso de materiales de baja viscosidad resulta en una adaptación marginal superior, debido a una mayor fluidez y capacidad de promover un mejor contacto con las superficies dentales preparadas (44), aunque algunos estudios han informado una disminución de la microfiltración cuando las resinas se precalentaron (44, 45), otros niegan esto (27, 46, 47), Deb y cols. (42) observaron que aunque la adaptación marginal puede ser mejorada debido a la fluidez de las resinas precalentadas, la contracción también puede ser mayor, debido a la mayor conversión de monómeros, destacando que el aumento de la contracción puede contrarrestar la adaptación lograda por el calentamiento de las resinas, lo que no genera ninguna diferencia en la microfiltración de las resinas polimerizadas a distintas temperaturas, coincidiendo con otros autores (16, 46), pero Tantbirojn y cols. (26), contradicen esto señalando que no hay un aumento de contracción significativo.

Durante la polimerización, la conversión del monómero ocurre tan pronto como se inicia la exposición a la luz LED, a medida que la reacción avanza, la viscosidad de la resina aumenta a través de la formación y crecimiento de las cadenas de polímeros, las resinas precalentadas muestran una mayor movilidad de monómeros, como resultado de una mayor energía térmica, lo que conduce a una menor viscosidad y un mayor movimiento

molecular, lo que a su vez aumenta el grado de conversión del monómero durante la polimerización (28, 42).

Clínicamente, el uso de la resina precalentada puede ser dificultoso, debido a que esta debe seguir caliente al momento de la dispensación y polimerización, lo que nos da un limitado tiempo de trabajo para obtener los beneficios de esta técnica.

La mayoría de los autores (5, 8, 40, 41, 46, 48, 49) defienden una mejoría de las propiedades mecánicas de la resina, gracias al precalentamiento, pero sólo existe un estudio (18) que niega esto atribuyéndolo a su rápido enfriamiento.

Froes y cols. (18) realizaron un estudio buscando constatar, si realmente la resina precalentada mejoraba las propiedades mecánicas, debido a que el autor resalta que es importante tener en cuenta que todas las investigaciones que han demostrado una mejoría de las propiedades mecánicas, han sido trabajos con resina precalentada mantenida a una cierta temperatura (54°C o 60°C), durante todo el proceso, pero en la clínica no sucede eso; una vez que la resina es calentada, hay un tiempo de espera mientras que está es colocada en la preparación, el tiempo necesario para retirar excesos y seguidamente de polimerización, donde se obtuvo como resultado que la resina precalentada solo mejora la adaptación marginal de 55.7 a 47.1% (medido en porcentaje de gaps), mas no las demás propiedades mecánicas.

Daronch y cols. (13) reportaron que el tiempo de fotocurado puede reducirse hasta en un 75% con el precalentamiento de resina, además, informaron que la fotoactivación de una resina precalentada durante 5 segundos resulta en un mayor grado de conversión que la fotoactivación a temperatura ambiente durante 40 segundos, siendo esto beneficioso, debido a que se reduce el tiempo de uso de la lámpara LED, evitando un mayor aumento de temperatura (45, 50), pero Tantbirojn y cols. (26) señalan que la reducción del tiempo de fotopolimerización afectaría significativamente las propiedades de la resina.

A pesar de las ventajas mencionadas anteriormente por el precalentamiento de la resina, es posible que el efecto del ciclo térmico actúe negativamente sobre algunos componentes de la resina y por lo tanto afecte la vida útil de la misma; bajo condiciones clínicas, una jeringa de resina se usa repetidamente para restaurar y si esto se aplica al precalentamiento, esta jeringa experimentará varios ciclos térmicos (49), por lo que Alizadeth y cols. (51), evaluaron el efecto de múltiples ciclos de precalentamiento antes de la fotopolimerización de resinas en la formación de gaps en una restauración, obteniendo como resultado que el ancho medio del gap usando la resina después de 40 ciclos de precalentamiento hasta 55 °C fue significativamente menor que el del uso de resinas compuestas almacenadas a temperatura ambiente, siendo el grosor 20.2 μm vs 35.9 μm respectivamente.

La composición de resina compuesta juega un papel importante en la viscosidad y propiedades mecánicas del material, puesto que las resinas

con mayor relleno presentan una mayor viscosidad. Se ha demostrado que el precalentamiento de las resinas reduce su espesor de película independientemente su clasificación (52), Dionysopoulos y cols. (53) afirman que las resinas bulk presentan una mayor reducción de espesor de película a comparación con las resinas microhíbridas frente al precalentamiento, por lo que se puede afirmar que encontrar el espesor de película de una resina precalentada es complicado, debido a las variaciones en la composición química, matriz inorgánica y orgánica de las mismas, por lo que se esperan grandes variaciones en la viscosidad en distintos tipos de resinas (54).

