

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Escuela Profesional de Odontología

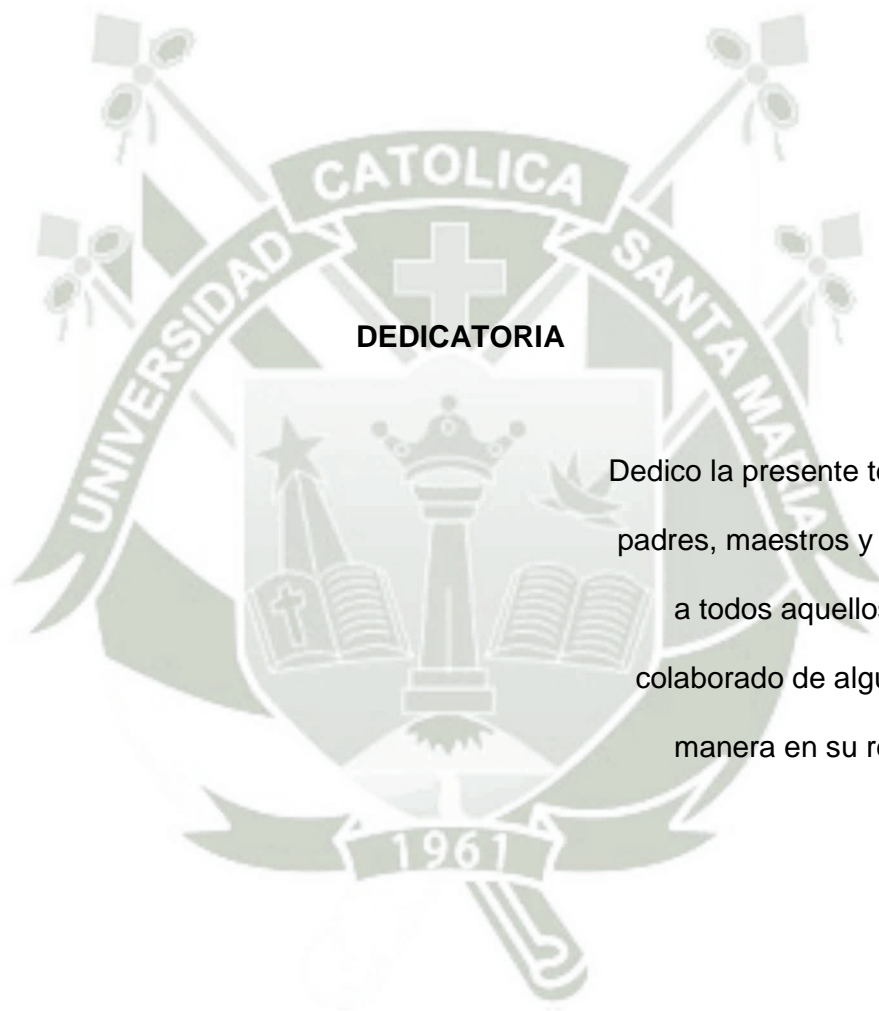


**EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL EMPLEANDO LA
CONDENSACIÓN VERTICAL ULTRASÓNICA Y LA
CONDENSACIÓN LATERAL EN PREMOLARES SUPERIORES.
AREQUIPA 2017**

Tesis presentada por el Bachiller
Sergio Hugo Huaylla Paredes
Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista

Asesor:
Maestro Pedro Gallegos Misad

Arequipa – Perú
2017



DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a mis
padres, maestros y amigos, y
a todos aquellos que han
colaborado de alguna u otra
manera en su realización

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi padre, por su apoyo en todo momento

A mis docentes por compartir sus conocimientos, al Dr. Pedro Gallegos por su asesoría, al Dr. Carlos Quiroz por su gran ayuda en el planteamiento de este trabajo y al Dr. Marco Zevallos por su tiempo, su desinteresada ayuda, y su gran vocación por enseñar y compartir sus conocimientos.

A todos aquellos que estuvieron dispuestos a ayudar en la realización de este trabajo, a todos aquellos amigos siempre estuvieron en buenos y malos momentos.

A la Universidad Católica Santa María por permitirme lograr este objetivo y obtener una buena formación profesional.



*Que lo futuro y lo lejano sean para ti la
razón de ser de tu presente.*

Nietzsche.

ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

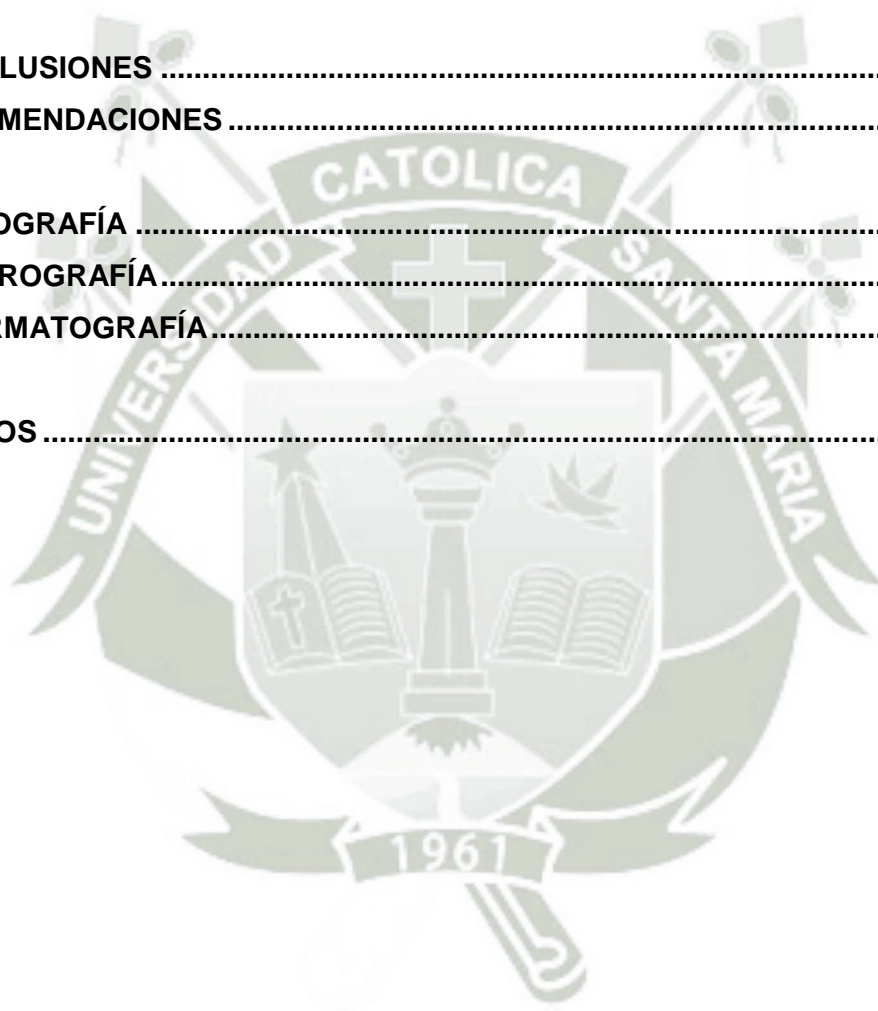
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO 1

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Determinación del problema.....	2
1.2. Enunciado del Problema	2
1.3. Descripción del Problema.....	3
1.4. Justificación	4
3. MARCO TEÓRICO	6
3.1. Conceptos básicos	6
3.1.1. Endodoncia	6
3.1.2. Obturación	6
a. Definición y Objetivo	6
b. Materiales de obturación	8
c. Obturación Ideal	10
3.1.3. Métodos de Obturación.....	11
a. Técnica de Condensación Lateral.....	11
b. Técnica de Condensación vertical Caliente	12
c. Técnica de Compactación con Ola continua.....	14
e. Técnica de Condensación Lateral en caliente	16
3.2. Antecedentes Investigativos	17
4. HIPÓTESIS.....	21

CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL 22

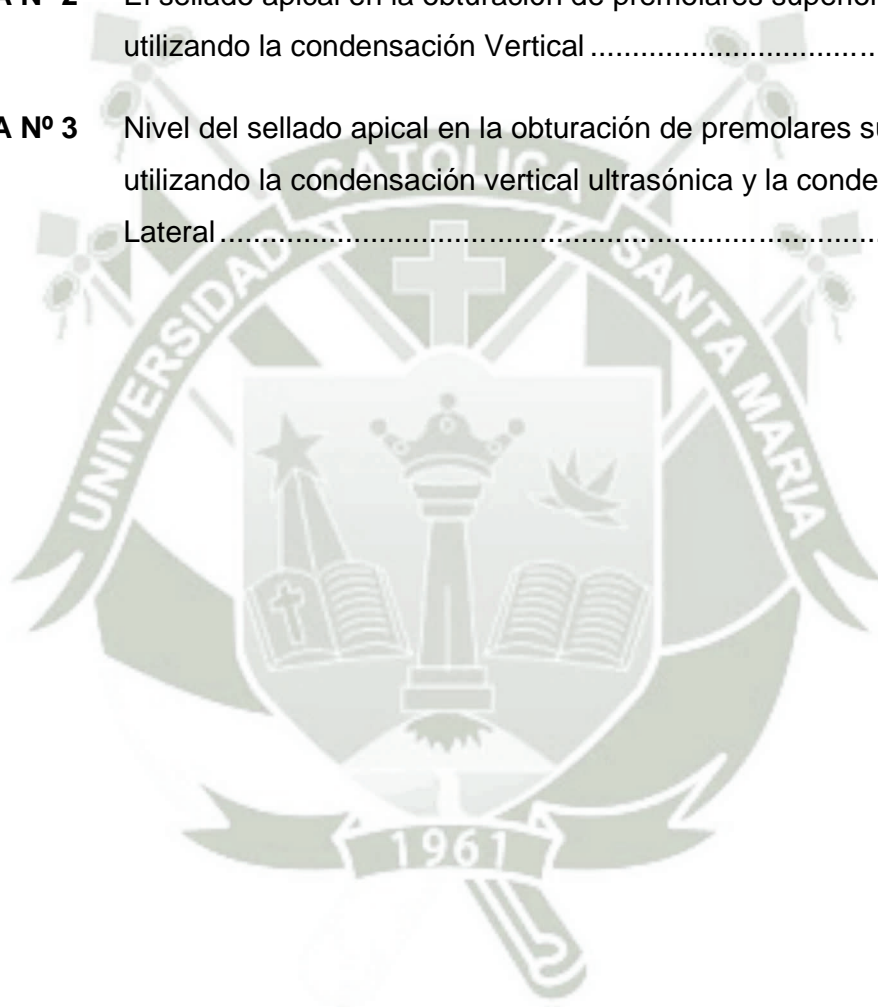
1. TÉCNICA, INSTRUMENTO Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.....	23
1.1. Técnica.....	23
1.2. Instrumento.....	27
1.3. Materiales de verificación	28

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN	30
3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN.....	31
3.1. Organización	31
3.2. Recursos	31
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS	32
CAPÍTULO III RESULTADOS	33
DISCUSIÓN	41
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	45
HEMEROGRAFÍA.....	46
INFORMATOGRAFÍA.....	48
ANEXOS	49



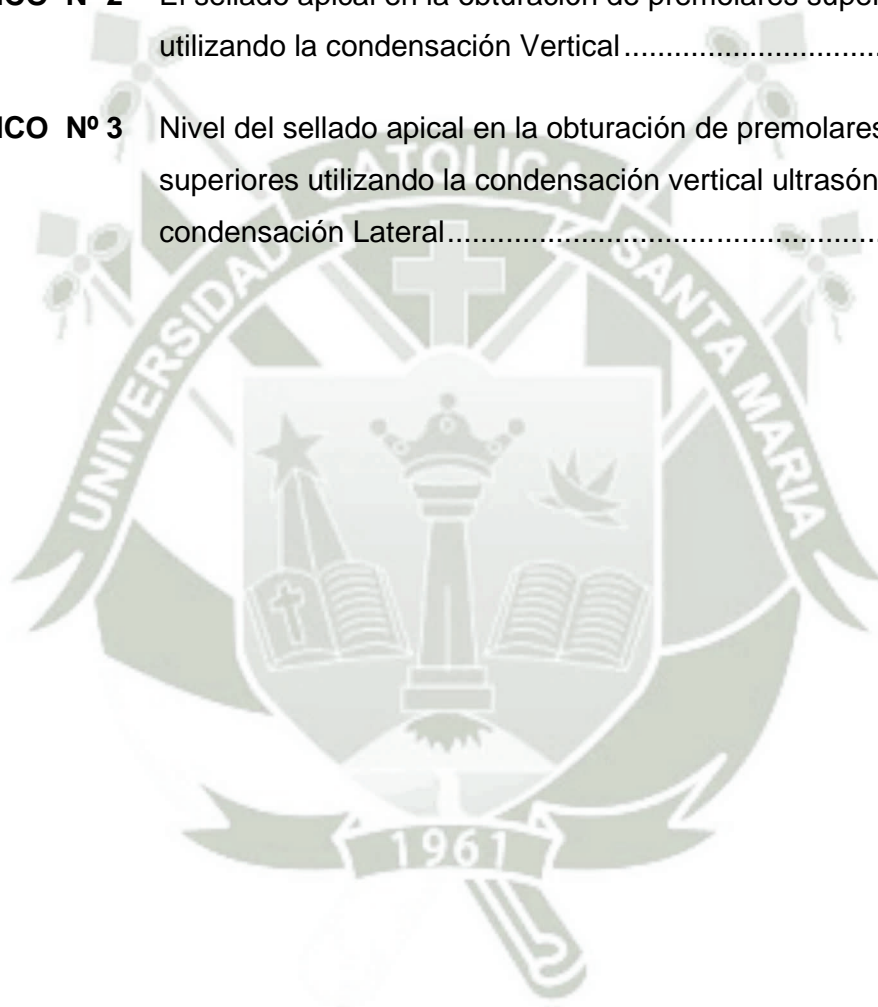
ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1	El sellado apical en la obturación de premolares superiores utilizando la condensación Lateral	34
TABLA N° 2	El sellado apical en la obturación de premolares superiores utilizando la condensación Vertical	34
TABLA N° 3	Nivel del sellado apical en la obturación de premolares superiores utilizando la condensación vertical ultrasónica y la condensación Lateral	38



ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO Nº 1	El sellado apical en la obturación de premolares superiores utilizando la condensación Lateral.....	37
GRÁFICO Nº 2	El sellado apical en la obturación de premolares superiores utilizando la condensación Vertical.....	35
GRÁFICO Nº 3	Nivel del sellado apical en la obturación de premolares superiores utilizando la condensación vertical ultrasónica y la condensación Lateral.....	39



RESUMEN

En el presente estudio de investigación se evaluó la eficacia del sellado apical, comparando el nivel de microfiltración producida con las técnicas de condensación vertical ultrasónica y la condensación lateral.

Para este estudio se utilizaron 32 premolares superiores que fueron divididos aleatoriamente en dos grupos de 16 muestras cada uno.

En la etapa operatoria las muestras se instrumentaron con una técnica híbrida recíproca-rotatoria hasta la lima 40.04 de Mtwo (VDW, Germany), se irrigó con hipoclorito de sodio al 4% y EDTA al 17%, se utilizó activación ultrasónica pasiva. Los conductos preparados fueron secados con conos de papel, obturados con gutapercha y cemento sellador Sealapex utilizando la técnica de condensación vertical ultrasónica en el grupo experimental I y la condensación lateral en el grupo experimental II. Luego se obturó la apertura coronal con cemento de óxido de zinc y eugenol. Las muestras se almacenaron en suero fisiológico a 37°C por 7 días. Se les aplicó dos capas de esmalte de uñas, dejando libre los 3 mm apicales. Luego de ello para la prueba de microfiltración se almacenaron en tinta china a 37°C. Posteriormente las muestras fueron diafanizadas. El nivel de microfiltración de las muestras fue medido utilizando un microscopio clínico y las imágenes fueron medidas en un software de medición.

Los resultados muestran que el Grupo Experimental I obtuvo menores niveles de filtración y bajos niveles de penetración del colorante. Se muestran 10 unidades de estudio en el nivel II (penetración del colorante de 0.01mm a 1.00mm). El grupo experimental II mostró elevados niveles de filtración. Se observan 7 unidades de estudio en el nivel V (penetración del colorante de 3mm a más). Se utilizó la prueba estadística de χ^2 y se encontró una diferencia estadísticamente significativa $p < 0.05$ entre la condensación vertical ultrasónica y la condensación lateral.

Concluyendo que la condensación vertical ultrasónica tiene mejor sellado apical que la condensación lateral. Por lo cual la hipótesis planteada se consideró aceptada.

Palabras clave: Condensación Lateral, Condensación Vertical, Ultrasonido, microfiltración, Obturación.

ABSTRACT

In the present study the efficiency of the apical seal was evaluated, comparing the degree of microfiltration produced with the techniques of ultrasonic vertical condensation and lateral condensation.

For this study we used 32 upper premolars that were randomly divided into two groups of 16 samples each.

In the operative stage the samples were instrumented with a reciprocating-rotary hybrid technique up to Mtwo file 40.04 (VDW, Germany), irrigated with 4% sodium hypochlorite and 17% EDTA, passive ultrasonic activation was used. The prepared conduits were dried with paper cones, sealed with gutta percha and Sealapex sealant cement using the ultrasonic vertical condensation technique in experimental group I and lateral condensation in the experimental group II. The coronal opening was then sealed with zinc oxide and eugenol cement. Samples were stored in physiological saline at 37 ° C for 7 days. Two layers of nail polish were applied, leaving 3 mm apical free. After that for the microfiltration test were stored in Indian ink at 37 ° C. Subsequently the samples were diaphanized. The microfiltration level of the samples was measured using a clinical microscope and the images were measured in a measurement software.

