Facultad de Ciencias de la Salud

Tema:

Comparación *in vitro* del grado de filtración de incrustaciones de cerómero con diferentes protocolos de cementación

Trabajo de titulación para la obtención del título de odontóloga

Presentada por:

Mireya Nayely Cataña Quilo

Tutor:

Ana Del Carmen Armas Vega

Quito, Junio de 2024

RESUMEN

Objetivo: Determinar la capacidad de cierre en la interface diente restauración indirecta, es empleada la resina precalentada como material de cementación a través de pruebas de microfiltración. Introducción: Las restauraciones indirectas con cementación adhesiva son preferidas por sus ventajas en la conservación de tejido dental, propiedades estéticas, resistencia y durabilidad. El precalentamiento de la resina compuesta facilita su colocación, modelado y elimina burbujas de aire. La microfiltración marginal varía según el material y la técnica de cementación. Materiales y métodos: En este estudio experimental in vitro, se utilizaron 40 premolares humanos para evaluar la microfiltración en incrustaciones de cerómero. Los dientes fueron preparados siguiendo una metodología específica, cementación de incrustaciones con resina compuesta precalentada en un grupo experimental y con cemento dual resinoso en un grupo control. Después del termociclado y pigmentación, se realizaron cortes en sentido mesial/distal del diente y se analizó la microfiltración mediante un estereoscopio, observando el ingreso del colorante entre diente e incrustación. Resultados: El cemento resinoso dual demostró mayor filtración que la resina precalentada en los dos periodos de termociclado evaluados, en cuanto a las paredes a nivel superficial mesial se evidencia mayor filtración que en distal. Discusión: Las incrustaciones de cerómero cementadas con resina compuesta precalentada han demostrado reducir la microfiltración en comparación con el cemento resinoso dual. Conclusión: La resina precalentada muestra menos filtración y mejora la adaptación en la interface diente-restauración. Los ciclos de termociclado influyen en la filtración de incrustaciones de cerómero, con un aumento de ciclos se evidencia mayor infiltración.

Palabras Clave: *Microfiltración, Resina, Restauración Dental, Incrustación, Cemento, Adaptación Marginal.*

DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.

Firmado electrónicamente por:
MIREYA NAYELY
CATAÑA QUILO

Mireya Nayely Cataña Quilo

C.I. 1756159206

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, quien me ha otorgado la vida y la fuerza para seguir adelante cada día, guiándome con su luz por el camino que debía seguir.

A mis amados padres, quienes han sido mi inspiración y sostén inquebrantable a lo largo de este camino. A mi padre Francisco, un hombre trabajador y un educador en cada sentido de la palabra. Le agradezco profundamente por su sacrificio y dedicación al pagarme los estudios, una muestra clara de su inmenso amor y compromiso con mi educación, pues fui testigo de su trabajo y desvelo. A mi madre Lida, cuyo amor incondicional y paciencia infinita han sido mi refugio en los momentos de desaliento. Valorando profundamente su esfuerzo, por nunca rendirse cuando quiere lo mejor para mí y mis hermanos. Sus consejos y su ejemplo han sido fundamentales en mi camino, guiándome hacia lo que soy ahora.

A mis queridas hermanas y hermanos Angy, Diana, Josue y Daniel, quienes han caminado a mi lado, brindándome su apoyo y sus sabios consejos. Siempre han estado constantemente viendo lo mejor para mí, siendo un faro de inspiración y guía en mi vida. A mi hermana Melany, quien más que una hermana ha sido una amiga.

A los distinguidos profesores de la Universidad Hemisferios, por compartir su valioso conocimiento y por inspirarnos a ser profesionales comprometidos con el cambio, en especial a la Dra., Ana Armas quien fue parte de este estudio, con su constante apoyo y preocupación. A mis amigos, por su incondicional apoyo y por llenar mis días de alegría y compañerismo. Me regalaron las mejores memorias y recuerdos de la universidad, esos amigos con los que lloramos, reímos y estudiamos juntos, creando vínculos que perdurarán para siempre en mi corazón. En especial, a Nicol, quien generosamente compartió su tiempo y me brindó apoyo

durante este estudio, haciendo que cada momento en el laboratorio fuera divertido y enriquecedor. También, a mi amigo Andrés, quien ha sido un pilar en mi vida universitaria, su constante apoyo y presencia fueron fundamentales en los momentos más difíciles, brindándome motivación y fortaleza para seguir adelante.

A mis amigas de toda la vida Gaby y Ari quienes crecimos y maduramos juntas, manteniendo intacta nuestra amistad a pesar de los años y la distancia. A Elian, quien me mostró que soy capaz de alcanzar mis sueños, brindándome su amor, paciencia y confianza.

Y finalmente, a mis mascotas, quienes, con su amor incondicional y su compañía en cada noche de desvelo, fueron mi sostén emocional en los momentos más difíciles. A pesar de su ausencia física, los extraño profundamente y su recuerdo sigue iluminando mi camino.