Mounajjed R y cols. (55) compararon el aumento de discrepancia vertical en restauraciones indirectas, después de cementado con resina precalentada, cemento resinoso dual y resina fluida, encontrándose que la resina compuesta precalentada produjo discrepancias marginales verticales considerablemente más altas(116um) a comparación de la resina fluida(42um) y el cemento de resinoso dual(45um), concordando con otros estudios(4, 56), pero Magne y cols(39) afirman que el uso de la resina precalentada como agente cementante no afecta el total asentamiento de la restauración.

Propiedades Adhesivas

Los cementos dentales y las resinas precalentadas fijan las restauraciones indirectas a la estructura dentaria preparada, mediante adhesión química, micromecánica o por una combinación de ambas, sellando la brecha restauración-diente(57).

Corral y cols. (58) evaluaron el sellado marginal en restauraciones indirectas de resina compuesta, cementadas con una resina precalentada a 55°C y un cemento resinoso dual, obteniendo que las restauraciones cementadas con resina precalentada, presentaron un mejor sellado marginal a comparación de las cementadas con un cemento resinoso dual, siendo la filtración de 5,01% y15,58% respectivamente.

Por otro lado, Luna (59) comparó la resistencia a la tracción entre un cemento resinoso dual y una resina compuesta precalentada, encontrándose que las restauraciones indirectas de cerómero cementadas con resina precalentada obtuvieron valores mayores de resistencia a la tracción de 16.3MPa mientras que las cementadas con cemento resinoso dual obtuvieron 9.6MPa de resistencia a la tracción.

Ha aparecido evidencia en la literatura de que la viscosidad de las resinas puede reducirse y su fluidez puede mejorarse precalentando a una temperatura de 55-60 °C (4, 19, 32), por lo que parece sensato verificar si cambios similares se pueden presentar en los agentes cementantes de resina, favoreciendo a su adaptación marginal; en este sentido, Cantoro y cols. (60), realizaron un estudio en molares humanos, donde evaluaron la

resistencia adhesiva en dentina a distintas temperaturas(4, 24, 37 y 60°C), las restauraciones de ceromero fueron cementadas con un cemento resinoso autoadhesivo, observándose que el cemento resinoso desarrollo una adhesión significativamente menor(7.4 MPa) cuando se usó a temperatura de 4°C, pero cuando se evaluó a una temperatura de 60 °C dio como resultado un aumento significativo en la resistencia de la unión en comparación con todas las demás temperaturas de pre-curado(20.7 MPa), dando en conclusión, que la temperatura de pre-curado tiene una influencia significativa en la adhesión a la dentina de un cemento resinoso autoadhesivo.

Gonzales (25) comparó la resistencia adhesiva de restauraciones indirectas de resina cementadas con resina precalentada a 39°C, 55°C y dos cementos resinosos de polimerización dual, obteniendo que la cementación con resina precalentada a 39°C y 55°C mostraron una resistencia adhesiva inferior a los obtenidos por los cementos resinoso, esto se dio probablemente porque las restauraciones indirectas fueron de 4 mm de espesor, lo cual puede causar una incompleta y deficiente polimerización (61), afectando de esta manera las propiedades adhesivas de la resina precalentada, lo que no ocurría con los cementos resinosos debido a que son de acción dual.

Por otro lado, Goulart y cols. (62), evaluaron la fuerza de adhesión a restauraciones indirectas de resina a una profundidad de 4mm utilizando como agente cementante un cemento resinoso dual(RelyX ARC) y una resina precalentada (Z250/64°C), encontrando valores similares 31.22MPa

con el cemento resinoso dual y 33.08 MPa con resina precalentada concluyendo que el precalentamiento de la resina para procedimientos de cementación puede no mejorar la resistencia de la unión, aunque se puede usar para reducir la viscosidad del material y mejorar el sellado de restauración.

Sampaio y cols. (56) compararon la contracción volumétrica y el grosor de película entre cementos resinosos, resinas fluidas, resinas compuestas y resinas compuestas precalentadas, encontrando una mayor contracción volumétrica en las resinas compuestas indiferentemente que sean a temperatura ambiente o precalentadas a comparación de los cementos resinosos y resinas fluidas, siendo los valores encontrados 1.03% en cementos resinosos y 2.09% en resinas precalentada, limitando su uso en cerámicas delgadas (20).

