

Universidad Católica de Valencia

“San Vicente Mártir”



**Comparación de la capacidad del sellado en
cementos biocerámicos con o sin gutapercha.**

Trabajo fin de grado para optar al título de:

Odontología

Presentado por:

Eliot Grivel Bueno

Dirigido por:

Mauricio Peretó Villaescusa

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi tutor Mauricio Peretó Villaescusa quien con sus conocimientos, paciencia y apoyo me guio a través de cada una de las etapas de mi proyecto para alcanzar la realización y los resultados buscados.

Quiero también agradecer a mis padres, hermanos y mi novia para haberme apoyado todo lo largo de mis estudios, de estar presentes en los momentos más difíciles. Gracias por guiarme y apoyarme en las decisiones importantes en mi vida.

Por último, agradecer a mis amigos por haber compartido tantos momentos increíbles durante este camino duro, de haber estado presente y de haber sido de gran apoyo moral. Estoy muy contento de que nuestros caminos se hallan encontrado y espero que sigamos muchos años más.

Muchas gracias a todos.

Tabla de contenido:

1. Resumen:	1
2. Abstract:	2
3. Introducción:.....	4
4. Hipótesis:	10
4.1. Hipótesis de investigación (Hi).....	10
4.2. Hipótesis alternativa (H1)	10
4.3. Hipótesis nula (H0)	10
5. Objetivo:	10
5.1. Objetivo principal.....	10
5.2. Objetivos secundarios	10
6. Material y métodos:	10
6.1. Diseño.....	10
6.2. Población del estudio	11
6.3. Criterios de selección	12
6.4. Variables principales	12
6.5. Variables secundarias	12
6.6. Intervenciones/procedimientos a realizar.....	12
7. Resultados:.....	21
8. Discusión:	25
9. Conclusión:.....	29

10. Bibliografía:.....	30
11. Anexos:	35

Resumen:

Introducción: La endodoncia es uno de los tratamientos más prevalente en la odontología conservadora. En los últimos años se han desarrollado nuevos materiales y mejorado las técnicas existentes. Últimamente, los cementos biocerámicos han ganado popularidad gracias a sus propiedades casi ideales que deben tener un cemento según las características que propuso Grossman.

Hipótesis de investigación (Hi): La obturación con cemento biocerámico sin gutapercha tiene el mismo sellado apical que la obturación con cemento biocerámico con gutapercha de cono único.

Objetivo principal: Comparar el nivel de filtración entre dos técnicas de obturación. En un primer grupo se obturará con un cemento biocerámico con gutapercha y en otro grupo se obturará solo con cemento biocerámico.

Objetivo secundario: Determinar en milímetros la longitud de filtración apical.

Material y métodos: Para este estudio in vitro longitudinal prospectivo se seleccionaron 32 dientes unirradiculares (n=32) los cuales se dividieron en dos grupos: un grupo fue obturado con cemento biocerámico y gutapercha y el segundo se obturó solo con cemento biocerámico. Todas las muestras fueron instrumentadas, diafanizadas (protocolo que transparentiza la muestra) para poder evaluar la microfiltración mediante tinción con azul de metileno y microscopia estereoscópica una vez obturados.

Resultados: los resultados indicaron ausencia de diferencias estadísticamente significativas en el nivel de filtración en mm. ($t_{(30)} = 0,970$; $p = .340$).; independientemente de que hubiese existido o no previamente obturación mediante gutapercha.

Conclusión: El nivel de filtración apical en dientes obturados con cemento biocerámico y GP en comparación con el grupo obturado solo con cemento biocerámico presenta ausencia de diferencias estadísticamente significativas en el nivel de filtración en milímetro.

La media de filtración apical total es de 0,859mm en el que tenemos una media de 1,052mm de media en el grupo obturado con GP y 0,666 para el grupo obturado sin GP.

Palabras clave: cemento biocerámico, obturación sin gutapercha, sellado apical

Abstract:

Introduction: Endodontics is one of the most prevalent treatments in conservative dentistry. In recent years, new materials have been developed and existing techniques improved. Lately, bioceramic cements have gained popularity due to their almost ideal properties that a cement should have according to the characteristics proposed by Grossman.

Research hypothesis (Hi): Filling with bioceramic cement without gutta-percha has the same apical seal as filling with bioceramic cement with single cone gutta-percha.

Main objective: To compare the level of leakage between two filling techniques. The first group will be filled with a bioceramic cement with gutta-percha and the second group will be filled with bioceramic cement alone.

Secondary objective: To determine the apical filtration length in millimetres.

Material and methods: For this prospective longitudinal in vitro study, 32 uniradicular teeth (n=32) were selected and divided into two groups: one group was filled with bioceramic cement and gutta-percha and the second was filled with bioceramic cement alone. All the samples were instrumented, diaphanised (protocol that makes the sample transparent) in order to evaluate microfiltration by staining with methylene blue and stereoscopic microscopy once obturated.

Results: The results indicated no statistically significant difference in the level of filtration in mm ($t_{(30)} = 0.970$; $p = .340$); regardless of whether or not there had been previous obturation with gutta-percha.

Conclusion: The level of apical filtration in teeth filled with bioceramic cement and GP in comparison with the group filled only with bioceramic cement shows no statistically significant differences in the level of filtration in millimetres.

The mean total apical filtration is 0.859 mm in which we have a mean of 1.052 mm in the group filled with GP and 0.666 for the group filled without GP.

Keywords: bioceramic cement, gutta-percha free obturation, apical sealing.

Introducción:

A nivel mundial, los trastornos orales han ido aumentando desde 1990 según el estudio *The Global Burden of Diseases*. Se han visto que las enfermedades orales han pasado del puesto 32 en 1990, al puesto 25, como la enfermedad más prevalente en el mundo en 2019 en las personas de entre 25-49 años, del puesto 28 al 24 en las personas de entre 50-74 años y del puesto 23 al 22 en las personas de más de 74 años (1). Las infecciones dentales representan una parte importante de estas enfermedades orales en las que para mantenerlas se requiere el tratamiento endodóncico (2). Para darnos cuenta de la importancia de este tratamiento a nivel mundial, el 8,2 % de los dientes han sido tratados con endodoncia y el 55,7 % de los adultos mayores de 18 años tienen al menos un tratamiento de conductos. En resumen, más de la mitad de la población mundial ha tenido al menos un tratamiento de conductos. La alta frecuencia de tratamientos de conductos, junto con la alta prevalencia previa de periodontitis apical encontrada en la población mundial, el 52% de las personas y el 5% de los dientes, sitúan la enfermedad pulpar y el tratamiento de conductos como uno de los problemas de salud más frecuentes e importantes en la población mundial (3). El abordaje terapéutico de estas patologías es diverso, habiendo varias técnicas tanto a nivel operatorio como a nivel de material.

La Asociación Española de Endodoncia define la endodoncia como una rama de la odontología que se encarga de la morfología, fisiología y patología de la pulpa dental y de los tejidos alrededor de la raíz. La pulpa es la parte orgánica del diente que se encarga de aportar los nutrientes a las diferentes células presentes en la pulpa y a su alrededor a través de los vasos sanguíneos permitiendo sensibilidad con el tejido nervioso, que tiene estrecha relación con el complejo dentino-pulpar. La salud pulpar puede ser alterada por diferentes causas como, por ejemplo: traumatismos, caries profundas, enfermedad periodontal...etc. El tratamiento endodóncico se encarga de tratar el interior de los dientes, tanto la cámara pulpar como los diversos conductos que pueden presentar los diferentes dientes de ambos maxilares y sus variaciones anatómicas. El objetivo del tratamiento endodóncico es eliminar los microorganismos y sus productos

orgánicos del sistema de conductos radiculares y prevenir futuras reinfecciones. Sin embargo, la asepsia completa es difícil o casi imposible de conseguir. Por ello, el objetivo de la obturación del conducto radicular es obtener un sellado hermético que elimine cualquier vía de filtración, tanto coronal como apical. La finalidad de este tratamiento es mantener la dentición natural del paciente, manteniendo así el hueso y las estructuras periodontales que permiten mantener la funcionalidad y la estética que tenía el paciente antes del tratamiento (4,5).