The results show that Experimental Group I obtained lower levels of filtration and low levels of dye penetration. 10 study units are shown in level II (penetration of the dye from 0.01mm to 1.00mm). the experimental group II showed high levels of filtration. There are 7 study units at level V (penetration of the dye from 3mm to more). We used the χ^2 statistical test and found a statistically significant difference $p < 0.05$ between ultrasonic vertical condensation and lateral condensation.

Concluding that ultrasonic vertical condensation has better apical sealing than lateral condensation. Therefore, the hypothesis was considered accepted.

Key words: Lateral Condensation, Vertical Condensation, Ultrasound, Microfiltration, Obturation.

INTRODUCCIÓN

La importancia del sellado apical radica en la necesidad de evitar el ingreso de fluido tisular hacia el interior del sistema de conductos, el cual podría reactivar la actividad bacteriana. Conseguir una buena obturación garantiza un éxito a largo plazo.

La condensación lateral es un método ampliamente usado y recomendado para la mayoría de los casos, pero al no formar una masa homogénea da lugar a la posibilidad de filtración.

La condensación vertical en caliente presenta como ventaja la buena adaptación que logra a las paredes del conducto, además de formar una masa homogénea de gutapercha, y lograr una obturación más tridimensional lo cual es clave para lograr un tratamiento exitoso a largo plazo, numerosos estudios han demostrado la efectividad de esta técnica y su superioridad en cuanto a valores de microfiltración obtenidos. Presenta como desventaja la fuente de calor, es por ello que se llevaron al mercado diferentes aparatos para facilitar esta técnica, esto ha llevado a diferentes modificaciones de la misma.

En este trabajo se pretende comprobar la efectividad de un aparato ultrasónico como fuente de calor para la realización de la condensación vertical.

En ese sentido, la investigación busca determinar la eficacia del sellado apical, comparando la filtración producida con las técnicas de condensación lateral y la condensación vertical ultrasónica.

La tesis consta de tres capítulos. En el Capítulo I, referido al Planteamiento Teórico, se considera el problema, los objetivos, el marco teórico y la hipótesis.

En el Capítulo II, relativo al Planteamiento Operacional, se aborda la técnica, los instrumentos y materiales, así como el campo de verificación, y las estrategias de recolección y manejo de resultados.

En el Capítulo III, se presentan los Resultados, consistentes en las tablas, interpretaciones y gráficas relativas a los objetivos, así como la Discusión, las Conclusiones y Recomendaciones.

Finalmente, se incluyen la Bibliografía, Hemerografía, Informatografía, y los Anexos correspondientes.





I.- PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

El objetivo del tratamiento endodóntico es limpiar, conformar y sellar los conductos radiculares, con el propósito de evitar la filtración de contenido al interior del conducto radicular, al realizar la obturación de forma tridimensional se garantiza la mínima filtración de contenidos al interior del conducto, de esta forma se logra un resultado más predecible.

La técnica de obturación más utilizada es la condensación lateral en frío, sin embargo, algunos estudios sugieren que con esta técnica no se logra un sellado tridimensional de los conductos radiculares. Utilizar otras técnicas de obturación como las modificaciones de la condensación vertical resulta ser costoso, por la necesidad de unidades de obturación con precios elevados, es por ellos que se pretende utilizar un dispositivo común en la consulta odontológica como es el Ultrasonido, para obtener una obturación de mejor calidad

1.2. Enunciado del Problema

“EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL EMPLEANDO LA CONDENSACIÓN VERTICAL ULTRASÓNICA Y LA CONDENSACIÓN LATERAL EN PREMOLARES SUPERIORES. AREQUIPA 2017”

1.3. Descripción del Problema

1.3.1. Campo, Área y Línea

Campo : Ciencias de la salud

Área : Odontología

Especialidad : Endodoncia

Línea : Obturación de Conductos Radiculares

1.3.2. Análisis de Variables

CUADRO DE ANÁLISIS DE VARIABLES

Variables	Indicadores	Subindicadores
Estimulo: Condensación vertical ultrasónica Condensación lateral		
Respuesta: Eficacia del sellado apical	Nivel de filtración apical	NIVEL I (ausencia) NIVEL II (0.01 – 1.00 mm) NIVEL III (1.01 – 2.00 mm) NIVEL IV (2.01 – 3.00 mm) NIVEL V (mayor a 3)

1.3.3. Interrogantes básicas

- ¿Cuál es la eficacia del sellado apical empleando la condensación vertical ultrasónica en premolares superiores?
- ¿Cuál es la eficacia del sellado apical empleando la condensación lateral en premolares superiores?
- ¿Cuál de las dos técnicas de obturación es más eficaz en el sellado apical de premolares superiores?

1.3.4. Taxonomía

Abordaje	Tipo de estudio					Diseño	Nivel
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato que se planifica recoger	Por el número de mediciones de la variable	Por el número de muestras o poblaciones	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Experimental	Prospectivo	Transversal	Analítico	Laboratorial	Experimental Cuasi-experimental	Cuasi-Experimental

1.4. Justificación

El trabajo de investigación se justifica por las siguientes razones:

a) Originalidad:

El trabajo es original porque luego de realizar la revisión bibliográfica no se encuentra la utilización del ultrasonido como una opción para llevar el calor necesario para la realización de la técnica de condensación vertical

b) Relevancia científica

Existen muchas técnicas obturación, sin embargo, se ha demostrado que la condensación vertical es una en la que se registra los menores valores de filtración apical, es así que en el mercado se ofrecen diversidad de costosos aparatos diseñados para realizar esta técnica.

Es por ello que se propone realizar esta técnica con un aparato de uso común en la consulta odontológica como es el ultrasonido.

c) Relevancia Social

Es de relevancia social puesto que este trabajo permitirá conocer si es que se logra un adecuado sellado apical con esta técnica, permitiendo ofrecer mejores tratamientos para poder mantener las piezas dentales tratadas más tiempo en la boca.

d) Viabilidad

Este proyecto es viable puesto que se dispone de todos los materiales, la infraestructura, los equipos y los conocimientos necesarios para realizarlo.

e) Interés Personal

El proyecto tiene por objetivo permitirme optar el título de Cirujano Dentista

2. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar la eficacia del sellado apical empleando la condensación vertical ultrasónica en la obturación de premolares superiores.
- 2.2. Determinar la eficacia del sellado apical empleando la condensación lateral en la obturación de premolares superiores.
- 2.3. Comparar cuál de las dos técnicas de obturación será más eficaz en el sellado apical de premolares superiores.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Conceptos básicos

3.1.1. Endodoncia

La endodoncia es la ciencia y el arte que cuida de la profilaxis y el tratamiento del endodonto y de la región apical y periapical. Entonces comprende todos los procedimientos dirigidos a mantener la salud de la pulpa dental y los tejidos periradiculares.¹

Podemos dividir el tratamiento endodóntico en 3 importantes pasos: Limpieza, Conformación y Obturación.

La limpieza y conformación van de la mano y tienen por objetivo eliminar los tejidos blandos y duros infectados, permitir que los irrigantes y desinfectantes lleguen hasta el tercio apical, conformar el espacio para la medicación y posterior obturación, además deben procurar mantener la integridad de las estructuras dentarias.

El objetivo de la obturación de conductos radiculares es evitar la recontaminación por microorganismos. Por lo tanto, la obturación debe adaptarse de forma adecuada a los conductos radiculares para evitar su paso o crecimiento.

3.1.2. Obturación

a. Definición y Objetivo

De acuerdo a la asociación americana de endodoncia (AAE), una obturación adecuada se define y se caracteriza por el llenado tridimensional de todo el conducto radicular, lo más cercano posible de la unión cemento-dentinaria. La obturación es la última etapa operatoria del tratamiento de conductos radiculares, y tiene valor fundamental en el

¹ Mario Roberto Leonardo, Endodoncia: Tratamiento de los conductos radiculares; p.22

éxito a mediano y largo plazo, por lo que su objetivo final es la obturación completa del sistema de conductos radiculares para lograr la preservación del diente como una unidad funcional sana.