Índice

RESUMEN 2

DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS 3

Dedicatoria 4

Índice 6

Índice De Gráficos 7

Índice De Tablas 8

Resumen 9

Abstract 11

Introducción 12

Materiales y Métodos 13

Resultados 18

Estadística Descriptiva 18

Estadística inferencial 21

Discusión 23

Conclusión 25

Referencias 26

Índice De Gráficos

Figura 1 Tipo de cemento.....19

Figura 2 Ciclos de termociclado.....19

Figura 3 Microfiltración en Superficies Mesial/Distal.....20

Figura 4 Grado de afectación 21

Índice De Tablas

Tabla 1 Análisis de varianza de la comparación in vitro del grado de filtración de incrustaciones de cerómero con diferentes protocolos de cementación. 22

COMPARACIÓN IN VITRO DEL GRADO DE FILTRACIÓN DE INCRUSTACIONES DE CERÓMERO CON DIFERENTES PROTOCOLOS DE CEMENTACIÓN

Mireya Nayely Cataña Quilo

Correo electrónico: catanamireya04@gmail.com

Resumen

Objetivo: Determinar la capacidad de cierre en la interface diente restauración indirecta, es empleada la resina precalentada como material de cementación a través de pruebas de microfiltración. Introducción: Las restauraciones indirectas con cementación adhesiva son preferidas por sus ventajas en la conservación de tejido dental, propiedades estéticas, resistencia y durabilidad. El precalentamiento de la resina compuesta facilita su colocación, modelado y elimina burbujas de aire. La microfiltración marginal varía según el material y la técnica de cementación. Materiales y métodos: En este estudio experimental in vitro, se utilizaron 40 premolares humanos para evaluar la microfiltración en incrustaciones de cerómero. Los dientes fueron preparados siguiendo una metodología específica, cementación de incrustaciones con resina compuesta precalentada en un grupo experimental y con cemento dual resinoso en un grupo control. Después del termociclado y pigmentación, se realizaron cortes en sentido mesial/distal del diente y se analizó la microfiltración mediante un estereoscopio, observando el ingreso del colorante entre diente e incrustación. Resultados: El cemento resinoso dual demostró mayor filtración que la resina precalentada en los dos periodos de termociclado evaluados, en cuanto a las paredes a nivel superficial mesial se evidencia mayor filtración que en distal. Discusión: Las incrustaciones de cerómero cementadas con resina compuesta precalentada han demostrado reducir la microfiltración en comparación con el cemento resinoso dual. Conclusión: La resina precalentada muestra

menos filtración y mejora la adaptación en la interface diente-restauración. Los ciclos de termociclado influyen en la filtración de incrustaciones de cerómero, con un aumento de ciclos se evidencia mayor infiltración.

Palabras Clave: *Microfiltración, Resina, Restauración Dental, Incrustación, Cemento, Adaptación Marginal.*

Abstract

Objective: To determine the sealing capability at the tooth-indirect restoration interface, preheated resin is used as the cementation material through microfiltration tests. Introduction: Indirect restorations with adhesive cementation are preferred for their advantages in preserving dental tissue, aesthetic properties, strength, and durability. Preheating the composite resin facilitates its placement, modeling, and eliminates air bubbles. Marginal microfiltration varies depending on the material and cementation technique. Materials and Methods: In this in vitro experimental study, 40 human premolars were used to evaluate microfiltration in ceromer inlays. The teeth were prepared following specific methodology, with inlay cementation using preheated composite resin in an experimental group and dual resin cement in a control group. After thermocycling and staining, cuts were made in the mesial/distal direction of the tooth, and microfiltration was analyzed using a stereoscope, observing the ingress of dye between the tooth and the inlay. Results: Dual resin cement demonstrated greater filtration than preheated resin in both evaluated thermocycling periods, with greater filtration evident on the mesial superficial walls compared to the distal. Discussion: Resin composite cemented ceromer inlays have been shown to reduce microleakage compared to dual resin cement. Conclusion: Preheated resin displays less leakage and improves adaptation at the toothrestoration interface. Thermocycling cycles influence ceromer inlays leakage, with an increase in cycles resulting in higher infiltration.

Keywords: *Microfiltration, Resin, Dental Restoration, Inlay, Cement, Marginal Adaptation.*

Introducción

Las restauraciones indirectas con métodos de cementación adhesiva han sido utilizadas con mayor frecuencia en los últimos años, con la finalidad de restaurar dientes lesionados y fortalecer estructura dental que ha sido afectada por caires o fracturas (Irusa et al., 2020, p. 1). Estas restauraciones nos brindan varias ventajas, entre ellas, conservar mayor tejido dental a comparación de las coronas dentales, poseen buenas propiedades estéticas que coinciden con el color del diente, ofrecen una excelente resistencia y durabilidad (Naik et al., 2022, p. 10).