El tratamiento endodóncico está constituido de diferentes etapas (apertura, instrumentación y obturación) una secuencia de pasos en el que cada uno tiene repercusión sobre la etapa siguiente, esto significa que un error en el principio del tratamiento puede conllevar a un suceso de errores que se van a acumular a lo largo del tratamiento y que puede llevar al fracaso de este. Para esto es importante el correcto control del protocolo antes de pasar a la etapa siguiente. Existen diversos factores que influyen en el éxito inicial del tratamiento de conductos, estos, se puede verificar con una radiografía periapical final. En esta radiografía hay que controlar varios puntos para considerar que el tratamiento se haya realizado correctamente, hay que verificar que la gutapercha maestra llegue correctamente a la longitud de trabajo a menos de 2mm del ápice radiográfico. Tenemos que verificar que el espacio radicular este completamente relleno por las gutaperchas y que no haya presencias de gaps, esto permite asegurarnos que los conductos tienen un sellado tridimensional. La restauración coronal debe ser adecuada para evitar una filtración. Otro criterio que se tiene que ir verificando en las visitas de seguimiento es que la lesión radiolúcida periapical (si antes del tratamiento había) vaya desapareciendo completamente. Todos estos criterios permiten evaluar el pronóstico de éxito del tratamiento, a corto y largo plazo, sin embargo, un tratamiento bien realizado no siempre es considerado de éxito y puede llevar a la extracción del diente y viceversa, un tratamiento puede considerarse como exitoso por la ausencia síntomas aun que unos de los criterios citados anteriormente no se hayan cumplido. Sin embargo, aunque el paciente no presente ninguna sintomatología, si presenta un área radiolúcida, el retratamiento será de obligada realización (5).

Como hemos dicho anteriormente la endodoncia presenta varias etapas. La primera de todas es la apertura o cavidad de acceso, debe ser lo suficientemente amplia para poder limpiar correctamente toda la cámara pulpar y tener un buen acceso a los conductos, para que las limas accedan lo menos forzadas posible y no crear así puntos de fatiga cíclica o torsional para la lima y evitar sobreinstrumentar el conducto. Hoy en día existen aperturas de acceso que son muy conservadoras llamadas aperturas “Ninja”, pero hay más riesgo de dejar detritus en la cámara pulpar y de separar un fragmento de lima (6,7). La siguiente etapa es la conductometría, consistente en determinar la longitud del conducto, donde primero se realiza la permeabilización con limas manuales de pequeño calibre (#6, #8, #10) y mediante el localizador de ápice se determina la longitud de trabajo. Una vez establecida, se realiza una instrumentación manual previa (calibres hasta #20-#25) y se verifica con una radiografía de control. A partir de aquí pasamos a la instrumentación rotatoria que sigue una secuencia pautada por las marcas comerciales. En el caso del sistema utilizado para este estudio, protaper Gold (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Alemania), primero se usa la Sx para crear espacio coronal en el conducto, seguido de S1, S2, F1, F2. La literatura reporta que, en la mayoría de los casos, es suficiente instrumentar hasta la F2, ya que presenta un calibre apical de #25, pero si es necesario podemos utilizar hasta un F5 que presenta un calibre apical de #50 (5).

La instrumentación permite el desbridamiento de la dentina afectada por las bacterias y la conformación de los conductos para un buen asentamiento y sellado por parte de las gutaperchas a la hora de obturar (5,8). Sin embargo, solo desbridar la dentina y el tejido vasculo-nervioso no es suficiente para eliminar las bacterias. Por ello se realiza la irrigación con sustancias bactericidas-bacteriostáticas, que permiten la desinfección de los conductos, lubricación, eliminación de los detritus y del barrillo dentinario. Se realiza a través de tres mecanismos de acción que son: mecánico, biológico y químico. Hay diferentes agentes químicos que la literatura ha descrito como: el hipoclorito sódico, la clorhexidina y EDTA. En el comité científico, hay debate sobre el protocolo de irrigación, tanto en la elección de los irrigantes como en el hecho de usar varios y su orden de aplicación. El más utilizado hoy en día es el hipoclorito de sodio por su alta eficacia a nivel de los microorganismos y

detritus. Por esto en este estudio vamos a usar solo hipoclorito de sodio para la desinfección de los conductos (5,8).

Para terminar, cuando el conducto está desbridado, desinfectado y conformado, se realiza la obturación de los conductos con cemento y gutapercha. Aquí también la literatura describe varias técnicas. La técnica gold estándar de la obturación es la condensación lateral. Tiene muchos años de literatura que demuestran su éxito y consiste en colocar una gutapercha maestra a la longitud de trabajo y condensar con otras gutaperchas de calibre menor hasta que no se pueda colocar más y que el cemento rellene los microespacios. La condensación termomecánica es la que con una lima el fenómeno de fricción haga subir la temperatura y se vaya condensando por ser más fluido (5). Para terminar, la condensación vertical por onda continua utiliza un sistema que consta de dos partes: La primera es para cortar la gutapercha maestra colocado en el conducto con cemento sellador y a longitud de trabajo a unos 4mm lo que permite dejar un tapón de 4mm de la gutapercha maestra que permite el sellado apical. Luego se usa el segundo elemento que inyecta gutapercha caliente y vamos compactando con un instrumento condensador (5). Esta última técnica no se puede usar con cemento sellador biocerámico que vamos a desarrollar a continuación (5).

Como hemos mencionado anteriormente, la eliminación de la infección se consigue mediante un correcto desbridamiento, irrigación, drenaje y desinfección, seguido de una adecuada obturación, siendo esta una de las partes más importantes del resultado a corto y largo plazo del tratamiento para conseguir un sellado apical aceptable (5,9,10). El objetivo del cemento sellador de conductos radicular es conseguir una penetración suficiente en los túbulos dentinarios, rellenar las irregularidades y tener una adhesión adecuada entre la gutapercha (GP) y las paredes dentinarias para compensar la incapacidad de adhesión y controlar las microfiltraciones de la GP (5,11,12). De este modo, se consigue el deseado sellado hermético.

Grossman estableció que las propiedades ideales de un cemento endodóncico son: buena adhesión a la pared dentinarias, sellado hermético,

insolubilidad en fluidos, radioopacidad adecuada, ausencia de contracción en el fraguado, bacteriostático y poseer una alta biocompatibilidad (5,12).

Hasta ahora, ninguno de los cementos disponibles en el mercado cumple o posee todas las características mencionadas anteriormente. El gold estándar actual de los selladores apicales es AH plus® (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Alemania), un cemento a base de resina epoxy que, aunque no cumple con todas las características ideales, tiene una buena adhesión, alta radiopacidad, fluidez, estabilidad dimensional, alta resistencia y tiene un coste económico considerablemente menor (5,13,14).

Los selladores apicales actuales pueden clasificarse a grandes rasgos en selladores a base de óxido de zinc eugenol, a base de óxido de zinc sin eugenol, a base de hidróxido de calcio, a base de ionómero de vidrio, a base de resina, a base de silicona y por último a base de silicato tri/dicálcico (5,15).