A la fecha no se han encontrado más estudios actuales y relevantes que aporten más datos a estos temas de revisión, tampoco se ha encontrado una recopilación de toda la literatura relevante sobre el tema(revisión de la literatura).

Conclusión

A través de la búsqueda bibliográfica, se puede concluir:

- La temperatura de la resina precalentada a 60°C no pone en riesgo la salud pulpar.

- El calentamiento de la resina se debe limitar a un máximo de 4 horas y su repetitivo calentamiento no altera sus propiedades significativamente.
- El precalentamiento de la resina mejora la cinética de polimerización, reduce el tiempo de fotopolimerización, disminuye su viscosidad, aumenta el grado de conversión mejorando sus propiedades mecánicas, dando un potencial beneficio en su uso.
- En comparación con los cementos resinosos la resina precalentada mejora el sellado marginal, la resistencia de unión es similar, pero el grosor y estrés de contracción de película es menor en los cementos resinosos.

Recomendación

La resina precalentada es una técnica que potencializa las propiedades mecánicas y aumenta la fluidez de la resina, pero al igual que cualquier otra técnica, no debe ser abusada, es decir usarla para todo tipo de situación, pues esta tiene indicaciones, limitaciones, ventajas y desventajas para cada situación clínica.

Referencias

1. Schneider LF, Cavalcante LM, Silikas N. Shrinkage Stresses Generated during Resin-Composite Applications: A Review. *J Dent Biomech.* 2010;2010.
2. Mohammadi N, Jafari-Navimipour E, Kimyai S, Ajami AA, Bahari M, Ansarin M, et al. Effect of pre-heating on the mechanical properties of silorane-based and methacrylate-based composites. *J Clin Exp Dent.* 2016;8(4):373-8.
3. Espinosa R, Valencia R, Ceja I, Teyechea F. Disolución de agentes dentales de cementación: estudio in-vitro. *RODYB.* 2012;2(1):1-11.
4. Blalock JS, Holmes RG, Rueggeberg FA. Effect of temperature on unpolymerized composite resin film thickness. *J Prosthet Dent.* 2006;96(6):424-32.
5. Kogan E, Elizalde P, Reyes M, Castillo M, Puebla A, Kogan P. Cementación de restauraciones de cerámico libres de metal con resina restaurativa precalentada. Evaluación del rango de polimerización. *ADM.* 2006;63:131-4.
6. Scopin O, Borges G, Kyrillos M, Moreira M, Calichio L, Correr-Sobrinho L. The Area of Adhesive Continuity: A New Concept for Bonded Ceramic Restorations. *Quintessence Int.* 2013; 36(1): 9-26.
7. De Souza G, Braga RR, Cesar PF, Lopes GC. Correlation between clinical performance and degree of conversion of resin cements: a literature review. *J Appl Oral Sci.* 2015;23(4):358-68.
8. Elsayad I. Cuspal movement and gap formation in premolars restored with preheated resin composite. *Oper Dent.* 2009;34(6):725-31.
9. Daronch M, Rueggeberg FA, Moss L, De Goes MF. Clinically relevant issues related to preheating composites. *J Esthet Restor Dent.* 2006;18(6):340-51.
10. Edelhoff D, Ozcan M. To what extent does the longevity of fixed dental prostheses depend on the function of the cement? Working Group 4 materials: cementation. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18(3):193-204.
11. Saab RC, da Cunha LF, Gonzaga CC, Mushashe AM, Correr GM. Micro-CT Analysis of Y-TZP Copings Made by Different CAD/CAM Systems: Marginal and Internal Fit. *Int J Dent.* 2018;2018:5189767.
12. Mundim F, Garcia F, Cruvinel D, Lima F, Bachmann L, Pires-de-Souza C. Color stability, opacity and degree of conversion of pre-heated composites. *J Dent.* 2011;39(1):25-9.
13. Daronch M, Rueggeberg FA, De Goes MF. Monomer conversion of pre-heated composite. *J Dent Res.* 2005;84(7):663-7.
14. Gregor L, Bouillaguet S, Onisor I, Ardu S, Krejci I, Rocca GT. Microhardness of light- and dual-polymerizable luting resins polymerized through 7.5-mm-thick endocrowns. *J Prosthet Dent.* 2014;112(4):942-8.
15. Shafiei F, Akbarian S, Daryadar M. Effect of Intermediate Agents and Preheated Composites on Repair Bond Strength of Silorane-Based Composites. *J Dent (Tehran).* 2015;12(9):669-77.
16. Prasanna N, Pallavi Reddy Y, Kavitha S, Lakshmi Narayanan L. Degree of conversion and residual stress of preheated and room-temperature composites. *Indian J Dent Res.* 2007;18(4):173-6.
17. Ayub KV, Santos GC, Rizkalla AS, Bohay R, Pegoraro LF, Rubo JH, et al. Effect of preheating on microhardness and viscosity of 4 resin composites. *J Can Dent Assoc.* 2014;80:1-12.