Además, las características ideales de la obturación del sistema de conductos radiculares son las siguientes:

- Debe ser realizada de forma tridimensional para lograr prevenir la percolación y microfiltración hacia los tejidos periapicales del contenido del sistema de conducto radicular y también en sentido contrario.
- Utilizar la mínima cantidad de cemento sellador, el cual debe ser biológicamente compatible al igual que el material de relleno sólido, y químicamente entre sí para establecer una unión de los mismos y así un selle adecuado.
- Radiográficamente el relleno debe extenderse lo más cerca posible de la unión cemento dentinal y observarse denso.
- El conducto obturado debe reflejar una conformación que se aproxime a la morfología radicular. Así mismo, debe mostrar una preparación continua en forma cónica y estrecha en el ápice, sin excesiva eliminación de estructura dentinaria en cualquier nivel del sistema del conducto, porque el material obturador no fortalece la raíz ni compensa la pérdida de dentina.²

El principal objetivo de la terapia endodóntica, es el completo desbridamiento químico y mecánico del sistema de canales radiculares (SCR), seguido de una obturación tridimensional. Esto evita la microfiltración y el paso de microorganismos hacia el sistema de conductos radiculares.³

² Cohen S., Kenneth M.; Vías de la pulpa 10. Ed.; p.358

³ R. Weuer N, Kimbrough F and Anderson RW. A comparison of Thermoplastic Obturation Techniques: Adaptation to the Canal Walls, vol. 34, p.104-107.

La obturación del sistema de conductos radiculares tiene por objetivo el llenado de la porción conformada del conducto con materiales inertes o antisépticos que promuevan un sellado estable y tridimensional y estimulen, o no interfieran, con el proceso de reparación.⁴

b. Materiales de obturación

El material más usado actualmente es la gutapercha en conjunción con el cemento sellador, sin embargo, se han utilizado diversos materiales a lo largo de la historia, entre ellos los conos de plata, sin embargo, estos se consideran actualmente por debajo del estándar de calidad del tratamiento endodóntico.

Las propiedades del material ideal de obturación según Grossman son las siguientes:

- Fácil de manipular con tiempo de trabajo amplio
- Dimensionalmente estable, sin tendencia a contraerse después de insertado
- Sellador del conducto en sentido apical y lateral, adaptándose a su compleja anatomía interna
- No causa irritación de los tejidos periapicales
- Impermeable a la humedad y no poroso
- No verse afectado por los fluidos tisulares, ni corrosión ni oxidación
- Inhibir el crecimiento de bacterias
- Ser radiopaco y fácil de observar en las radiografías
- No teñir la estructura dental
- Ser estéril
- Ser fácil de extraer del interior del conducto, si es necesario

⁴ J. Soares, F. Goldberg; Endodoncia, Técnicas y fundamentos, p. 141

La gutapercha es el material más popular usado para la obturación, sus principales ventajas son plasticidad, fácil manipulación, mínima toxicidad, radiopacidad y fácil eliminación con calor o solventes.⁵

La gutapercha es un polímero natural de isopreno. La característica de la molécula de polímero orgánico es una cadena de átomos unidos covalentemente, construida por la repetitiva unión química de unidades pequeñas y simples. Su gran tamaño y estructura en forma de cadena resultan en campos de atracción entre moléculas individuales (unión de Van der Waals). Esta unión, junto con el enredo físico natural de las cadenas largas, produce propiedades únicas e interesantes en el espécimen. La temperatura afecta radicalmente el estado físico y la disposición molecular de los polímeros lineales. A temperaturas suficientemente altas, un polímero lineal es una masa fundida amorfa, cauchosa en la que las cadenas moleculares pueden ser vistas como bobinas aleatorias, cambiando continuamente de orientación como resultado de la excitación térmica. A temperaturas suficientemente bajas, el mismo polímero es un sólido rígido con cadenas bloqueadas en posición. Hay dos mecanismos por los cuales la solidificación tiene lugar con el enfriamiento. Un método consiste en cristalizar, formar un orden molecular ordenado. La otra es por congelación o vitrificación aleatoria. Los sistemas poliméricos específicos se solidifican por medio de cantidades variables de cada uno de estos mecanismos.⁶

La gutapercha presenta cambios de fase cristalina, es así que puede ser encontrada en fase beta, alpha y fase amorfa; resulta muy importante reconocer la historia térmica de este tipo de material, pues los cambios dimensionales que experimenta se encuentran afectados por su historia de cambios térmicos.

La gutapercha dental ofrecida en el mercado se encuentra en fase beta, una fase semicristalina, sin embargo, al momento de su manipulación

⁵ Cohen S., Kenneth M.; Ob. cit.; p.363

⁶ A. Goodman, H. Schilder; Thermomechanical properties of gutapercha II. The history and molecular chemistry of gutta-percha; p.956

con las diversas técnicas de obturación experimenta transiciones cada vez eleva o baja su temperatura. Como consecuencia de estas transiciones ocurren cambios de volumen irreversibles.

La transformación de la fase beta a alpha tiene lugar entre 42°C y 49°C, la transición de fase alpha a fase amorfa tiene lugar entre 53°C y 59°C.⁷

La gutapercha calentada a una temperatura muy alta se contrae más al enfriarse. Si el enfriamiento también se asocia con un cambio de fase, la contracción es incluso mayor. La implicación práctica es que la gutapercha calentada requiere presión para compactarla al enfriar para evitar que se desarrollen vacíos producidos por la contracción⁸

c. Obturación Ideal

Según Schilder H. una obturación ideal debería llenar enteramente todo el sistema de conductos radiculares en 3 dimensiones y formar una masa homogénea, se debe poner énfasis en la obturación de los conductos radiculares tanto lateralmente como en profundidad y no solo en la longitud vertical, teniendo en cuenta también la adaptación apical de la técnica utilizada.⁹

Sin embargo, la compactación lateral es una de las técnicas más comúnmente utilizada en endodoncia, a pesar de que su capacidad para replicar la tridimensionalidad del sistema de canales radiculares ha sido cuestionada. Esto porque quedaría una unión poco uniforme de los conos de gutapercha en la porción apical, media y coronal, quedando espacios vacíos o sellados con cemento, en donde las bacterias encuentran el espacio apropiado para desarrollarse y producir una lesión perirradicular o mantener la lesión preexistente¹⁰

⁷ H. Schilder, A. Goodman; The thermomechanical properties of gutapercha III. Determination of phase transitions temperatures of gutta-percha

⁸ J.R. Stock, K. Gulabivala; Atlas en color y texto de Endodoncia, p.152.

⁹ Filling Root Canals in Three Dimensions, **Schilder Herbert, p. 281 - 290**

¹⁰ Sjögren U, Häggglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment p:498- 504.

3.1.3. Métodos de Obturación

Actualmente no hay pruebas concretas de que un método de obturación sea mejor que otro, ni su influencia sobre el éxito o fracaso del tratamiento, sin embargo, se considera que una forma de ver la calidad del sellado producido por las diversas técnicas de obturación es evaluar la microfiltración que se produce. Según Pommel¹¹ en un estudio in vitro realizado en el 2001 demostró que la técnica de condensación vertical en caliente mostró los menores valores de microfiltración apical comparada con la condensación vertical y otras técnicas.

a. Técnica de Condensación Lateral

Es la técnica de obturación más utilizada. En esta se colocan conos de gutapercha en el conducto y se condensan con espaciador de metal, se utiliza como punta maestra un cono de gutapercha estandarizado, del mismo tamaño que la lima maestra para obturar el agujero apical. Para rellenar el resto del conducto se usan conos accesorios.¹²

Los espaciadores son utilizados con movimientos oscilatorios y presión en dirección del ápice, forzándolos entre el cono principal y las paredes del conducto radicular.¹³

Después de la preparación del conducto se selecciona un cono estandarizado que tenga un diámetro acorde a la lima más grande usada en el conducto hasta la longitud de trabajo. Este cono maestro se sujeta con una pinza de forma que la distancia desde la punta del cono hasta la pinza sea igual a la longitud preparada. Se notará la resistencia al desplazamiento o retroceso (tug back). La colocación del cono se comprueba con una radiografía, el conducto se irriga y se seca con puntas de papel. El cemento sellador se aplica a las paredes del conducto y se ajusta un espaciador para que pueda insertarse a 1 o 2mm

¹¹ Ludovic Pommel, DCD, and Jean Camps, DCD, PhD, In Vitro Apical Leakage of System B Compared with Other Filling Techniques; p.451

¹² J.R. Stock, K. Gulabivala, Ob. cit., p.154

¹³ Mario Roberto Leonardo, Ob. cit., p.465

de la longitud de trabajo, también se seleccionan conos accesorios adecuados. Los espaciadores digitales proporcionan mejor sensibilidad táctil y es menos probable que induzcan fracturas en la raíz, en comparación con el espaciador manual. Cuando se introduce el espaciador debe encajar a 1-2mm de la longitud preparada, y cuando se introduce en el conducto con el cono maestro en posición debe quedar a menos de 2mm de la longitud de trabajo. Una vez introducido el espaciador se extrae rotándolo en uno u otro sentido mientras se retira, se coloca un cono accesorio en el espacio dejado por el instrumento. El proceso se repite hasta que el espaciador ya no pasa del tercio coronal del conducto. El exceso de gutapercha se elimina con calor y la masa coronal se compacta con un atacador, solo se necesita una presión ligera porque la gutapercha no es comprensible, y porque una presión de tan solo 1,5kg es capaz de fracturar la raíz. Se puede utilizar en la mayoría de las situaciones, sin embargo su principal desventaja es que no rellena de forma adecuada las irregularidades del conducto, esto debido a que no produce una masa homogénea. Los conos accesorios y el maestro quedan laminados y permanecen separados.¹⁴

Una alternativa a la condensación lateral es la activación ultrasónica del espaciador. La cual ha obtenido mejores resultados, debido a que plastifica la gutapercha producto de el calor producido por la vibración del ultrasonido. La microfiltración apical reducida con el espaciador activado ultrasónicamente esta posiblemente relacionada a la energía ultrasónica sumada a la profundidad de penetración del espaciador. El usuario al colocar el espaciador activado ultrasónicamente tiene la sensación de aplicar menor presión.¹⁵

b. Técnica de Condensación vertical Caliente

Fue introducida por Schilder en 1967, con el objetivo de lograr obturaciones que rellenen de forma tridimensional el conducto radicular.