Las incrustaciones se utilizan comúnmente cuando una caries es demasiado grande para una restauración dental tradicional, pero no lo suficientemente grande para una corona dental completa, se requiere preparar la superficie interior del diente, se utiliza un ácido suave y un adhesivo dental, esto con diferentes técnicas como el sellado dentinario inmediato y resin coating (Gangotema & Armas-Vega, 2022, p. 3), para el tallado de la cavidad es necesario preparar una profundidad mínima de 1,5mm, esto ayuda a mejorar la adherencia del cemento dental, los cementos dentales pueden ser de resina, ionómero de vidrio o cementos de resina modificados con vidrio, entre otros (Strasding et al., 2020, p. 5).

En la resina compuesta, el calor reduce la viscosidad, lo que facilita su colocación en la incrustación dental y su modelado para que se ajuste correctamente al diente preparado, y así poder mejorar el rendimiento fisicoquímico (Barbon et al., 2022, p. 9). El precalentamiento de la resina también ayuda a eliminar las burbujas de aire atrapadas en el material, lo que asegura una unión sólida entre la incrustación y el diente, así como para evitar defectos en la restauración (Alvarado et al., 2021, p. 6).

Existe diferencia entre la filtración marginal de las incrustaciones de cerómero cementadas con cemento resinoso dual y cementadas con resina precalentada (Cueva-Buendía

et al., 2020, p. 3). La capacidad de la resina para ser manipulada y adaptada fácilmente a la forma del diente preparado después de ser calentada puede ayudar a reducir la microfiltración, aunque esta no depende solo del material utilizado, sino también de la técnica de cementación, el tallado del diente, el acondicionamiento de la superficie y otros factores (Zaga & López-Flores, 2019, p. 5). Frente a lo expuesto el objetivo del presente estudio es determinar la capacidad de cierre en la interface diente restauración indirecta, es empleada la resina precalentada como material de cementación a través de pruebas de microfiltración.

Materiales y Métodos

Se plantea un estudio de tipo experimental, *in vitro* y comparativo, donde 40 premolares humanos superiores e inferiores obtenidos previa extracción indicada, sin presencia de caries, fracturas, o piezas previamente restauradas, siguiendo la metodología de Arrobo y colaboradores en 2018, serán lavados con ácido acético al 5%, y mantenidos en agua destilada hasta el momento de su uso. De forma previa todos los dientes fueron colocados a nivel de sus raíces en una base de acrílico de autocurado transparente 1cm x 1cm para facilitar la manipulación. A continuación, se preparó una cavidad en la superficie oclusal de cada pieza dentaria, con paredes divergentes hacia oclusal, con un ancho de 4mm en sentido vestíbulo-lingual/palatino, y 4 mm de altura de la caja oclusal, mediante una fresa troncocónica de Diamante Kit Fresas FG-104 P/ Inlay/Onlay C/10 DT, las fresas fueron renovadas cada 7 preparaciones, para estandarizar la muestra.

El pulido del interior de las cavidades será ejecutado con la ayuda de una fresa diamantada de grano superfino Kit Fresas FG-104 P/ Inlay/Onlay C/10 DT, renovada cada 7 preparaciones. Una vez finalizado el tallado, verificado el cumplimiento de las dimensiones

establecidas mediante una sonda periodontal (hu-friedy) y con una matriz de silicona ejecutada con pasta de condensación misma que valorara la profundidad y dimensiones de las preparaciones, los dientes preparados fueron mantenidos húmedos en agua destilada a temperatura ambiente, hasta ser empleados.

Fue elaborado un casquete de acrílico que cubrió toda la superficie coronaria para cada diente dentro del cual fue colocada la pasta de silicona de adhesión pesada y liviana, en un solo paso y con ello obtener un registro de la preparación, realizándose el vaciado de las impresiones con yeso extraduro tipo IV, identificándose diente y modelo de yeso para evitar confusión, devolviendo los dientes al medio húmedo.

Sobre cada uno de los modelos de yeso fue confeccionado las incrustaciones en cerómero empleándose (Ceramage shofu), color A3 con la ayuda de gutapercheros y un kit PKT, siguiendo la recomendación del fabricante fueron colocadas en horno de luz halógena (Shofu solidilite v) durante 5 minutos, retiradas, pulidas y adaptadas sobra cada modelo de yeso, abrillantadas y mantenidas en seco.

Los dientes empleados fueron divididos aleatoriamente en dos grupos cada uno con 20 premolares humanos y subdivididos en 2 grupos cada uno. En todos los premolares se realizó el grabado ácido selectivo con ácido fosfórico (Condac37) durante 15 segundos, el mismo que fue removido con agua durante 30 segundos, una vez seca la cavidad con jeringa triple, ejecutada la desinfección con clorhexidina al 2%, colocada con una bolita de algodón, tras lo cual fue realizada la aplicación de Adhesivo universal (One Coat Bond SL), con la ayuda de un microbrush (Zogear), fue aplicado en una capas, tras la primera un chorro de aire sin foto polimerizar.