18. Froes-Salgado NR, Silva LM, Kawano Y, Francci C, Reis A, Loguercio AD. Composite pre-heating: effects on marginal adaptation, degree of conversion and mechanical properties. *Dent Mater.* 2010;26(9):908-14.
19. Goulart M, Damin D, Melara R, Conceicao A. Effect of pre-heating composites on film thickness. *J Res Dent.* 2013;1(4):274-80.
20. Magne P, Versluis A, Douglas WH. Effect of luting composite shrinkage and thermal loads on the stress distribution in porcelain laminate veneers. *J Prosthet Dent.* 1999;81(3):335-44.
21. Daroncha M, Rueggeberg F, Hallb G, De Goes M. Effect of composite temperature on in vitro intrapulpal temperature rise. *Dent Mater* 2007; 23(1):1283-8.
22. Rueggeberg F, Daronch M, Browning W, De Goes M. In vivo temperature measurement: tooth preparation and restoration with preheated resin composite. *J Esthet Restor Dent.* 2010;22(5):314-22.
23. Jarquín D, Bonilla S. Aumento de la temperatura en la superficie dental durante la foto-polimerización. *Odont Vital.* 2016;25(1):17-22.
24. Zach L, Cohen G. Pulp Response to Externally Applied Heat. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1965;19(1):515-30.
25. González V. Resistencia adhesiva a la dentina de restauraciones indirectas de composite cementadas con cementos resinosos duales y composite precalentado. *Gaceta Dental.* 2014;25(4):84-95.
26. Tantbirojn D, Chongvisal S, Augustson DG, Versluis A. Hardness and postgel shrinkage of preheated composites. *Quintessence Int.* 2011;42(3):51-9.
27. Sabatini C, Blunck U, Denehy G, Munoz C. Effect of pre-heated composites and flowable liners on Class II gingival margin gap formation. *Oper Dent.* 2010;35(6):663-71.
28. Daronch M, Rueggeberg FA, De Goes MF, Giudici R. Polymerization kinetics of pre-heated composite. *J Dent Res.* 2006;85(1):38-43.
29. Rickman LJ, Padipatvuthikul P, Chee B. Clinical applications of preheated hybrid resin composite. *Br Dent J.* 2011;211(2):63-7.
30. Trujillo M, Newman SM, Stansbury JW. Use of near-IR to monitor the influence of external heating on dental composite photopolymerization. *Dent Mater.* 2004;20(8):766-77.
31. Cook W, Simon G, Burchill P, Lau M, Fitch T. Curing Kinetics and Thermal Properties of Vinyl Ester Resins. *J Appl Polym Sci.* 1996;64(1):769 - 81.
32. Freedman G, Krejci I. Warming up to composites. *Compend Contin Educ Dent.* 2004;25(5):371-4.
33. Daronch M, Rueggeberg F, Moss L. Effect of repeated and extending heating on conversion of composites. *AADR Abstract.* 2005:605.
34. Al-Sharaa KA, Watts DC. Stickiness prior to setting of some light cured resin-composites. *Dent Mater.* 2003;19(3):182-7.
35. Lee JH, Um CM, Lee IB. Rheological properties of resin composites according to variations in monomer and filler composition. *Dent Mater.* 2006;22(6):515-26.
36. Goncalves F, Kawano Y, Pfeifer C, Stansbury JW, Braga RR. Influence of BisGMA, TEGDMA, and BisEMA contents on viscosity, conversion, and flexural strength of experimental resins and composites. *Eur J Oral Sci.* 2009;117(4):442-6.
37. Sarrett DC. Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. *Dent Mater.* 2005;21(1):9-20.
38. Magne P, Malta DA, Enciso R, Monteiro-Junior S. Heat Treatment Influences Monomer Conversion and Bond Strength of Indirect Composite Resin Restorations. *J Adhes Dent.* 2015;17(6):559-66.