¹⁴ Cohen S., Kenneth M., Ob. cit., p.467-468

¹⁵ Baumgardner KR, Krell KV: Ultrasonic condensation of gutta-percha: an in vitro dye penetration and scanning electron microscopic study; p.255-257

El instrumental requerido para la realización de esta técnica incluye atacadores y una fuente de calor. Los atacadores de schilder se presentan en varios tamaños (n°8=0.4mm, n°8 ½= 0.5mm,etc., para los tamaños n°9, 9 ½ , 10, 10 ½ , 11, 11 ½ , 12), con diámetro progresivo, los instrumentos están marcados cada 5 mm, y también se dispone con instrumentos con las normas ISO. La técnica conlleva la adaptación de un cono maestro más corto que la longitud de trabajo (de 0,5mm a 2.0mm) con resistencia al desplazamiento, son preferibles conos convencionales que reproducen íntimamente la forma de la preparación, ya que producen una presión hidráulica durante la compactación. Después de la adaptación del cono maestro, se extrae y se lleva el cemento sellador, se coloca el cono maestro y se elimina la porción coronal. Se aplica calor con un espaciador o condensador caliente y se reblandece el material que permanece en el conducto. El Touch'n Heat (Sybronendo), el DownPack (EI/ Hu-Friedy, Chicago, IL), y System B (SybronEndo), son una alternativa para la aplicación de calor con un instrumento calentado a la llama, debido a que permiten controlar la temperatura. Se inserta un condensador en el conducto y se condensa la gutapercha, forzando el material plastificado en sentido apical. El espacio del conducto coronal se llena en sentido retrógrado con trozos pequeños de gutapercha. El método seccional consiste en colocar secciones de 3 a 4mm de gutapercha del tamaño aproximado del conducto en el interior de la raíz, aplicar calor y condensar la masa con un condensador.¹⁶

Las ventajas de la compactación vertical en caliente incluyen el relleno de las irregularidades del conducto y de los conductos accesorios. Los inconvenientes consisten en un ligero riesgo de fractura vertical radicular, debido a las fuerzas de compactación, el control menor que con la compactación lateral, y el peligro de extrusión de materiales hacia los tejidos perirradiculares. La compactación vertical es complicada en conductos curvos, donde los condensadores rígidos no pueden penetrar

¹⁶ Cohen S., Kenneth M., Ob. cit. p.368-371

hasta la longitud necesaria, para compensar esto se ensanchan los conductos de forma mucho más cónica.

c. Técnica de Compactación con Ola continua

Es una variación de la compactación vertical en caliente. El uso progresivo de técnicas de preparación rotatorias con instrumentos de NiTi y la fabricación de conos estandarizados para limas de mayor conicidad, han hecho que un número mayor de clínicos usen las técnicas termoplásticas. La fabricación de conos que se ajustan a la preparación cónica permite la aplicación de mayor fuerza hidráulica durante la compactación, cuando se utilizan compactadores con la conicidad apropiada. En la técnica de compactación con ola continua se emplea un transportador de calor eléctrico, la unidad System B, y atacadores de acero inoxidable con conicidades n°. 0.04, 0.06, 0.08, 0.10, 0.12, con un diámetro en la punta de 0.5mm. La fuente de calor eléctrica permite un programa variable de temperaturas. La temperatura recomendada para la unidad System B es de 200°C. Después de ajustar el cono maestro apropiado, se introduce un atacador preajustado hasta 5-7mm de la longitud del conducto. Se determina el punto en el que el atacador encaja en el conducto, ya que cuando el instrumento alcanza ese punto las fuerzas hidráulicas sobre la raíz disminuyen y aumenta la presión sobre la raíz. La unidad se programa en 200°C. El atacador se inserta en el orificio del conducto y se activa para eliminar el exceso de material coronal. La compactación se inicia colocando el atacador frío contra la gutapercha en el orificio del conducto. Se aplica presión firme y al activar el dispositivo se aplica también calor. El atacador se introduce con rapidez (1 a 2 s) hasta quedar a 3mm del punto de encaje en el conducto. Se inactiva el calor mientras se mantiene la presión firme sobre el atacador durante 5 a 10 s. Una vez se ha enfriado la masa de gutapercha, la aplicación de calor durante 1s permite retirar el atacador, que se extrae.¹⁷

¹⁷ Cohen S., Kenneth M.; Ob. cit. p.371-372

d. Técnica Híbrida modificada

Consiste en la asociación de la técnica de McSpadden, que utiliza compactadores semejantes a una lima hedstroen invertida, con la técnica de condensación lateral.

Después de la prueba radiográfica de adaptación del cono de gutapercha principal, en la cual se utiliza el cono que mejor se adaptó a la batiente apical, pasamos cemento endodóntico en todo el cono y lo llevamos en posición. Con el auxilio del espaciador digital, abrimos espacio al lado del cono principal, colocando 1, 2 o 3 conos de gutapercha secundarios, cortamos un poco del exceso para que estos no se enrosquen en el compactador en el momento de la obturación.

Es importante que la cantidad de gutapercha dejada sea suficiente para llenar el conducto radicular. Seleccionamos a continuación el compactador, que la mayoría de las veces debe ser un número mayor que el cono de gutapercha principal. Podemos modificar la elección del mismo y de la cantidad de conos secundarios utilizados, cuando el conducto posea una forma anatómica cónica o cilíndrica, o incluso por la técnica de instrumentación empleada. La penetración del compactador en el interior del conducto será medida por las ranuras que posee en su mango o por la colocación de tope de goma, a una distancia a 2 mm de la LRT, en los conductos rectos y de poca curvatura. Se deben observar algunos cuidados.

- Que el motor gire mínimo a 8000rpm
- El motor de baja rotación debe girar siempre en sentido horario
- Siempre entrar y salir del conducto con el compactador girando.
- Permanecer en el interior del conducto radicular por lo menos 10 seg.
- Realizar entrenamiento previo para dominar el movimiento de reflujo

El principio de funcionamiento del compactador se basa en la plastificación de la gutapercha por el atrito, y en su condensación hacia el interior del conducto por la forma característica de su parte activa.¹⁸

e. Técnica de Condensación Lateral en caliente

Se han propuestos diferentes métodos para mejorar la condensación lateral clásica, teniendo en cuenta que nos permite tener un buen control de la longitud del conducto, y siendo su desventaja el no formar una masa única y uniforme. La gutapercha ablandada es más fácil de adaptar con menos fuerza, facilitando la obturación de conductos radiculares irregulares.

La unidad Endotec II permite aplicar calor en la condensación lateral, y diferentes estudios demostraron su efectividad. La técnica de compactación lateral en caliente comporta adaptar un cono maestro de la misma forma que en la compactación lateral tradicional. Se selecciona una punta del Endotec II del tamaño adecuado. Se activa el dispositivo y la punta se inserta junto al cono maestro, hasta 2 a 4mm del ápice, mediante aplicación de presión ligera. La punta se gira durante 5 a 8s, y se extrae. En el canal creado se inserta un espaciador sin calentar para asegurar la adaptación, y se coloca un cono accesorio. El proceso continúa hasta que se llena el conducto.¹⁹

También puede utilizarse un espaciador activado ultrasónicamente para la condensación lateral en caliente. La vibración ultrasónica genera un calor considerable, y es capaz de producir unas obturaciones radiculares bien compactadas.²⁰

¹⁸ Mario Roberto Leonardo, Ob. Cit.; p 473-475

¹⁹ Cohen S., Kenneth M.; Ob. cit. p.376

²⁰ J.R. Stock, K. Gulabivala; Ob. cit. p.160

3.2. Antecedentes Investigativos

Debido a la importancia que tiene la obturación del sistema de conductos radiculares se justifica que se busque cada vez mejores técnicas para la realización de este procedimiento.