G1 (n=10) Cada una de las incrustaciones previamente construidas fueron arenadas en su parte interna con óxido de aluminio mediante un arenador (Renfert) por 10 segundos a una

distancia de 2cm seguido de lo cual se realizó la desinfección de la incrustación con clorhexidina al 2% que fue colocada en un vaso Dappen durante 30 segundos, tras lo cual fue retirada, eliminada residuos de clorhexidina y realizado el grabado ácido se utilizó ácido fosfórico CONDAC37 de FGM durante 15 segundos lavada con agua corriente durante 30 segundos, secado con aire durante 20 segundos, colocando silano (Prosil fgm) con la ayuda de un microbrush, una capa durante 5 segundos, en la cara interna de la incrustación. Posteriormente fueron cementadas con resina compuesta (Spectra Smart) color A3 fluidificada mediante baño maría (Equitron) a 50°C, durante 10 minutos, siguiendo la metodología de Cueva y colaboradores 2020. Se retiró excesos y se fotopolimerizó con luz led (Ultradent lampara valo grand inalámbrica), durante 20 segundos, por superficie, aplicada a una distancia de 1cm. Tras este procedimiento se mantuvo al conjunto en un medio húmedo hasta someterse al proceso de termociclado durante 300 ciclos para lo cual fueron adaptados en un termobloque (Thermo scientific) a 55°C el cual representa los alimentos a altas temperraturas, luego fueron colocados en un cooler a 5°C que representan los alimentos fríos, a continuación se mantuvo los premolares en baño maría (Equitron) a 37,5°C que representa la temperatura de la cavidad bucal, esto durante 20 segundos cada temperatura , siguiendo la metodología de Chávez y colaboradores, los cuales fueron sometidos a pigmentación en azul de metileno durante 24 horas.

G2 (n=10) Cada una de las incrustaciones previamente construidas fueron arenadas en su parte interna con óxido de aluminio mediante un arenador (Renfert) por 10 segundos a una distancia de 2cm seguido de lo cual se realizó la desinfección de la incrustación con clorhexidina al 2% que fue colocada en un vaso Dappen durante 30 segundos, tras lo cual fue retirada, eliminada residuos de clorhexidina y realizado el grabado ácido se utilizó ácido fosfórico CONDAC37 de FGM durante 15 segundos lavada con agua corriente durante 30 segundos, secado con aire durante 20 segundos, colocando silano (Prosil fgm) con la ayuda

de un microbrush, una capa durante 5 segundos, en la cara interna de la incrustación. Subsiguiente, se utilizó resina compuesta (Spectra Smart) color A3 como método de cementación, fluidificada mediante baño maría (Equitron) a 50°C, durante 10 minutos, siguiendo la metodología de Cueva y colaboradores 2020. Se procedió a retirar excesos y se fotopolimerizó con luz led (Ultradent lampara valo grand inalámbrica), durante 20 segundos, por superficie, aplicada a una distancia de 1cm. Tras este procedimiento se mantuvo al conjunto en un medio húmedo hasta someterse al proceso de termociclado durante 600 ciclos para lo cual fueron adaptados en un termobloque (Thermo scientific) a 55°C, luego fueron colocados en un cooler a 5°C que, a continuación se mantuvo los premolares en baño maría (Equitron) a 37,5°C esto durante 20 segundos cada temperatura, posteriormente sometidos a pigmentación en azul de metileno durante 24 horas.

G3 (n=10) Cada una de las incrustaciones previamente construidas fueron arenadas en su parte interna con óxido de aluminio mediante un arenador (Renfert) por 10 segundos a una distancia de 2cm seguido de lo cual se realizó la desinfección de la incrustación con clorhexidina al 2% que fue colocada en un vaso Dappen durante 30 segundos, tras lo cual fue retirada, eliminada residuos de clorhexidina y realizado el grabado ácido se utilizó ácido fosfórico CONDAC37 de FGM durante 15 segundos lavada con agua corriente durante 30 segundos, secado con aire durante 20 segundos, colocando silano (Prosil fgm) con la ayuda de un microbrush, una capa durante 5 segundos, en la cara interna de la incrustación. A continuación, fueron cementadas con cemento resinoso dual (Allcem cimento dual), color A2. Se retiró excesos y se fotopolimerizó con luz led (Ultradent lampara valo grand inalámbrica), durante 20 segundos, por superficie, aplicada a una distancia de 1cm. Tras este procedimiento se mantuvo al conjunto en un medio húmedo hasta someterse al proceso de termociclado durante 300 ciclos para lo cual fueron adaptados en un termobloque (Thermo scientific) a

55°C, luego fueron colocados en un cooler a 5°C, a continuación se mantuvo los premolares en

baño maría (Equitron) a 37,5°C, durante 20 segundos cada temperatura, los cuales fueron sometidos a pigmentación en azul de metileno durante 24 horas.