39. Magne P, Razaghy M, Carvalho MA, Soares LM. Luting of inlays, onlays, and overlays with preheated restorative composite resin does not prevent seating accuracy. *Int J Esthet Dent*. 2018;13(3):318-32.
40. Lohbauer U, Zinelis S, Rahiotis C, Petschelt A, Eliades G. The effect of resin composite pre-heating on monomer conversion and polymerization shrinkage. *Dent Mater*. 2009;25(4):514-9.
41. Lucey S, Lynch CD, Ray NJ, Burke FM, Hannigan A. Effect of pre-heating on the viscosity and microhardness of a resin composite. *J Oral Rehabil*. 2010;37(4):278-82.
42. Deb S, Di Silvio L, Mackler HE, Millar BJ. Pre-warming of dental composites. *Dent Mater*. 2011;27(4):51-9.
43. Calheiros FC, Daronch M, Rueggeberg FA, Braga RR. Effect of temperature on composite polymerization stress and degree of conversion. *Dent Mater*. 2014;30(6):613-8.
44. Dos Santos RE, Lima AF, Soares GP, Ambrosano GM, Marchi GM, Lovadino JR, et al. Effect of preheating resin composite and light-curing units on the microleakage of Class II restorations submitted to thermocycling. *Oper Dent*. 2011;36(1):60-5.
45. Wagner WC, Aksu MN, Neme AM, Linger JB, Pink FE, Walker S. Effect of pre-heating resin composite on restoration microleakage. *Oper Dent*. 2008;33(1):72-8.
46. Jongasma LA, Kleverlaan CJ. Influence of temperature on volumetric shrinkage and contraction stress of dental composites. *Dent Mater*. 2015;31(6):721-5.
47. Taubock TT, Tarle Z, Marovic D, Attin T. Pre-heating of high-viscosity bulk-fill resin composites: effects on shrinkage force and monomer conversion. *J Dent*. 2015;43(11):1358-64.
48. Munoz CA, Bond PR, Sy-Munoz J, Tan D, Peterson J. Effect of pre-heating on depth of cure and surface hardness of light-polymerized resin composites. *Am J Dent*. 2008;21(4):215-22.
49. D'Amario M, Pacioni S, Capogreco M, Gatto R, Baldi M. Effect of repeated preheating cycles on flexural strength of resin composites. *Oper Dent*. 2013;38(1):33-8.
50. Rueggeberg FA, Giannini M, Arrais CAG, Price RBT. Light curing in dentistry and clinical implications: a literature review. *Braz Oral Res*. 2017;31(suppl 1):e61.
51. Alizadeh P, Pournaghi F, Jafari E, Ebrahimi M, Naser F, Salari A. The effect of repeated preheating of dimethacrylate and silorane-based composite resins on marginal gap of class V restorations. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2017;11(1):36-42.
52. Moon PC, Tabassian MS, Culbreath TE. Flow characteristics and film thickness of flowable resin composites. *Oper Dent*. 2002;27(3):248-53.
53. Dionysopoulos D, Tolidis K, Gerasimou P, Koliniotou-Koumpia E. Effect of preheating on the film thickness of contemporary composite restorative materials. *Journal of dental sciences*. 2014;9(1):313 - 9.
54. Leevailoj C, Cochran MA, Matis BA, Moore BK, Platt JA. Microleakage of posterior packable resin composites with and without flowable liners. *Oper Dent*. 2001;26(3):302-7.
55. Mounajjed R, Salinas TJ, Ingr T, Azar B. Effect of different resin luting cements on the marginal fit of lithium disilicate pressed crowns. *J Prosthet Dent*. 2018;119(6):975-80.
56. Sampaio CS, Barbosa JM, Caceres E, Rigo LC, Coelho PG, Bonfante EA, et al. Volumetric shrinkage and film thickness of cementation materials for veneers: An in vitro 3D microcomputed tomography analysis. *J Prosthet Dent*. 2017;117(6):784-91.
57. Pegoraro TA, da Silva NR, Carvalho RM. Cements for use in esthetic dentistry. *Dent Clin North Am*. 2007;51(2):453-71.