A. Antecedentes Locales

Título: Eficacia in vitro de las técnicas de condensación de conductos radiculares vertical de onda continua (system.b), híbrida de tagger, y condensación lateral en el sellado apical en premolares inferiores uniradiculares, arequipa - 2015

Autor: Jhony Rubén Rodríguez Mamani

Fuente: Repositorio Tesis UCSM

Resumen: El propósito del siguiente estudio de investigación fue evaluar comparativamente la calidad del sellado apical proporcionado por tres técnicas de obturación endodóntica: la técnica Vertical de Onda Continua System B, la Técnica Híbrida de Tagger y Técnica de Condensación Lateral. Se utilizaron 36 piezas uniradiculares que fueron preparadas biomecánicamente, con una constante irrigación, aspiración. Para la instrumentación se usó la técnica step-back, cuyo instrumento memoria fue el número 35. Las piezas fueron divididas al azar en tres grupos. Cada uno de 12 muestras y obturadas con la Técnica Vertical De onda Continua System B, Híbrida de Tagger y Técnica de Condensación Lateral. El cemento empleado en las tres técnicas fue el cemento Sealapex. Luego de 24 horas de obturadas las y almacenadas en un medio húmedo para asegurar el endurecimiento del sellador, las muestras fueron barnizadas en toda la extensión de la raíz, dejando 2mm desde el ápice para permitir la filtración. Posteriormente se realizó la centrifugación de las muestras sumergidas en azul de metileno al 5%, esto durante 5 minutos a 3000 rpm. Luego se retiraron y enjuagaron las muestras en suero fisiológico y permanecieron a la intemperie por 24 horas. Posteriormente se procedió a la transparentación de las muestras mediante la Técnica de Okumura-

Aprile, se sumergieron las piezas en ácido nítrico al 6% durante 5 días , fueron enjuagadas en agua por 48 horas, seguidamente se sumergieron en formol al 10% por 5 horas, finalmente colocadas en metil-salicilato, por espacio de 7 días. Las piezas transparentadas fueron examinadas mediante un estereoscopio para el análisis de la filtración en milímetros.

La Técnica Vertical De Onda Continua System B, aparece con un índice de mayor numero de obturaciones consideradas correctas obtuvo 58.33%, la técnica Híbrida de Tagger obtuvo un número de obturaciones consideradas correctas equivalente a 41.67%. La técnica de obturación lateral obtuvo el 0% de efectividad. Se observó un promedio de filtración de 0,208 para las muestras obturadas con la Técnica Vertical De Onda Continua System B y de 0.475, para las obturadas con la Técnica Híbrida De Tagger, su promedio de la técnica de Condensación Lateral fue de 1.416, la mayor filtración se dio con una muestra obturada con la Técnica de Condensación Lateral (nivel V de microfiltración).

B. Antecedentes Nacionales

No se encontraron.

C. Antecedentes internacionales

Título: Ultrasonic condensation of gutta-percha: an in vitro dye penetration and scanning electron microscopic study

Autor: Baumgardner KR, Krell KV:

Fuente: *Journal of Endodontics*, vol.16, p.253, 1990

Resumen: La condensación lateral de la gutapercha con y sin activación ultrasónica del espaciador se comparó mediante el uso de análisis de penetración de colorantes y fotomicrografías electrónicas de barrido de los rellenos de gutapercha en los incisivos y caninos humanos extraídos. Los empastes de los conductos en tres grupos de 10 dientes cada uno se condensaron lateralmente usando un espaciador activado por ultrasonido, un espaciador de dedos fino o un espaciador ultrasónico no activado. Se

produjo una penetración significativamente menos apical del colorante cuando se obturaron los dientes usando un espaciador activado ultrasónicamente en comparación con la condensación manual con espaciadores manuales. La masa de gutta-percha condensada por ultrasonido fue más homogénea con menos vacíos en comparación con las masas de gutapercha de los dos grupos que se condensaron sin activación ultrasónica. Se observó una correlación entre la microinfiltración apical y la apariencia de la masa de gutapercha. Todos los dientes con rellenos bien condensados y más homogéneos tenían poca penetración de colorante. Todos los dientes con un alto grado de penetración de tinte tenían condensaciones poco condensadas y menos homogéneas. Sin embargo, no todos los dientes que tenían rellenos mal condensados tuvieron una alta penetración de colorante.

Con este estudio se demostró que al activar ultrasónicamente un espaciador de gutapercha se lograba una masa de gutapercha homogénea, de esta forma obtener un mejor sellado y una mejor adaptación a nivel apical. Además, denota la importancia de tener una buena condensación para evitar la microfiltración apical.

Título: Thermomechanically softened gutta-percha root canal filling

Autor: Alfonso Moreno.

Fuente: Journal of Endodontics, Vol. 3, No. 5, May 1977

Resumen: La técnica de gutapercha caliente satisface mejor los requerimientos de un llenado de conductos radiculares porque se proporciona homogeneidad a lo largo de toda la longitud del relleno, que es dimensionalmente estable. La técnica de llenado del conducto radicular que se discute en este trabajo es una de condensación lateral, utilizando calor para obtener una mejor compactación de gutapercha. El calor se proporciona mediante el uso de un archivo en una unidad de ultrasonidos como un portador de calor. La punta ultrasónica tiene las siguientes ventajas: el tamaño del portador de calor (archivo ultrasónico) puede variar según el diámetro del conducto radicular; la punta ultrasónica puede

curvarse para que coincida con la curvatura del conducto radicular; y la gutapercha no se pega al archivo ultrasónico mientras que es activada por la unidad ultrasónica.

Título: A comparison of fill density obtained by supplementing cold lateral condensation with ultrasonic condensation

Autor: Deitch AK, Liewehr FR, West LA, Patton WR

Fuente: *Journal of Endodontics*, vol. 28 p.665, 2002

Resumen: El propósito de este estudio fue comparar cuantitativamente la densidad de la obturación con gutapercha de los conductos radiculares producida por la condensación lateral en frío con la producida por un espaciador activado por ultrasonido en una técnica de condensación lateral caliente en conductos radiculares artificiales. Conductos radiculares simulados en 30 bloques de acrílicas transparentes fueron instrumentados mediante el uso de instrumentos rotatorios. Los bloques se pesaron. Los canales fueron obturados con gutapercha mediante condensación lateral en frío y sin sellador y luego se pesaron de nuevo. Dos aplicaciones de condensación lateral cálida A continuación se realizaron en los mismos 30 canales utilizando el espaciador activado por ultrasonido. Los bloques se pesaron una vez más después de cada tratamiento adicional. La primera aplicación de calor produce un aumento de 26,92% en peso sobre la condensación lateral, y la segunda aplicación de calor produce un aumento adicional de 5,95%. Utilizando un modelo de medidas repetidas ANOVA seguido de la prueba de Tukey-Kramer reveló que ambas aplicaciones de condensación lateral cálida producen significativo ($p < 0,001$) aumento de peso. Los resultados indican que la condensación lateral caliente con un espaciador activado por ultrasonido resulta en una obturación más densa que en la obturación lateral en frío.

Este estudio demuestra que la adaptación de la gutapercha a las paredes e irregularidades del conducto radicular, de esta forma ofrece una obturación mucho más tridimensional que la condensación lateral en frío.

4. HIPÓTESIS

Dado que, la condensación vertical ultrasónica emplea calor y ondas de vibración para la obturación, lo que propicia una mejor adaptación de la gutapercha a las paredes del conducto radicular:

Es probable que, la condensación vertical ultrasónica sea más eficaz que la condensación lateral en el sellado apical de premolares superiores.





CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II.- PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICA, INSTRUMENTO Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnica

En el presente trabajo de investigación se realizó la técnica de observación laboratorial, como se ilustra en el siguiente cuadro:

Variable	Indicadores	Técnica
Eficacia del sellado apical	Nivel de filtración	Observación laboratorial

1.1.1. Procedimiento

Para el presente estudio se utilizaron 34 premolares superiores de los cuales 32 se utilizaron para la prueba de estudio y 2 para la prueba piloto.

Las piezas dentarias presentaron los siguientes requisitos:

- Premolares superiores.
- Piezas recientemente extraídas.
- Haber sido almacenados en un medio húmedo.

Las piezas dentarias fueron mantenidas en agua destilada con recambio de 24 horas hasta el momento de la experimentación, para evitar de esta manera su deshidratación; previamente se retiraron los residuos de tejido blando con una cureta.

Las coronas dentarias fueron removidas después del seccionamiento con disco de carburundum acoplado a la pieza de mano, en la unión cemento-esmalte. Obteniéndose así mismo el acceso al conducto radicular.

a. Preparación Químico-mecánica

La Odontometría fue realizada introduciendo una lima tipo K Nro. 15 en el conducto radicular hasta el momento en que su guía de penetración alcance el foramen apical. Enseguida se procedió a la padronización del diámetro del foramen con una lima tipo K Nro. 20 la cual pasó el foramen apical 1mm. en relación a la longitud total de la raíz. El límite de instrumentación se determinó disminuyendo 0.5mm. a la longitud total de la raíz.