G4 (n=10) Cada una de las incrustaciones previamente construidas fueron arenadas en su parte interna con óxido de aluminio mediante un arenador (Renfert) por 10 segundos a una distancia de 2cm seguido de lo cual se realizó la desinfección de la incrustación con clorhexidina al 2% que fue colocada en un vaso Dappen durante 30 segundos, tras lo cual fue retirada, eliminada residuos de clorhexidina y realizado el grabado ácido se utilizó ácido fosfórico CONDAC37 de FGM durante 15 segundos lavada con agua corriente durante 30 segundos, secado con aire durante 20 segundos, colocando silano (Prosil fgm) con la ayuda de un microbrush, una capa durante 5 segundos, en la cara interna de la incrustación. Posteriormente, fueron cementadas con cemento resinoso dual (Allcem cimento dual), color A2. Se retiró excesos y se fotopolimerizó con luz led (Ultradent lampara valo grand inalámbrica), durante 20 segundos, por superficie, aplicada a una distancia de 1cm. Tras este procedimiento se mantuvo al conjunto en un medio húmedo hasta someterse al proceso de termociclado durante 600 ciclos para lo cual fueron adaptados en un termobloque (Thermo scientific) a 55°C, luego fueron colocados en un cooler a 5°C, a continuación se mantuvo los premolares en baño maría (Equitron) a 37,5°C, durante 20 segundos cada temperatura, los cuales fueron sometidos durante 24 horas a pigmentación en azul de metileno.

A seguir todas las muestras fueron sometidos a cortes en sentido mesio-distal a través de un Microtomo, obteniendo dos fragmentos de cada muestra, lo cual se escogió para el estudio la parte más integra. Los fragmentos obtenidos de cada uno de los conjuntos incrustación y diente fueron identificados y analizados a través de Estereoscopio

(Multe.636c) mediante el ingreso de colorante entre diente e incrustación de la cara mesial y distal. Se utilizó fracciones para dividir la incrustación ya cementada en sentido oclusal a cervical, y así determinar la filtración, donde 0/3 significa que no se evidencio microfiltración, 1/3 filtración en margen de unión diente–incrustación, 2/3, filtración en la mitad de la restauración indirecta, 3/3 filtración a nivel cervical de la incrustación.

Planteándonos como hipótesis que la resina precalentada como método de cementación permitió obtener menores valores de microfiltración, el cual incremento cuando los ciclos de termociclado aumentaron.

Los datos obtenidos fueron recolectados en tablas en Excel y analizados estadísticamente mediante los programas SPSS e INFOSTAT, aplicando un diseño experimental trifactorial en DCA (Análisis de Componentes Principales)

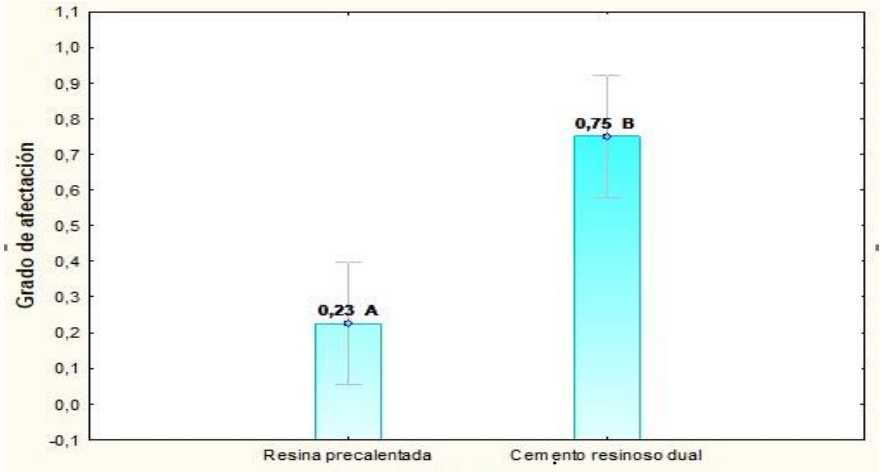
Resultados

Estadística Descriptiva

Al considerar el efecto del tipo de cemento sobre el grado de filtración de incrustaciones de cerómero, donde el Cemento resinoso dual demostró un mayor grado de infiltración (0,75) sobre la “Resina precalentada” con 0,23 (figura 1).

Figura 1

Tipo de cemento

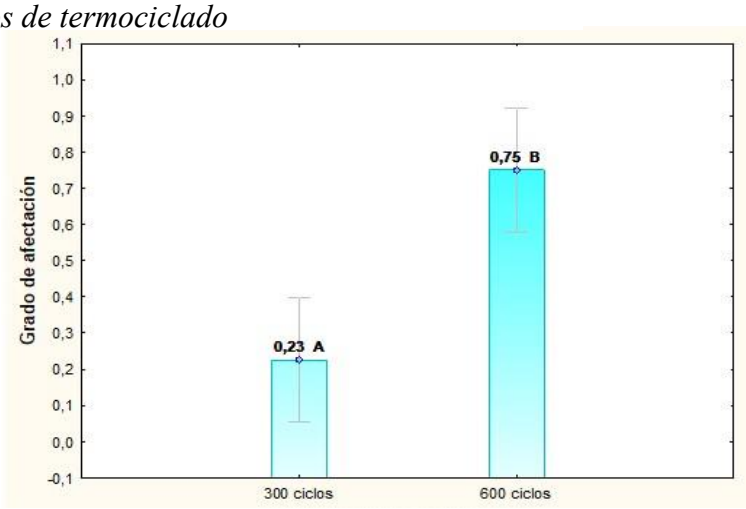


Fuente: Elaboración Propia

El efecto de los ciclos de termociclado que fue otra de las variables analizadas sobre el grado de filtración de incrustaciones de cerómero, donde los “300 ciclos” demostraron un menor grado de infiltración (0,23) frente a los “600 ciclos” con 0,75 (figura 2).