Para superar y mejorar los resultados del tratamiento endodóntico general, se introdujeron los biocerámicos. Estos materiales bioactivos pueden formar una unión química directa con el hueso o incluso con los tejidos blandos de un organismo vivo, y pueden inducir cambios biológicos en su entorno (16–18). Los selladores a base de biocerámica han empezado a estar disponibles para su uso en endodoncia hace unos treinta años con la introducción al mercado del MTA propuesto por Dentsply International (Dentsply Tulsa Dental, Johnson City, USA) (16), estos últimos años su popularidad ha ido aumentando dado al mayor uso de la tecnología biocerámica en los campos de la medicina y la odontología. En general, en odontología, los biocerámicos se refieren a minerales no metálicos formados por oxígeno en combinación con uno o más elementos metálicos, metaloides o no metálicos. De ahí que el término "biocerámica" sea genérico e incluya una variedad de productos (16). Las biocerámicas son materiales cerámicos diseñados específicamente para uso médico y dental. Incluyen alúmina, zirconia, vidrio bioactivo, vitrocerámica, hidroxiapatita y fosfatos de calcio. La clasificación de los materiales biocerámicos en materiales bioactivos o bioinertes es en función de su interacción con el tejido vivo circundante. Los materiales bioactivos, como el vidrio y el fosfato de calcio, interactúan con el tejido circundante para estimular el

crecimiento de tejidos más duraderos (18). Los materiales bioinertes, como la zirconia y la alúmina, producen una respuesta insignificante del tejido circundante y, en la práctica, no tienen ningún efecto biológico o fisiológico. Los materiales bioactivos se clasifican además según su estabilidad como degradables o no degradables. Las biocerámicas se usan comúnmente para tratamientos ortopédicos, como reemplazos de articulaciones o tejidos, y para recubrir implantes metálicos para mejorar la biocompatibilidad (18,19).

A diferencia de otros tipos de selladores apicales, los cementos biocerámicos necesitan agua para fraguar. Utilizan la humedad de los túbulos dentinarios para lograr el fraguado. La hidratación de los silicatos produce un gel de silicato de calcio hidratado e hidróxido de calcio que reacciona con los iones de fosfato dando lugar a hidroxiapatita y agua. El agua continúa reaccionando con los silicatos de calcio restantes en el cemento y cuando la saturación del medio es adecuada, la hidroxiapatita precipita (18,20).

Hay dos ventajas principales asociadas con el uso de materiales biocerámicos como selladores de conductos radiculares. En primer lugar, su biocompatibilidad evita el rechazo por parte de los tejidos circundantes. En segundo lugar, los materiales biocerámicos contienen fosfato de calcio que mejora las propiedades de fraguado de los biocerámicos y da como resultado una composición química y una estructura cristalina similares a los materiales de apatita para dientes y huesos, mejorando así la unión del sellador a la dentina radicular (18). Sin embargo, una de las principales desventajas de estos materiales es la dificultad para retirarlos del conducto radicular una vez que se han fraguado para el retratamiento posterior o la preparación del espacio posterior para la restauración del diente(19).

Hipótesis:

- Hipótesis de investigación (Hi): La obturación con cemento biocerámica sin gutapercha tiene el mismo sellado apical que la obturación con cemento biocerámica con gutapercha de cono único.
- Hipótesis alternativa (H1): La obturación con cemento biocerámica sin gutapercha tiene mejor sellado apical que la obturación con cemento biocerámica con gutapercha de cono único.
- Hipótesis nula (H0): La obturación con cemento biocerámica sin gutapercha tiene menos sellado apical que la obturación con cemento biocerámica con gutapercha de cono único.

Objetivo:

Objetivo principal

- Comparar el nivel de filtración apical en dientes obturados solo con cemento biocerámico versus dientes obturados con cemento y gutapercha.

Objetivos secundarios

- Determinar en milímetros la longitud de filtración apical.

Material y métodos:

Diseño

- **Finalidad del estudio:** *experimental*
- **Según direccionalidad** del estudio tendrá un carácter *longitudinal prospectivo*

Población del estudio

La población del estudio estará constituida por dientes permanentes con ápice cerrado. La muestra comprenderá 32 dientes permanentes unirradiculares. Estos dientes serán obtenidos de la práctica clínica habitual ya sea por motivos restauradores, periodontales u ortodóncicos. Previa su extracción se le facilitara al paciente el correspondiente consentimiento informado, detallando el objeto del estudio. Las extracciones se llevarán a cabo en los departamentos de integral del adulto, cirugía e implantología oral que desarrollan su actividad en las clínicas de la Universidad Católica de Valencia.

Existen numerosos reportes en la literatura que investigan el nivel de filtración (17,21–29) con técnica de flujo. Para este estudio se ha utilizado como referencia el artículo de Asawaworarit y cols. (13) con un tamaño de muestra N= 42. Realizamos el cálculo de tamaño de muestra con la siguiente tabla (tabla 1). sobre los resultados que han obtenido este artículo publicado en PubMed. Se ha calculado la diferencia entre los dos resultados, que da 3,36, redondeando a 3,4, nos da el valor que necesitamos (porcentaje de No Expuesto positivo) para realizar el tamaño de la muestra con los valores (constantes) que podemos observar en la tablad de cálculo.

Tabla 1: tabla de valor del artículo de referencia.

24 h	0.651 ± 0.097 ^{A,a}	4.013 ± 1.302 ^{C,b}
------	------------------------------	------------------------------

Tabla 2: tabla de cálculo de muestra

Tamaño muestral: transversal, de cohorte, y ensayo clínico			
Nivel de significación de dos lados(1-alpha)			95
Potencia (1-beta,% probabilidad de detección)			80
Razón de tamaño de la muestra, Expuesto/No Expuesto			1
Porcentaje de No Expuestos positivos			3.4
Porcentaje de Expuestos positivos			78
Odds Ratio:			100
Razón de riesgo/prevalencia			23
Diferencia riesgo/prevalencia			74
Referencias			
	Kelsey	Fleiss	Fleiss con CC
Tamaño de la muestra - Expuestos	7	6	8
Tamaño de la muestra- No expuestos	7	6	8
Tamaño total de la muestra	14	12	16

Kelsey y otros, Métodos en Epidemiología Observacional 2da Edición, Tabla 12-15
Fleiss, Métodos Estadísticos para Relaciones y Proporciones, fórmulas 3.18&, 3.19
CC= corrección de continuidad
Los resultados se redondean por el entero más cercano
Imprima desde el menú del navegador o seleccione copiar y pegar a otros programas.

Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSCohort
Imprimir desde el navegador con ctrl-P
o seleccione el texto a copiar y pegar en otro programa

El cálculo de tamaño de muestra nos indica un tamaño de $n=16$ muestras por grupo lo que nos da $N=32$ muestras en total.

Criterios de selección

- Criterios de inclusión:
 - Raíces intactas
 - Foramen apical cerrado
 - Raíz sin fisuras
 - Diente unirradicular

- Criterios de exclusión:
 - Dientes deciduos
 - Dientes endodonciados

Variables principales

- Filtración apical evaluada con azul de metileno

Variables secundarias

- Sellado de los conductos
- Tipo de diente

Intervenciones/procedimientos a realizar

Una vez que los pacientes firman el consentimiento informado, podremos realizar la recogida de los dientes extraídos. Después de la extracción de la pieza dental se almacenará en un frasco sumergido en suero fisiológico para conservar la humedad del diente y evitar así su deshidratación. Empezaremos por decapitar las coronas para conservar solo la raíz. Realizamos una instrumentación manual

con lima K con la siguiente secuencia: 10; 15; 20 irrigando con hipoclorito de sodio al 5,25% entre cada lima. Una vez terminado con las limas manuales, pasamos con las limas rotatorias Protaper Gold siguiendo la secuencia del fabricante: Sx; S1; S2; F1; F2 irrigando con hipoclorito de sodio al 5,25%.



Ilustración 1: material utilizado. Motor endodónico, hipoclorito, gafas de protección, fresero, limas K #8 #10 #15 #20 #25, regla endodóntica, jeringas, turbina, limas rotatorias, Ah Plus Bioceramic, sonda.