Todas las muestras se instrumentaron utilizando una técnica híbrida recíproca-rotatoria, se ensancharon los conductos inicialmente utilizando la lima R25 (Reciproc, VDW, Germany) hasta la longitud de trabajo, posteriormente se prepara el tercio apical utilizando la lima 40.04 de Mtwo (VDW, Germany, se irrigó entre instrumento con hipoclorito de sodio al 5%, el cual fue llevado con una aguja Navitip (ultradent), se realiza una irrigación final con hipoclorito de sodio al 5% y EDTA al 17% con activación ultrasónica pasiva por 1 minuto

b. Obturación del Conducto Radicular

Luego de la preparación todos los especímenes se lavaron con agua abundante y fueron secados con la jeringa triple, se secaron los conductos con puntas de papel.

Se dividieron las muestras en 2 grupos de 16 piezas dentarias cada uno.

El grupo 1 se obturó con la técnica de condensación lateral

El grupo 2 se obturó con la técnica de condensación vertical ultrasónica.

c. Técnica de Condensación Vertical ultrasónica

Se utilizó como cono principal, un cono 40.04 de Mtwo (VDW, Germany), con este se lleva el cemento sellador, realizando un pequeño movimiento de impulsión, posteriormente programamos el ultrasonido al 40% de potencia

- **Down Pack (compactación apical):** Activando la punta E3 (DTE, Woodpecker) en el ultrasonido, se corta el cono en la embocadura del conducto, se compacta la gutapercha utilizando el compactador 3 y 4 de Matchou (VDW, Germany). Luego se realiza la primera activación, llevamos la punta E3 activada dentro del conducto realizando una pequeña presión hasta 6mm del ápice, luego mantenemos la punta con una ligera presión, pero sin activar, con el objetivo de reducir la contracción de la gutapercha; activamos por 1 seg y retiramos la punta, luego con los condensadores de Matchou compactamos la gutapercha, empujando verticalmente la que queda en las paredes del conducto. Luego compactamos con el ultrasonido una vez más y repetimos los pasos anteriores.
- **Back fill (Relleno medio y cervical del conducto):** Finalmente nos quedaron el tercio medio y cervical sin gutapercha, entonces llevamos un cono protaper F1 al cual le cortamos los 3mm apicales. Luego cortamos la gutapercha a la altura de la embocadura del conducto y compactamos con el ultrasonido una vez más y nuevamente compactamos con los compactadores de Matchou, luego rellenamos la parte coronal del conducto utilizando fragmentos de gutapercha

d. Técnica de Condensación Lateral

El cono de gutapercha principal seleccionado fue el Nro. 40 recubierto de cemento Sealapex (kerr) siguiendo la técnica biológica controlada en una platina de vidrio, luego se realizó la condensación lateral con la ayuda de una lima K-File Nro. 30 la

que realizó el espaciamiento para la colocación de conos accesorios Nro. 25.

Sellando de esta manera el conducto radicular hasta el tercio cervical. Luego el acceso coronal fue obturado con cemento de óxido de zinc eugenol.

e. Método de Evaluación

e.1) Test de microfiltración

Luego de la obturación los dientes fueron almacenados en suero fisiológico a 37°C por 7 días, después de esto, se secaron con jeringa triple y fueron cubiertos por una capa de esmalte de uñas, se dejaron secar por 1 hora y se aplicó otra capa de esmalte de uñas de un color distinto. Se recubrieron completamente excepto los 3mm apicales del diente. Luego de esto se sumergieron en tinta china y se almacenaron a 37°C por 7 días.

e.2) Técnica de Transparentación

Se realizó mediante la técnica modificada de Okumura-Aprile

Después de haber estado 7 días sumergidos en tinta china, se lavaron con agua copiosamente, y se secaron con jeringa triple.

Se retiró la capa de esmalte con ayuda de una cureta gracey. Luego de esto se inició el proceso de diafanización.

Se sumergieron en ácido clorhídrico al 6% hasta lograr la descalcificación lo cual se comprobó cuando los dientes comenzaron a ablandarse, esto se logra aproximadamente en 2 días.

Luego los dientes se retiraron y se lavaron con abundante agua por 2 horas.

Se sumergieron en una batería de alcohol ascendente, 70%, 80%, 96%, 100% se mantuvieron 4 horas en cada uno y 8 horas más en alcohol al 100%.

Luego se secaron en una toalla de papel absorbente y se sumergieron en el agente diafanizador, en este caso se utilizó salicilato de metilo. Hasta que comenzó a aclarar, aproximadamente 7 días

e.3) Análisis de Filtración

Finalmente, las piezas transparentadas que se encontraban en sus respectivos frascos debidamente rotuladas con sus datos, fueron evaluadas individualmente. Las muestras fueron medidas utilizando fotografía bajo el microscopio clínico y un software de medición de imágenes.

1.2. Instrumento

1.2.1. Instrumento Documental

Se utilizó un solo instrumento de tipo elaborado, la Ficha de Observación Laboratorial in Vitro cuya estructura esquemática es la siguiente:

Variable investigativa	Indicadores	Subindicadores	Ítems
Eficacia del sellado apical	Nivel de filtración	Nivel I Nivel II Nivel III Nivel IV Nivel V	(1) (2) (3) (4) (5)

1.3. Materiales de verificación

a) Para recolección y preparación de muestras:

- Frascos de vidrio
- Pinzas
- Agua destilada
- Cureta de gracey
- Disco de Carburundum
- Unidad de Alta Rotación y Baja Rotación
- Pieza de Mano, Pieza recta
- Piedra de Diamante Redonda
- Fresas de Carburo Tungsteno Redonda
- Fresa Endo Z

b) Preparación biomecánica:

- Limas tipo K N° 8 y N° 10
- Limas tipo K-File 1era serie
- Limas Mtwo 40.04
- Lima Reciproc R25
- Hipoclorito de Sodio al 4%
- Conos de papel
- Sonda endodóntica
- Regla milimetrada
- Vasos Dappen
- Agujas y cánulos irrigadoras y aspiradoras
- Jeringas descartables de 5 cm³
- Guantes
- Barbijo
- Campo de trabajo
- Cureta de dentina
- Cámara fotográfica

c) Obturación del conducto radicular:

- Espátula para cemento
- Platina de vidrio
- Conos de Gutapercha N° 40.04
- Conos de Gutapercha N°40 y 25
- Cemento Sealapex (kerr)
- Lima K-File No. 30
- Condensadores manuales.
- Mechero
- Unidad de Ultrasonido DTE
- Puntas de Ultrasonido E3(DTE) y E4(NSK)

d) Para la técnica de Filtración:

- Esmalte de uñas transparente
- Tinta china
- Suero fisiológico

e) Técnica de transparentación

- Ácido Clorhídrico al 6%. (300ml)
- Alcohol metílico al 70% (100ml)
- Alcohol metílico al 80% (100ml)
- Alcohol metílico al 96% (100ml)
- Alcohol metílico al 100% (250ml)
- Metil-salicilato.

f) Análisis de Filtración:

- Microscopio clínico
- Platina de vidrio
- Cámara fotográfica digital
- Computadora

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ámbito de Localización

La investigación se realizó en el ámbito general de Arequipa urbana, y en el ámbito específico de la Clínica Odontológica y los laboratorios de microbiología de la Universidad Católica de Santa María

2.2. Unidades de Estudio

Se utilizaron 32 premolares superiores extraídos

2.2.1. Grupos de estudio

Se asumió la opción de grupos de estudio

2.2.2. Muestra

Distribución de la muestra estratificada

GRUPOS	N°
GE1	16
GE2	16

2.2.3. Identificación de grupos

Se utilizaron 2 grupos de estudio. GE1 y GE2

2.2.4. Igualación cualitativa

- Criterios de inclusión

- Premolares superiores
- Ápices cerrados

- **Criterios de exclusión**

- Piezas dentales con alteraciones anatómicas
- Ápices inmaduros

3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN

3.1. Organización

- Presentación de la solicitud de autorización para la utilización de laboratorio.
- Adquisición de materiales
- Se coordinó con el Decano de la Facultad.
- Luego se coordinó con los laboratorios de microbiología

3.2. Recursos

a. Recursos humanos

Investigador : Sergio Huaylla Paredes

Asesor : Mag. Pedro Gallegos Misad

b. Recursos físicos

Ambiente particular de trabajo personal.

c. Recursos institucionales

Local de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María, laboratorios, Instalaciones de la Biblioteca de la Universidad Católica Santa María

d. Recursos financieros

El proyecto fue financiado por el autor.