Figura 2:

Ciclos de termociclado

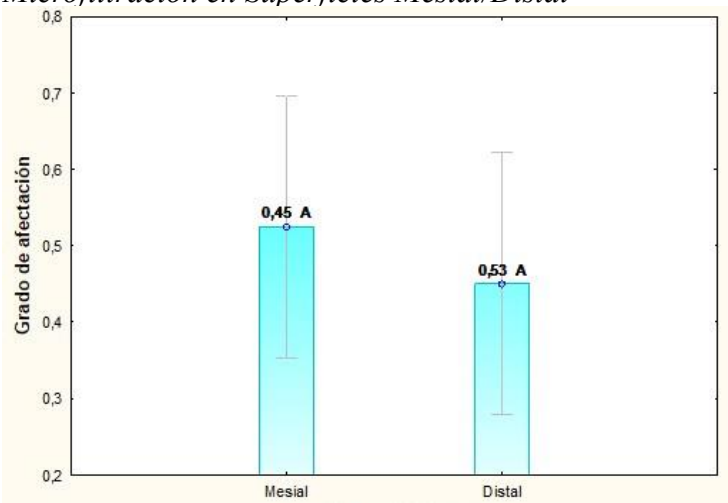


Fuente: Elaboración Propia

Al considerar las superficies, Mesial o distal sobre el grado de filtración de incrustaciones de cerómero, donde la cara “Mesial” demostró un grado de filtración más elevado con 0,53 frente a la cara “distal” con 0,45 (figura 3).

Figura 3:

Microfiltración en Superficies Mesial/Distal



Fuente: Elaboración Propia

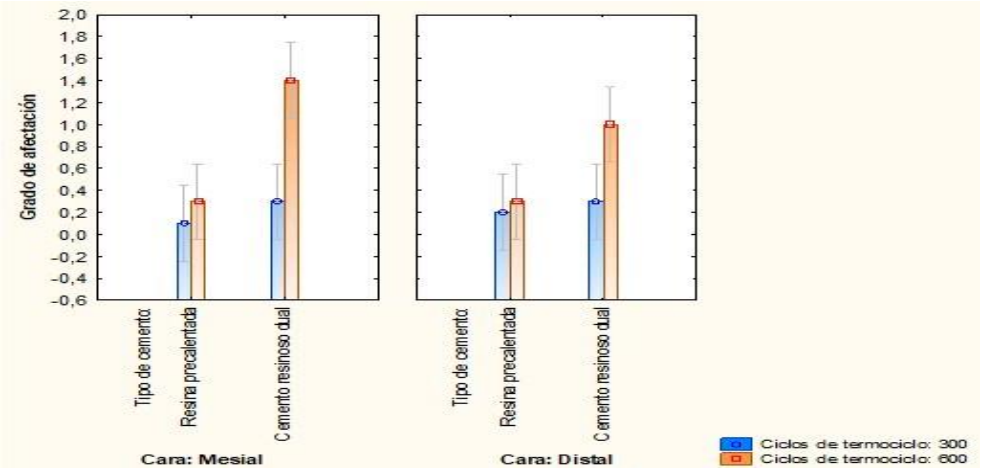
Al analizar el grado de afectación de incrustaciones de cerómero ejercido por los diferentes protocolos de cementación, se observa que existen diferencias entre las medias del grado de filtración (figura 4).

Los protocolos que registraron los niveles más bajos de afectación fueron "Resina precalentada + 300 ciclos + Mesial" y "Resina precalentada + 300 ciclos + Distal", con valores de 0,10 y 0,20 respectivamente. Por otro lado, los protocolos "Cemento resinoso dual + 300 ciclos + Mesial", "Cemento resinoso dual + 300 ciclos + Distal", "Resina precalentada + 600 ciclos + Distal" y "Resina precalentada + 600 ciclos + Mesial" mostraron un nivel ligeramente mayor de afectación, con un valor de 0,30 para cada uno.

En contraste, los tratamientos que exhibieron la mayor afectación fueron "Cemento resinoso dual + 600 ciclos + Distal", con una puntuación de 1, y "Cemento resinoso dual + 600 ciclos + Mesial", con una puntuación de 1,4.

Figura 4:

Grado de afectación



Fuente: Elaboración Propia

Estadística inferencial

Para complementar el estudio se realizó el análisis estadístico de varianza, revelando efectos significativos en el grado de filtración tanto para el tipo de cemento con $p < 0,0001$, como para los ciclos de termociclado ($p < 0,0001$). Sin embargo, en el caso de la cara, no se encontraron diferencias significativas ($p = 0,5394$), lo que sugiere una uniformidad en el grado de filtración entre las caras mesial y distal de las incrustaciones.