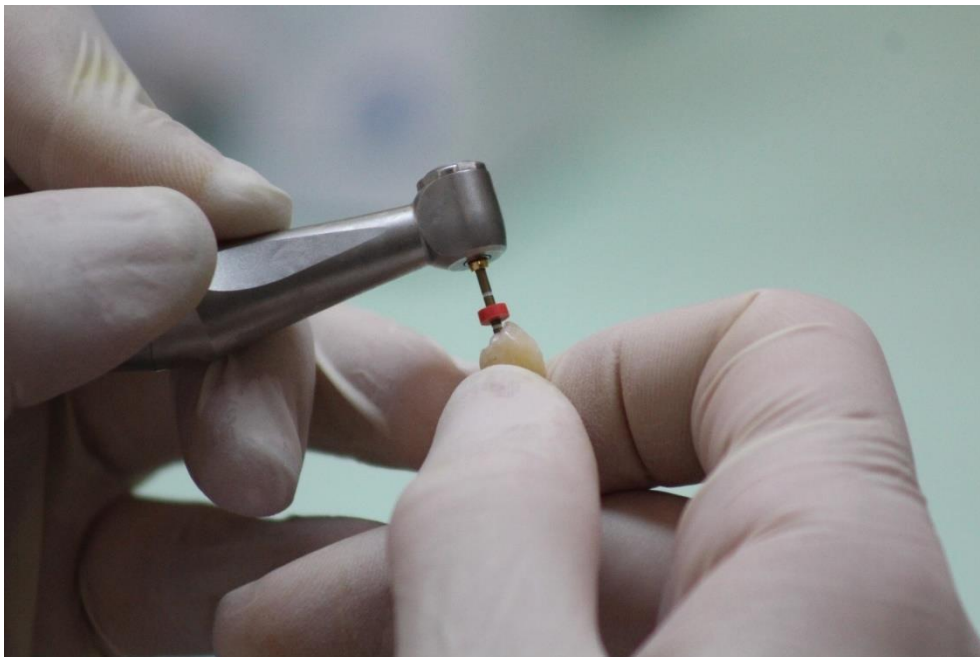


Ilustración 2: instrumentación rotatoria



Ilustración 3: irrigación con hipoclorito de sodio

Una vez los dientes instrumentados realizamos la diafanización sobre la integridad de la muestra siguiendo el protocolo de Robertson (30). La descalcificación se realizó durante 3 días en ácido nítrico 6% a temperatura ambiente. La solución de ácido nítrico se cambió diariamente y fue agitada manualmente tres veces por día. Una vez completada la descalcificación, los dientes estuvieron almacenados en agua durante 4 horas. El proceso de deshidratación consistió en concentraciones de alcohol ascendente, inicialmente alcohol 80% durante la noche, seguido por alcohol 90% durante 1 hora, y tres veces en alcohol al 100% manteniendo el almacenamiento 1 hora por cada vez. Finalmente, los dientes deshidratados fueron almacenados en metil salicilato para su diafanización que sucedió aproximadamente al cabo de dos horas, para evitar que volvieran a opacificarse, las muestras se dejaron almacenadas en este medio durante todo el experimento (30,31) .



Ilustración 4: desmineralización en ácido nítrico 6%



Ilustración 5: deshidratación en alcohol 80%



Ilustración 6: deshidratación final en alcohol 100%



Ilustración 7: diafanización en metil salicilato

Una vez los conductos están instrumentados y diafanizados se pasa a la etapa de obturación en la que vamos a comparar dos técnicas. Se dividieron en dos grupos de n=16 en el que, el primero se obturará con el cemento biocerámico (AH Plus bioceramic Sealer) y con gutapercha de cono único, y en el segundo obturaremos solo con cemento biocerámico (AH Plus bioceramic Sealer).

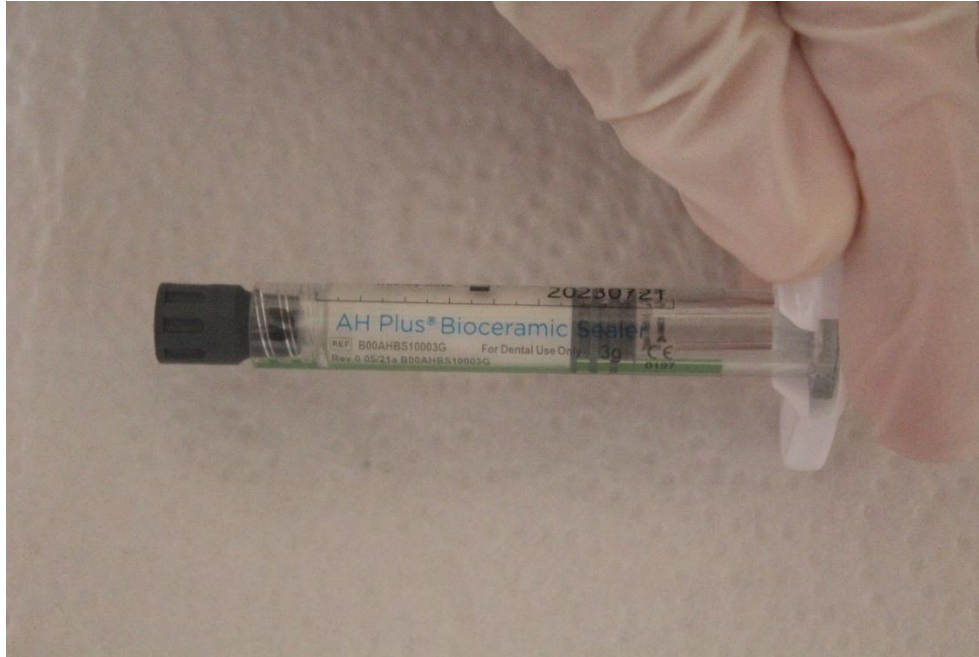


Ilustración 8: cemento biocerámico

Una vez la obturación finalizado y que el material haya fraguado por completo (4h), remojuamos los ápices en el azul de metileno durante 1 minuto para la penetración del fluido en los conductos.

Compararemos el sellado de las muestras observando mediante microscopio estereoscópico si existe filtración mediante azul de metileno y mediremos la cantidad de filtración en milímetros a través de una fórmula matemática que nos permite medir a partir de la talla que vemos al microscopio y transferir a la talla real con la siguiente formula:

$$Tamaño\ real = \frac{Tamaños\ aparente}{N^{\circ}\ aumentos}$$



Ilustración 9: diente obturado sin gutapercha



Ilustración 10: diente obturado con gutapercha

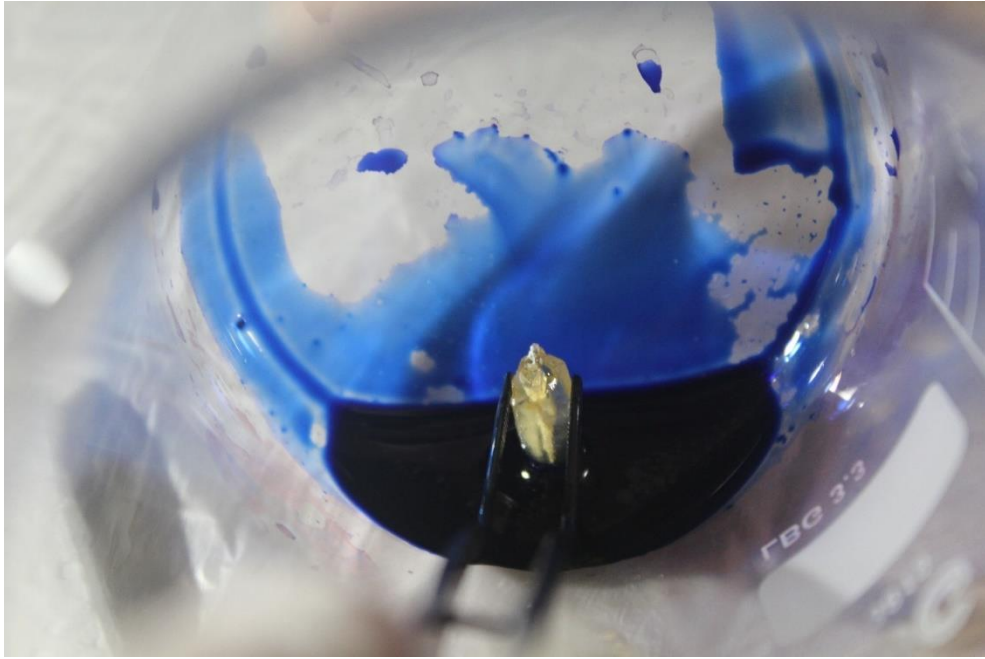


Ilustración 11: colocación en azul de metileno



Ilustración 12: diente sometido al azul de metileno

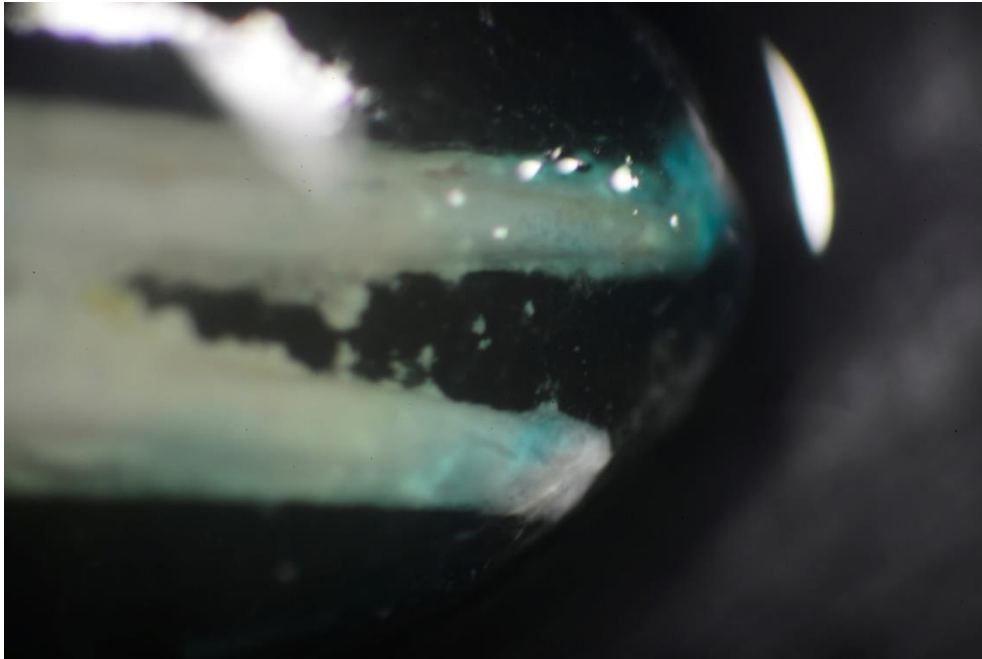


Ilustración 13: diente obturado con gutapercha y se observa filtración



Ilustración 14: diente obturado sin gutapercha sin observación de filtración

Análisis estadístico

El programa elegido para el tratamiento final de datos es el SPSS 23.0 de IBM utilizando un nivel de confianza del 95% y considerando estadísticamente significativos aquellos resultados de comparación para los cuales el p-valor obtenido sea menor de 0,05. Con el mismo, realizaremos las siguientes pruebas estadísticas de correlación de variables:

- Se realizó un análisis descriptivo univariado con la variable “Filtración” para ver su frecuencia y porcentaje.
- Prueba *t* de Student para comparar diferencias entre los dos grupos en los que existe filtración
- Test de Levene para la comparación de varianzas.
- Prueba de U de Mann-Whitney para medir el rango promedio de filtración

Resultados

Previamente a la realización en los análisis, se partió del supuesto cumplimiento de la normalidad ($N > 30$).

1. Análisis de asociación mediante tabla de contingencia 2x2 entre “Obturación” y “Filtración”

Se realizó un análisis descriptivo univariado con la variable “Filtración” para ver su frecuencia y porcentaje (con “Obturación ya se sabía que los grupos estaban equilibrados). El resultado fue de 12 dientes (37,5%) en que no se percibe filtración y 20 dientes, (62,5%) de filtración detectado. A continuación, se realizó la tabla de contingencia entre ambas variables.

Los resultados indicaron una correspondencia perfecta entre el número de obturaciones y de filtraciones, con lo cual, la asociación entre variables es nula. Dado que es una tabla 2x2, (las variables son cualitativas, categóricas, dicotómicas) se informa del valor del error tipo II (p) obtenido mediante la prueba exacta de Fisher: $p = 1$. ($p = .642$, significación unilateral exacta).

Tabla 3

Tabla de contingencia 2x2 para Obturación x filtración.

		Obturados		Total	
		Con GP	Sin GP		
Filtración	No	Frecuencia	6	6	12
		% del total	18,8%	18,8%	37,5%
	Sí	Frecuencia	10	10	20
		% del total	31,3%	31,3%	62,5%
Total	Frecuencia	16	16	32	
	% del total	50,0%	50,0%	100,0%	

En el gráfico 1 se refleja gráficamente la correspondencia exacta entre ambas variables.

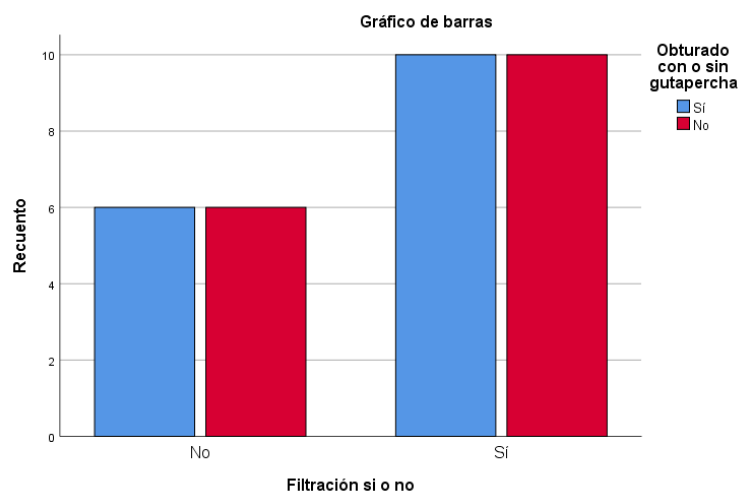


Gráfico 1: Gráfico de barras agrupadas para Obturación x filtración.

2. Prueba *t* para grupos independientes (Variable independiente, Obturación; Dependiente, filtración en mm.).

Se realizó una *t* de Student entre los dos grupos de obturación usando como variable dependiente los mm. De filtración. Tras verificar el cumplimiento de la homocedasticidad mediante Levene ($F = 2,196$; $p = .149$) los resultados indicaron ausencia de diferencias estadísticamente significativas en el nivel de filtración en mm. ($t_{(30)} = 0,970$; $p = .340$).; independientemente de que hubiese existido o no previamente obturación mediante gutapercha.

Tabla 4.

Pruebas t (muestras independientes) para la VD Filtración en mm. (Variables independientes, Obturación y Filtración).

VI	Grupo	Estadísticos								
		(grupo)			Pruebas <i>t</i> para muestras independientes					
		N	M	DT	<i>t</i>	gl	p	DM	IC (95%) para DM	
								Inferior	Superior	
Obturación	Sí	16	0,66	0,815	0,970	30	,340	,241	-0,266	0,749
	No	16	0,42	0,569						

3. Prueba *U* de Mann-Whitney para grupos independientes (Variable independiente, presencia Obturación; Dependiente, filtración en mm.).

Dado que el tamaño muestral quedó restringido a $N = 20$ al considerar únicamente a los dientes que habían presentado filtración, independientemente de si estaban obturados con gutapercha (sí) o sin gutapercha (no), se optó por aplicar la prueba equivalente a la *t* de Student para grupos independientes, pero no paramétrica o de libre distribución: Mann-Whitney.

Los resultados de los rangos promedio para ambos grupos (ver tabla 3) indicaron la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre los

grupos que habían sido o no obturados mediante gutapercha en cuanto al nivel de filtración detectado en mm. ($U_{\text{Mann-withney}} = 35$; $Z = -1.142$; $p = .280$)

Tabla 5

Rangos promedio en función del grado de filtración, para los grupos con obturación

	Obturación	N	Rango promedio
filtración (mm)	Sí	10	12,00
	No	10	9,00
	Total	20	

La media de filtración apical total es de 0,859mm en el que tenemos una media de 1,052mm de media en el grupo obturado con GP y 0,666 para el grupo obturado son GP.

Por último, indicar que las medianas de ambos grupos fueron de 0.8 mm. para el grupo de obturados con GP y de 0,43 mm. para el grupo obturados sin GP.

Para finalizar, la tabla 6 refleja los descriptivos que indican el número de casos para cada una de las mediciones realizadas en el grupo de dientes obturados o no.