58. Corral Halal D, Domínguez Burich RJI, Bader Mattar M. Análisis comparativo del grado de sellado marginal de restauraciones cementadas con un cemento de resina compuesta y con una resina compuesta de restauración fluidificada. Rev Dent Chile. 2015;106(1):20 - 5.
59. Luna Salinas T. Estudio comparativo invitro: resistencia a la tracción del cemento resinoso dual y la resina compuesta precalentada como agente cementante en restauraciones indirectas a base de cerómeros. Quito: Universidad Central de Ecuador; 2017.
60. Cantoro A, Goracci C, Papacchini F, Mazzitelli C, Fadda GM, Ferrari M. Effect of pre-cure temperature on the bonding potential of self-etch and self-adhesive resin cements. Dent Mater. 2008;24(5):577-83.
61. Arikawa H, Kanie T, Fujii K, Ban S, Takahashi H. Light-attenuating effect of dentin on the polymerization of light-activated restorative resins. Dent Mater J. 2004;23(4):467-73.
62. Goulart M, Borges Veleda B, Damin D, Bovi Ambrosano GM, Coelho de Souza FH, Erhardt MCG. Preheated composite resin used as a luting agent for indirect restorations: effects on bond strength and resin-dentin interfaces. Int J Esthet Dent. 2018;13(1):86-97.

ANEXOS

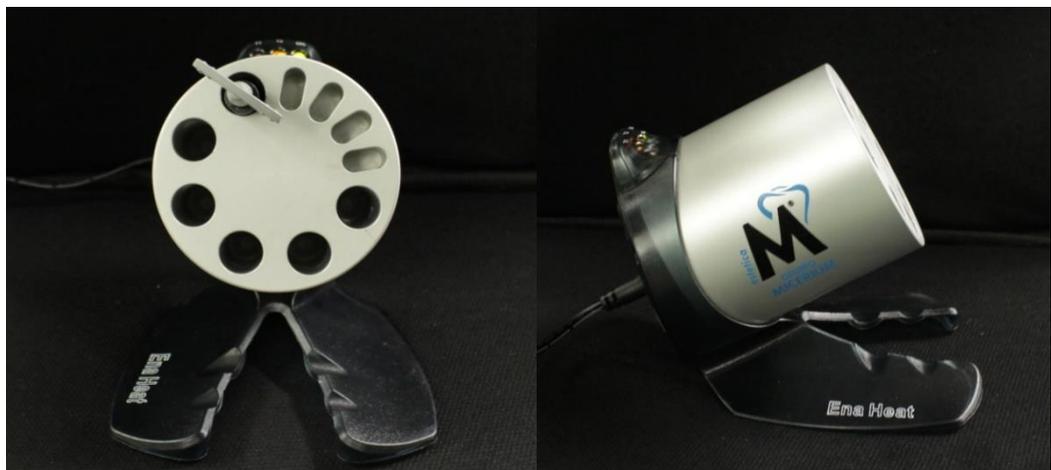


Figura 1: Calentador ENA HEAT de Micerium, horno de resina que permite calentar jeringas e instrumentos a 39° (temperatura ideal para moldear) y 50° (para cementar).

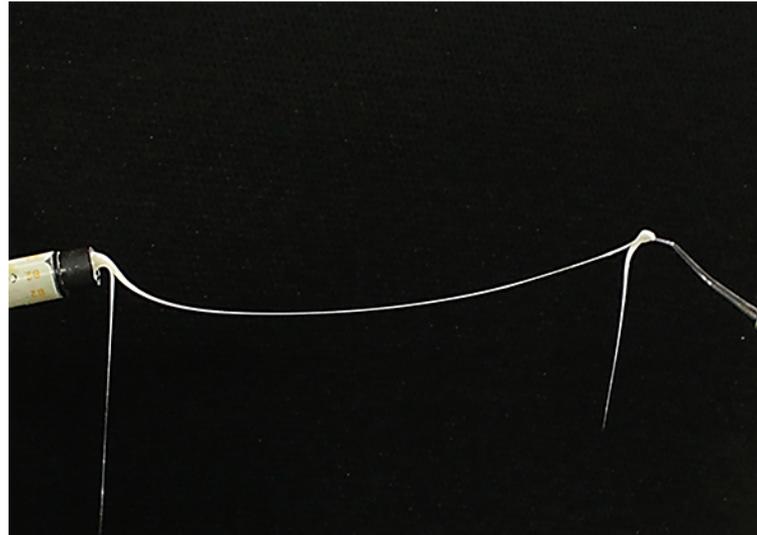


Figura 2: Resina Te-Econom Plus calentada por 20 minutos en el calentador ENA HEAT de Micerium a 50° (temperatura ideal para cementar).