En relación con las interacciones, se observó una interacción significativa entre el tipo de cemento y los ciclos de termociclado (AxB) ($p = 0,0029$), indicando una dependencia del efecto de un factor sobre el grado de filtración respecto al nivel del otro factor. Por otro lado, las interacciones AxC, BxC y AxBxC no mostraron significancia estadística ($p > 0,05$), lo que sugiere ausencia de interacciones relevantes entre los tres factores analizados (tabla 1).

Tabla 1 *:*

Análisis de varianza de la comparación in vitro del grado de filtración de incrustaciones de cerómero con diferentes protocolos de cementación.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F-CALCULADO	P-VALOR
A: TIPO DE CEMENTO	1	5,51	5,51	18,63	<0,0001 **
B: CICLOS DE TERMOCICLADO	1	5,51	5,51	18,63	<0,0001 **
C: CARA	1	0,11	0,11	0,38	0,5394 ns
INTERACCIONES:					
AXB	1	2,81	2,81	9,51	0,0029 *
AXC	1	0,31	0,31	1,06	0,3075 ns
BXC	1	0,31	0,31	1,06	0,3075 ns
AXBXC	1	0,11	0,11	0,38	0,5394 ns
ERROR	72	21,3	0,3		
TOTAL	79	35,99			

Fuente: Elaboración Propia

Discusión

Las incrustaciones de cerómero, que combinan cerámica y polímeros, ofrecen una estética superior y propiedades mecánicas comparables a las restauraciones tradicionales. Además, en un estudio reciente ejecutado por García et al. (2020) las incrustaciones cementadas con resina compuesta precalentada a 55° obtuvieron menor microfiltración que, con el cemento resinoso dual. Predicciones favorables sugieren que la resina precalentada podría fortalecer la unión entre la cerámica y el diente, reduciendo la filtración potencial. Además, mejora la adaptación de la incrustación al diente, minimiza la contracción durante la polimerización (Ugarte et al., 2021, p. 4).

En nuestro estudio al considerar el nivel de filtración se observó que las incrustaciones donde se utilizó cemento resinoso dual produjeron mayor porcentaje de microfiltración comparado a los grupos donde se empleó resinas compuestas fluidificadas por calentamiento previo, coincidiendo con Cueva. et al (2020) y que puede explicarse ya que el precalentamiento de la resina conlleva una mejora en su viscosidad y fluidez, gracias al incremento en la movilidad de los monómeros. Este proceso resulta en una mayor separación entre las moléculas de la resina, lo que a su vez promueve un mayor deslizamiento entre ellas (Baroudi, 2015, p. 1). En consecuencia, se forma una resina con una textura más fluida, lo que facilita su adaptación al sustrato dental, contribuyendo a un sellado marginal más completo, lo que reduce la posibilidad de microfiltraciones marginales (Alvarado et al., 2021, p.8).

Resultados similares fueron reportados por Goulart et al. (2018), para quien las incrustaciones de cerómero con cemento dual mostraron mayor microfiltración que las cementadas con resina compuesta precalentada, donde se evidencia que mejoro la unión cerámica dental y sugiriendo una mejor interacción entre el agente de cementación y la

restauración. Estas similitudes refuerzan la viabilidad del uso de resinas compuestas precalentadas en la odontología restauradora.

Las resinas precalentadas ofrecen una solución versátil, eficiente y estéticamente atractiva para la odontología restauradora en la práctica clínica, al experimentar menos estrés de contracción durante la polimerización, son más fáciles de manejar y presentan buenas propiedades físicas, como la resistencia a la fractura. A través de la revisión de casos clínicos con un seguimiento extendido de hasta 10 años, se ha demostrado la efectividad de esta técnica en la cementación de restauraciones indirectas. Estos ejemplos han demostrado que las restauraciones indirectas mantienen buenos niveles de apariencia estética y adaptación con el paso del tiempo, reafirmando su durabilidad a largo plazo (Marcondes et al., 2021, p. 9).

El termociclado, una técnica empleada en odontología que desempeña un papel crucial al simular el envejecimiento artificial de las piezas dentales. Según un estudio reciente, se ha establecido que 10,800 ciclos de termociclado equivalen a un año de exposición. Basándonos en este hallazgo, podemos inferir que un solo día de exposición en la boca equivale aproximadamente a 28-30 ciclos de termociclado. Esta relación nos permite comprender de manera más precisa el impacto del tiempo y las condiciones ambientales en la salud y la resistencia de los dientes, facilitando así el diseño y la evaluación de tratamientos odontológicos efectivos (Camacho & Cecibel, 2019, p. 7).

Considerando las limitaciones de un estudio In vitro, se sugiere explorar más a fondo el impacto de diferentes variables, como la composición de los materiales, los métodos de aplicación y los protocolos de cementación, en el grado de microfiltración de incrustaciones de cerómero. Se recomienda realizar estudios adicionales que investiguen el efecto de los ciclos de termociclado en la integridad de las uniones de las incrustaciones y cómo esto podría influir en la longevidad de las restauraciones dentales. Además, sería beneficioso

examinar el rendimiento clínico a largo plazo de los diferentes protocolos de cementación en pacientes, evaluando la durabilidad y la estabilidad de las restauraciones a lo largo del tiempo.