Tabla 6*Frecuencias y porcentajes para los grupos de dientes*

Obturado con gutapercha		Frecuencia	Porcentaje
Sí (mm)	,02	1	10
	,20	1	10
	,60	1	10
	,80	3	30
	,90	1	10
	2,00	2	20
	2,40	1	10
	Total	10	100
	No (mm)	,20	3
,30		1	10
,40		1	10
,46		1	10
,60		1	10
1,00		1	10
1,30		1	10
2,00		1	10
Total		10	100

Discusión:

Como consecuencia de los resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis alternativa y la hipótesis nula. El objetivo principal de la obturación de los conductos en endodoncia es la permeabilización mediante una conexión mecánico-químico entre las paredes internas y externas evitando que los fluidos corporales puedan penetrar. La obturación con cemento biocerámico usando la técnica de cono único

lleva varios años de estudios en el que se ha demostrado su éxito tanto a corto que largo plazo a nivel clínico (32). No siempre se consigue un cierre hermético del sistema radicular debido a: los flujos corporales, la consistencia del cemento, el tiempo de fraguado del cemento y de su compatibilidad con la humedad, así como de su solubilidad a largo plazo y de su adhesión con las paredes radiculares. El hecho de no conseguir este sellado no tiene por qué llevar a un fracaso del tratamiento, pero puede ser un factor importante en su pronóstico a largo plazo.

Nuestro estudio tiene como objetivo comparar dos técnicas de obturación con el mismo cemento sellador. Comparamos de una técnica conocida y aprobada por el comité científico con una que es completamente experimental que nunca se ha descrito en artículos. Como hemos descrito en los resultados anteriores podemos observar que sobre la integridad de la muestra solo en 12 dientes (37,5%) no se han observado ninguna filtración. Por consecuencia, si que se ha observado filtración en 20 piezas (62,5%) en que el nivel de filtración tiene un rango de fluctuación considerablemente amplio (tabla 6). Sin embargo, podemos observar una correspondencia perfecta entre los dos grupos (obturación con gutapercha y obturación sin gutapercha) de la frecuencia de filtración y de sin filtración (tabla 3) (grafico 1). En conclusión, los resultados indicaron ausencia de diferencias estadísticamente significativas en el nivel de filtración en mm. ($t_{(30)} = 0,970$; $p = .340$).; independientemente de que hubiese existido o no previamente obturación mediante gutapercha.

Varios estudios comparan la capacidad de sellado de los cementos biocerámicos comparándolo con cemento generalmente a base de resina epoxy dado que es el cemento gold estándar en la actualidad (AH Plus (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Alemania)) por sus propiedades anteriormente mencionados (5,13,14). Para evaluar la capacidad de sellado de los cementos, se han utilizado marcadores como colorantes, radioisótopos, bacterias y sus productos, como endotoxinas y otras metodologías como la filtración de fluidos y el método de extracción de colorantes. Uno de los métodos comúnmente aplicados para evaluar la capacidad de sellado de diferentes materiales y técnicas de obturación radicular se basa en la medición lineal de la penetración del colorante. Se utilizan colorantes

como Eosina, Azul de metileno, Tinta china, Azul brillante de Proción, etc. El colorante azul de metileno se utilizó en este estudio ya que su tamaño molecular es similar al de los subproductos bacterianos como el ácido butírico que puede filtrarse de los conductos radiculares infectados para irritar los tejidos periapicales (33).

Al analizar los artículos, los autores suelen encontrar resultados diferentes unos de otros. Los siguientes artículos (17,21–24) encontraron mejores resultados obturando con cemento biocerámico. Han usado varias técnicas de medición (láser con focal, microscopio estereoscópico). El estudio con láser con focal explica los mejores resultados del cemento biocerámica por su capacidad de expansión y de crear enlaces químicos con las paredes (22). Los otros estudios suponen que es por la capacidad de expansión. Este estudio demostró que el cemento biocerámico tiene un sellado apical significativamente mejor en diferentes espacios temporal. Tanto a las 24h, 7 días y 4 semanas, aunque ambos han mostrado mejorías a los 7 días, el cemento biocerámico sigue siendo mejor (13). El estudio que usa láser con focal relata que el biocerámico tiene mejor sellado y que podría confirmar entonces los resultados del estudio anteriormente mencionado, ya que los cementos biocerámicos tiene un tiempo de fraguado más lento que los formados a base de resina epoxy permitiendo así una mayor expansión y mejor adaptación a las paredes y por consecuencia un mejor sellado a lo largo del tiempo (22). Por esta razón, en nuestro estudio, hemos respetado las indicaciones del fabricante que informa que, el fraguado se produce al completo transcurridas 4 horas, por ello y para evitar sesgos por disolución del material, en este estudio se han respetado las 4 horas que indica el fabricante para la observación experimental.

Otros estudios al contrario explican que los cementos a base de epoxy (AH Plus) tenían mejores resultados dado que tienen una mejor capacidad de penetración tubular (25–27).

Por otro lado, dos estudios han encontrado resultados similares en el que no se podía percibir diferencias estadísticamente significativas para establecer cual tiene el mejor resultado (28,29).

Para finalizar, en una revisión sistemática y un metaanálisis destacan las mismas informaciones. Varios estudios informan que los cementos a base de epoxy tienen mejor sellado que los biocerámicos y otros estudios reportan lo contrario (34). Las conclusiones que destacan es que los cementos a base de epoxy no funcionan muy bien con la técnica de cono único pero que tiene muy buenos resultados con otras técnicas (condensación lateral, onda continua...) mientras que, en la obturación con los biocerámicos, se destaca que tiene mejores resultados con técnica de cono único gracias a las capacidades de expansión anteriormente mencionado (24,32).

Los artículos que observan mejores resultados con los cementos biocerámicos indican que se produce por la capacidad de expansión principalmente. Esta capacidad de expansión se da por su tiempo de fraguado más lento. En un estudio que evalúa las propiedades físico-químicas de los cementos biocerámicos se reporta un tiempo de fraguado inicial de 360 ± 60 min para el Ah Plus Bioceramic, 480 ± 125 min para el NeoSealerFlo, 60 ± 5 min para el Ceraseal y 470 ± 5 min para el Ah Plus y fraguado final relativamente menor en comparación con otros cementos biocerámicos siendo para el Ah Plus bioceramic sealer más rápido (720 ± 60 min para el Ah Plus Bioceramic, 1244 ± 60 min para el NeoSealerFlo, 660 ± 60 min para el Ceraseal y 1300 ± 60 min para el Ah Plus) (18).

Otra variable importante a considerar para futuras investigaciones es la fluidez del material, ya que tanto la fluidez como el espesor de película tienen una alta importancia en el manejo del propio material y en su capacidad de penetración en los túbulos dentinarios. El 'Ah Plus Bioceramic sealer' presenta una fluidez similar al Ah Plus a base de epoxy, pero presenta un mayor espesor de película (18). Los resultados encontrados en la investigación anteriormente citada encuentran valores similares a los reportados por los fabricantes. Sin embargo, en la observación de la fase experimental del presente estudio, el manejo del "Ah Plus Bioceramic sealer", no presentó una alta fluidez. Este hecho bajo el punto de vista del observador produce que no sea tan determinante el uso de gutapercha o no a

la hora de evaluar la filtración en la obturación, siendo más determinante el tipo de cemento.

Conclusión:

El nivel de filtración apical en dientes obturados con cemento biocerámico y GP en comparación con el grupo obturado solo con cemento biocerámico presenta ausencia de diferencias estadísticamente significativas en el nivel de filtración en milímetro.

La media de filtración apical total es de 0,859mm en el que tenemos una media de 1,052mm de media en el grupo obturado con GP y 0,666 para el grupo obturado sin GP.