Conclusión

Considerando las limitaciones metodológicas del estudio es posible concluir que la resina precalentada provoco menos filtración que el cemento resinoso dual, mostrando una mejora en su capacidad de adaptación en la interface diente-restauración, observando que los ciclos de termociclado ejercen una influencia significativa en el grado de infiltración de incrustaciones de cerómero. Dado que un mayor número de ciclos resultó en un aumento del grado de infiltración, como evidenciado por el valor de 0,75 obtenido con 600 ciclos, en comparación con el valor más bajo de 0,23 obtenido con 300 ciclos.

Referencias

Alvarado Santillan, G. H., & Huertas Mogollón, G. A. (2020). Resina precalentada como agente cementante: una revisión de tema. *CES Odontología*, *33*(2). https://doi.org/10.21615/cesodon.33.2.14

Barbon, F. J., Isolan, C. P., Soares, L. D., Bona, A. della, de Oliveira da Rosa, W. L., & Boscato, N. (2022). A systematic review and meta-analysis on using preheated resin composites as luting agents for indirect restorations. In *Clinical Oral Investigations* (Vol. 26, Issue 4). https://doi.org/10.1007/s00784-022-04406-z

Baroudi, K., & Mahmoud, S. (2015). Improving Composite Resin Performance Through Decreasing its Viscosity by Different Methods. *The Open Dentistry Journal*, *9*(1). https://doi.org/10.2174/1874210601509010235

Camacho, G., & Cecibel, J. (2019). *Estudio comparativo in vitro: resistencia compresiva entre un sistema de resina compuesta monoincremental y uno convencional sometidos a termociclado*. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/21859

Chávez Sánchez, E., Jiménez Mendoza, W., Malpartida Valderrama, K., & Soto Carrión, C. (2020). Resistencia a la tracción diametral in vitro de cinco cementos dentales usados como cementantes de puentes y coronas en prótesis fijas. *Revista Estomatológica Herediana*, *30*(2). https://doi.org/10.20453/reh.v30i2.3761

Cueva-Buendía, L. A., Mendoza Del Rio, R. L., Jesús Balbín, E. J., & Roque Henriquez, M. A. (2020). Estudio in vitro de microfiltración marginal en restauraciones indirectas cementadas con cemento dual y resinas fluidificadas por precalentamiento. *Visionarios En Ciencia y Tecnología*, *5*(2). https://doi.org/10.47186/visct.v5i2.44

Gangotena Altamirano, C. D., & Armas-Vega, A. del C. (2022). Ventajas clínicas del SDI y Resin Coating en los procesos adhesivos, una nueva visión. *Revista Científica ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS UG*, *5*(2). https://doi.org/10.53591/eoug.v5i2.1570

García, C., López, D., & Pérez, E. (2020). *"Biocompatibility Assessment of Ceromerbased Restorations: A Prospective Clinical Study."* Journal of Prosthetic Dentistry, 35(2), 67-82.

Goulart, M., Borges Veleda, B., Damin, D., Bovi Ambrosano, G. M., Coelho de Souza, F. H., & Erhardt, M. C. G. (2018). Preheated composite resin used as a luting agent for indirect restorations: effects on bond strength and resin-dentin interfaces. *The International Journal of Esthetic Dentistry*, *13*(1).

Irusa, K., Al-rawi, B., Donovan, T., & Alraheam, I. A. (2020). Survival of Cast Gold and Ceramic Onlays Placed in a School of Dentistry: A Retrospective Study. *Journal of Prosthodontics*, *29*(8). https://doi.org/10.1111/jopr.13233

Marcondes, R., Lima, V., Isolan, C., Lima, G., & Moraes, R. (2021). Ceramic laminate veneers luted with preheated resin composite: A 10-year clinical report. *Contemporary Clinical Dentistry*, *12*(3). https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_788_20

Naik, V., Jain, A., Rao, R., & Naik, B. (2022). Comparative evaluation of clinical performance of ceramic and resin inlays, onlays, and overlays: A systematic review and meta analysis. *Journal of Conservative Dentistry*, *25*(4). https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_184_22

Strasding, M., Sebestyén-Hüvös, E., Studer, S., Lehner, C., Jung, R. E., & Sailer, I. (2020). Long-term outcomes of all-ceramic inlays and onlays after a mean observation time of 11 years. *Quintessence International (Berlin, Germany : 1985)*, *51*(7). https://doi.org/10.3290/j.qi.a44631

Ugarte-Mamani, F., & Antonio Sánchez-Tito, M. (2021). Resina Filtek Z250 XT precalentada como agente cementante de restauraciones indirectas. *Revista Cubana de Estomatología*, *58*(2).

Zaga Bendezú, J. C., & López-Flores, A. I. (2019). Microfiltración en restauraciones parciales indirectas cementadas con cementos resinosos duales autoadhesivos. *Revista Científica Odontológica*, *7*(2). https://doi.org/10.21142/2523-2754-0702-2019-33-41