Bibliografía:

1. Vos T, Lim SS, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi M, Abbasifard M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet* [Internet]. 2020 Oct;396(10258):1204–22. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673620309259>
2. Renton T. Dental (Odontogenic) Pain. *Rev Pain*. 2011 Mar 1;5(1):2–7.
3. León-López M, Cabanillas-Balsera D, Martín-González J, Montero-Miralles P, Saúco-Márquez JJ, Segura-Egea JJ. Prevalence of root canal treatment worldwide: A systematic review and meta-analysis. *Int Endod J*. 2022 Nov;55(11):1105–27.
4. ¿Qué es una Endodoncia? [Internet]. [cited 2023 Feb 3]. Available from: <https://consejodontistas.es/ciudadanos/informacion-clinica/tratamientos/item/173-informacion-sobre-endodoncia.html>
5. Berman LH, Hargreaves KM. *Cohen's Pathways of the Pulp* - Louis H. Berman, Kenneth M. Hargreaves - 12th Edition (2020) 992 pp., ISBN: 9780323673044 [Internet]. Available from: <http://ebooks.elsevier.com>
6. Memiş M, (TEJ) EKTEJ, 2022 undefined. The effect of different endodontic access cavity designs on the amount of apically extruded debris. *jag.journalagent.com* [Internet]. [cited 2023 May 6]; Available from: https://jag.journalagent.com/z4/download_fulltext.asp?pdire=tej&plng=tur&un=TEJ-74046
7. Neelakantan P, Khan K, Hei Ng GP, Yip CY, Zhang CF, Pan Cheung GS. Does the Orifice-directed Dentin Conservation Access Design Debride Pulp Chamber and Mesial Root Canal Systems of Mandibular Molars Similar to a Traditional Access Design? *J Endod*. 2018 Feb 1;44(2):274–9.
8. Susila A. Activated Irrigation vs. Conventional non-activated Irrigation in Endodontics – A Systematic Review. *Eur Endod J*. 2019;

9. Segura-Egea JJ, Gould K, Hakan Şen B, Jonasson P, Cotti E, Mazzoni A, et al. European Society of Endodontology position statement: the use of antibiotics in endodontics. *Int Endod J*. 2018 Jan 14;51(1):20–5.
10. Hadis M, Camilleri J. Characterization of heat resistant hydraulic sealer for warm vertical obturation. *Dental Materials* [Internet]. 2020 Sep;36(9):1183–9. Available from:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564120301469>
11. Tyagi S, Mishra P, Tyagi P. Evolution of root canal sealers: An insight story. *European J Gen Dent* [Internet]. 2013 Sep 1;2(03):199–218. Available from:
<http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.4103/2278-9626.115976>
12. Wang Y, Liu S, Dong Y. In vitro study of dentinal tubule penetration and filling quality of bioceramic sealer. *PLoS One*. 2018 Feb 1;13(2):e0192248.
13. Asawaworarit W, Pinyosopon T, Kijssamanmith K. Comparison of apical sealing ability of bioceramic sealer and epoxy resin-based sealer using the fluid filtration technique and scanning electron microscopy. *J Dent Sci* [Internet]. 2020 Jun;15(2):186–92. Available from:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1991790219308621>
14. Lee SJ, Chung J, Na HS, Park EJ, Jeon HJ, Kim HC. Characteristics of novel root-end filling material using epoxy resin and Portland cement. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2013 Apr 10;17(3):1009–15. Available from:
<http://link.springer.com/10.1007/s00784-012-0782-5>
15. KOMABAYASHI T, COLMENAR D, CVACH N, BHAT A, PRIMUS C, IMAI Y. Comprehensive review of current endodontic sealers. *Dent Mater J* [Internet]. 2020 Sep 28;39(5):703–20. Available from:
https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/39/5/39_2019-288/_article
16. Assadian H, Hamzelouei Moghaddam E, Amini A, Nazari Moghaddam K, Hashemzahi M. A Review of Endodontic Bioceramics. *Journal of Iranian Dental Association* [Internet]. 2016 [cited 2022 Oct 29];28(1):20–33. Available from: <https://jida.ir/article-1-1839-en.html>

17. Hegde V, Endodontology NA, 2020 undefined. Dentinal element incorporation, interfacial adaptation, and pH change induced by bioceramic sealer, mineral trioxide aggregate-based sealer, and epoxy. journals.lww.com [Internet]. [cited 2023 May 6]; Available from: https://journals.lww.com/eddt/Fulltext/2020/32020/Dentinal_element_incorporation,_interfacial.4.aspx
18. Zamparini F, Prati C, Taddei P, Spinelli A, Di Foggia M, Gandolfi MG. Chemical-Physical Properties and Bioactivity of New Premixed Calcium Silicate-Bioceramic Root Canal Sealers. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2022 Nov 11;23(22). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36430393>
19. AL-Haddad A, Che Ab Aziz ZA. Bioceramic-Based Root Canal Sealers: A Review. *Int J Biomater*. 2016;2016:1–10.
20. Koch KA, Brave DG, Nasseh AA. Bioceramic technology: closing the endo-restorative circle, Part I. *Dent Today* [Internet]. 2010 Feb;29(2):100–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20196339>
21. Ballullaya S V., Vinay V, Thumu J, Devalla S, Priyadarshini BI, Balla S. Stereomicroscopic dye leakage measurement of six different root canal sealers. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017 Jun 1;11(6):ZC65–8.
22. Trivedi S, Chhabra S, Bansal A, Kukreja N, Mishra N, Trivedi A, et al. Evaluation of sealing ability of three root canal sealers: An in vitro study. *Journal of Contemporary Dental Practice*. 2020 Mar 1;21(3):291–5.
23. Pawar S, Pujar M, Makandar S. Evaluation of the apical sealing ability of bioceramic sealer, AH plus & epiphany: An in vitro study. *Journal of Conservative Dentistry*. 2014;17(6):579.
24. Elshinawy M, Abdelaziz K, ... AKTD, 2019 undefined. Sealing ability of two adhesive sealers in root canals prepared with different rotary file systems. tmj.eg.net [Internet]. [cited 2023 May 6]; Available from: <https://www.tmj.eg.net/article.asp?issn=1687-8574;year=2019;volume=16;issue=1;spage=21;epage=24;aulast=Elshinawy>

25. Del Monaco RJ, de Oliveira MT, de Lima AF, Navarro RS, Zanetti RV, de Fátima Teixeira da Silva D, et al. Influence of Nd:YAG laser on the penetration of a bioceramic root canal sealer into dentinal tubules: A confocal analysis. *PLoS One*. 2018 Aug 1;13(8).
26. Rizvi R, Khuhawar SR, Sahito AH, Tagar MR, Rafique S, Rasheed W. Evaluation of the apical sealing ability of bioceramic and AH plus root canal sealers – An in vitro study. *Journal of the Liaquat University of Medical and Health Sciences*. 2021 Jul 1;20(3):219–22.
27. Mohamed El Sayed MA, Al Hussein H. Apical dye leakage of two single-cone root canal core materials (hydrophilic core material and gutta-percha) sealed by different types of endodontic sealers: An in vitro study. *Journal of Conservative Dentistry*. 2018;21(2):147.
28. Hasnain M, Bansal P, Nikhil V. An in vitro comparative analysis of sealing ability of bioceramic-based, methacrylate-based, and epoxy resin-based sealers. *Endodontology*. 2017;29(2):146.
29. El Hachem R, Khalil I, Le Brun G, Pellen F, Le Jeune B, Daou M, et al. Dentinal tubule penetration of AH Plus, BC Sealer and a novel tricalcium silicate sealer: a confocal laser scanning microscopy study. *Clin Oral Investig*. 2019 Apr 10;23(4):1871–6.
30. Robertson D, Leeb ; I Joel, Mckee M, Brewer E. CLINICAL ARTICLES A clearing technique for the study of root canal systems.
31. Barrington C, Balandrano F. Diaphanization techniques in the study of root canal anatomy. In: *The Root Canal Anatomy in Permanent Dentition*. Springer International Publishing; 2018. p. 57–88.
32. Bel Haj Salah K, Jaâfoura S, Tlili M, Ben Ameer M, Sahtout S. Outcome of Root Canal Treatment of Necrotic Teeth with Apical Periodontitis Filled with a Bioceramic-Based Sealer. *Int J Dent [Internet]*. 2021 [cited 2023 May 7];2021. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33815503/>
33. Methodology that uses dyes.

34. Rekha R, Kavitha R, Venkitachalam R, Prabath SVP, Deepthy S, Krishnan V. Comparison of the sealing ability of bioceramic sealer against epoxy resin based sealer: A systematic review & meta-analysis. *J Oral Biol Craniofac Res* [Internet]. 2023 Jan;13(1):28–35. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S221242682200149X>

Anexos:

Anexo 1:

PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

Datos del Estudio:

Título: Comparación de la capacidad del sellado en cementos biocerámicos con o sin gutapercha.

Institución: Universidad Católica de Valencia

Código del Proyecto: UCV/2022-2023/065

Nombre y apellidos del/de los investigadores/es principal/es: Eliot Grivel Bueno

Los datos de carácter personal recabados son incluidos en fichero titularidad de la Universitaria Católica de Valencia San Vicente Mártir (UCV). La finalidad de la recogida y tratamiento de los datos es a los únicos efectos de identificar a las personas físicas, cuya información es sometida a estudio o análisis, en la labor de investigación.

Los investigadores/as o equipos de investigación tratan los datos con las medidas de seguridad, conforme a Ley, necesarias para garantizar la confidencialidad y la integridad de toda esta información.

En todo caso, a partir de la necesaria identificación real y veraz de la persona, el investigador/a o equipo de investigación disocia (anonimiza u omite) los datos, de manera que no puede llegar a ser identificada por terceros.

Los resultados provisionales y finales del estudio están completamente compuestos de información no identificativa de personas.

Los datos sensibles (salud, violencia doméstica, origen racial o étnico, entre otros) que, en su caso, pudiera proporcionar se entenderá que la UCV (y, en concreto, el investigador/a o equipo de investigación) está autorizado, de forma expresa, para el tratamiento y, en su caso, cesión o comunicación. Así, informamos que sus datos pudieran ser cedidos o comunicados a las entidades o profesionales, sanitarios o científicos, en los supuestos necesarios para el desarrollo, control y seguimiento de un estudio epidemiológico.

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, Vd. puede ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y, en su caso, oposición, presentando una solicitud por escrito, acompañada de una fotocopia de su D.N.I., Pasaporte, N.I.E. u otro documento de identificación equivalente, dirigida a la Secretaria de la Universidad Católica de Valencia – LOPD INVESTIGACIÓN C/ Quevedo, 2 46001 de Valencia.

De acuerdo con lo anterior, **CONSIENTO** al personal de la UCV a que trate mis datos personales, en las condiciones y términos expuestos. Y, como prueba de conformidad, suscribo la presente.

En....., a de de 20....

Nombre y Apellidos:

.....

D.N.I.:.....

Fdo.

Nota.- En caso de actuar como tutor o representante legal de la persona objeto de estudio, por tratarse de un menor de 14 años y/o padecer una discapacidad, física o psíquica.

Nombre y Apellidos:

.....
.....

D.N.I.:

Fdo.

-Anexo 2: Consentimiento informado

Yo (nombre y apellido del paciente) _____

a _____ de ____ años de edad con DNI _____

autorizo mi participación en el estudio de investigación basado en la obturación endodóncica de túbulos dentinarios siendo conocedor de:

- La extracción de su diente ha sido realizada por motivos restauradores, periodontales u ortodóncicos ajenos a este estudio.
- Los dientes extraídos serán decoronados y únicamente se utilizará la raíz de los mismos, instrumentándolas con limas endodóncicas.
- Las raíces serán obturadas con cemento biocerámico.
- Se comparará el nivel de filtración entre las dos técnicas de obturación.
- Una vez realizado el estudio las muestras se desecharán con el protocolo de muestras biológicas.
- He sido informado sobre el objetivo del estudio y la finalidad del mismo.
- Seré informado sobre el progreso y el tiempo estimado del estudio, así como de los procedimientos realizados.
- Puedo desistir o renunciar de este consentimiento en cualquier momento que lo desee, sin represalias, ni penalidad de ningún tipo y debo indicarlo mediante mi firma y fecha.
- He leído el documento, entiendo las declaraciones contenidas en él y la necesidad de hacer constar mi consentimiento, para lo cual lo firmo libre y voluntariamente
- Eximo de cualquier responsabilidad derivada del uso de la pieza dentaria una vez extraída, a las Clínicas UCV.

Firma del paciente:

Firma investigador principal:

Anexo 3: Poster

Investigador principal **Eliot Grivel Bueno**
Tutor **Mauricio Peretó Villaescusa**
Entidad colaboradora **Universidad Católica de Valencia**

Comparación de la capacidad del sellado en cementos biocerámicos con o sin gutapercha



Introducción

La endodoncia es uno de los tratamientos más prevalente en la odontología conservadora. En los últimos años se han desarrollado nuevos materiales y mejorado las técnicas existentes. Últimamente, los cementos biocerámicos han ganado popularidad gracias a sus propiedades casi ideales que deben tener un cemento según las características que propuso Grossman. Los biocerámicos son materiales cerámicos diseñados específicamente para uso médico y dental. Incluyen alúmina, zircona, vidrio bioactivo, vitrocerámica, hidroxiapatita y fosfatos de calcio. La clasificación de los materiales biocerámicos en materiales bioactivos o bioinertes, es en función de su interacción con el tejido vivo circundante. Los materiales bioactivos, como el vidrio y el fosfato de calcio, interactúan con el tejido circundante para estimular el crecimiento de tejidos más duraderos. Los materiales bioinertes, como la zircona y la alúmina, producen una respuesta insignificante del tejido circundante y, en la práctica, no tienen ningún efecto biológico o fisiológico. Los materiales bioactivos se clasifican además según su estabilidad como degradables o no degradables. Los biocerámicos se usan comúnmente para tratamientos ortopédicos, como reemplazos de articulaciones o tejidos, y para recubrir implantes metálicos para mejorar la biocompatibilidad. Hay dos ventajas principales asociadas con el uso de materiales biocerámicos como selladores de conductos radiculares. En primer lugar, su biocompatibilidad evita el rechazo por parte de los tejidos circundantes. En segundo lugar, los materiales biocerámicos contienen fosfato de calcio que mejora las propiedades de fraguado de los biocerámicos y da como resultado una composición química y una estructura cristalina similares a los materiales de apatita para dientes y huesos, mejorando así la unión del sellador a la dentina radicular.

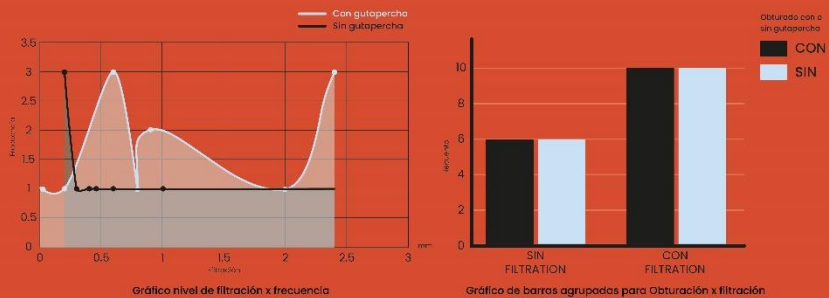
Material y método

Nuestro estudio tiene una finalidad experimental, longitudinal prospectivo que esta constituido de una población de 32 dientes extraídos por asuntos terapéuticos. Realizamos dos grupos de 16 dientes en el que vamos a realizar la siguiente secuencia que podemos observar en las siguientes ilustraciones.



Resultados

En un primer grupo se obturará con un cemento biocerámico con gutapercha y en otro grupo se obturará solo con cemento biocerámico.



Conclusión

El nivel de filtración apical en dientes obturados con cemento biocerámico y GP en comparación con el grupo obturado solo con cemento biocerámico presenta ausencia de diferencias estadísticamente significativas en el nivel de filtración en milímetro. La media de filtración apical total es de 0,859mm en el que tenemos una media de 1,052mm de media en el grupo obturado con GP y 0,686 para el grupo obturado sin GP.