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1.1. Ordenamiento

El ordenamiento de los datos fue de tipo computarizado utilizando el programa Excel

4.1.2. Tratamiento de la información

CUADRO DE TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Variable	Indicadores	Escalas de medición	Análisis y medición	Pruebas Estadísticas
Condensación Vertical ultrasónica Condensación Lateral en frío				
Eficacia del sellado apical	Nivel de filtración apical	Ordinales	<ul style="list-style-type: none"> • Apreciación crítica • Estadística 	<ul style="list-style-type: none"> - T de student - Chi²

a. Tablas y gráficas

La sistematización se realizó en Tablas de distribución de frecuencias de simple y doble entrada

b. Estudio de la información

Para el análisis de la información se apeló a la apreciación crítica de la información.



CAPÍTULO III RESULTADOS

TABLA N° 1

El sellado apical en la obturación de premolares superiores utilizando la
Condensación Vertical Ultrasónica

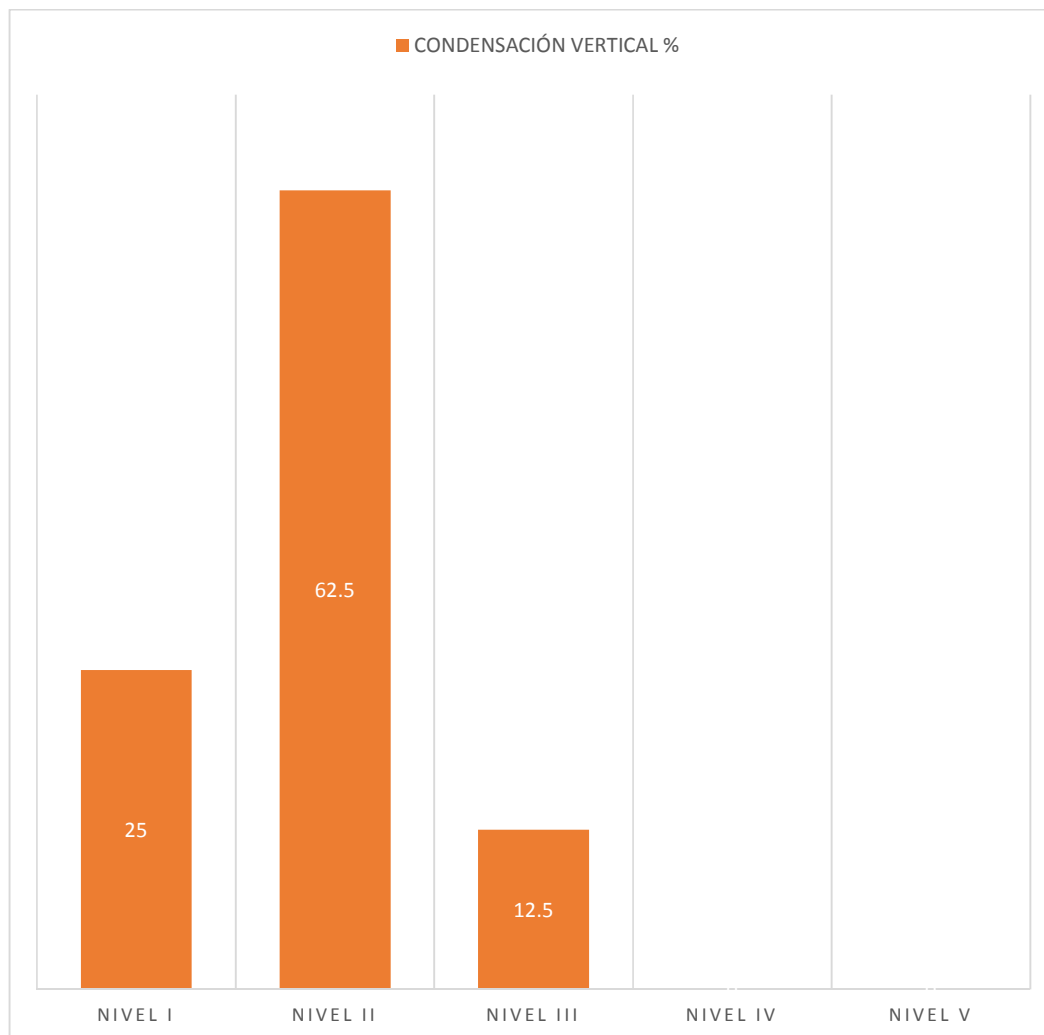
	CONDENSACIÓN VERTICAL ULTRASÓNICA	
NIVELES	n	%
NIVEL I	4	25
NIVEL II	10	62.5
NIVEL III	2	12.5
NIVEL IV	0	0
NIVEL V	0	0
TOTAL	16	100

Fuente: Matriz de registro y control (E. P.)

Tabla N°2: Muestra que, en la obturación de premolares superiores con la técnica de condensación vertical, obtuvimos 10 unidades de estudio (62.5%) en el Nivel II, 4 unidades de estudio (25%) en el nivel I, 2 unidades de estudio (12.5) en el nivel III, sin unidades de estudio con otros niveles de filtración

GRÁFICO N° 1

El sellado apical en la obturación de premolares superiores utilizando la
Condensación Vertical Ultrasónica



Fuente: Matriz de registro y control (E.P.)

TABLA N° 2

**El sellado apical en la obturación de premolares superiores utilizando la
Condensación Lateral**

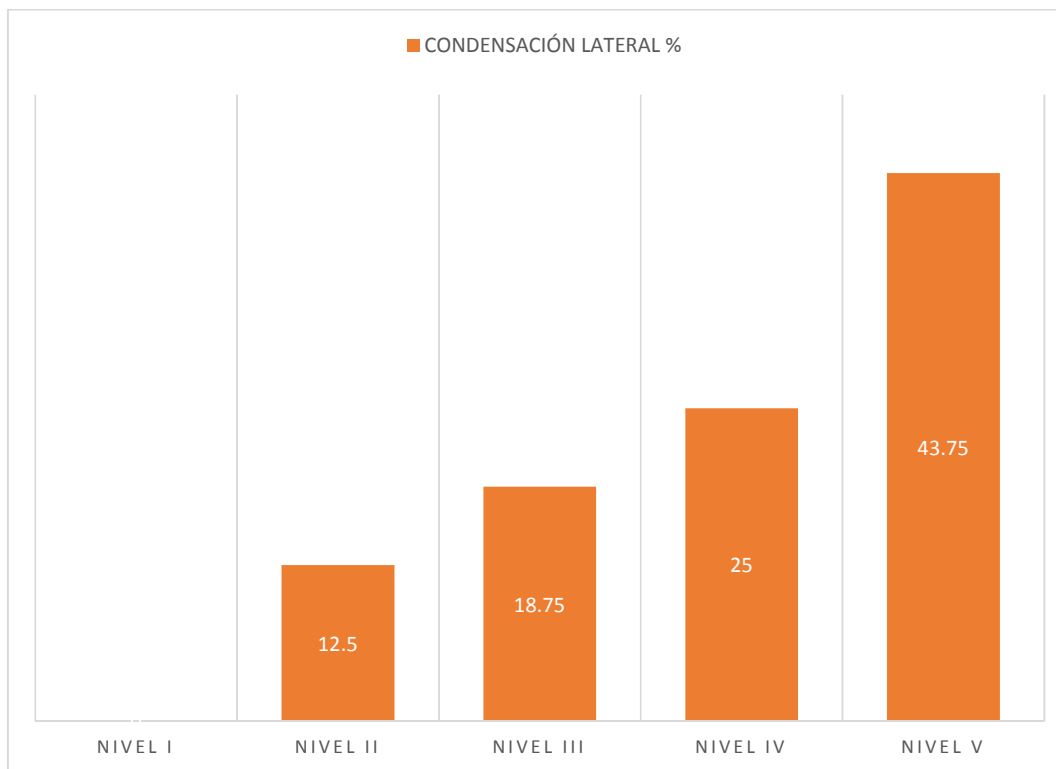
	CONDENSACIÓN LATERAL	
NIVELES	n	%
NIVEL I	0	0
NIVEL II	2	12.5
NIVEL III	3	18.75
NIVEL IV	4	25
NIVEL V	7	43.75
TOTAL	16	100

Fuente: Matriz de registro y control (E.P.)

Tabla N° 2. Muestra que en la obturación de premolares superiores con la técnica de condensación lateral, obtuvimos 7 unidades de estudio (43.75%) con presencia de microfiltración en el nivel V, 4 unidades de estudio (25%) en el nivel IV, 3 unidades de estudio (18.75%) en el nivel III, y 2 unidades de estudio (12.5%) en el nivel II, sin unidades de estudio en el nivel I

GRÁFICO N° 2

El sellado apical en la obturación de premolares superiores utilizando la
Condensación Lateral



Fuente: Matriz de registro y control (E.P.)

TABLA N° 3

Nivel del sellado apical en la obturación de premolares superiores utilizando la Condensación Vertical Ultrasónica y la Condensación Lateral

NIVELES	CONDENSACIÓN LATERAL		CONDENSACIÓN VERTICAL ULTRASÓNICA	
	n	%	n	%
NIVEL I	0	0	4	25
NIVEL II	2	12.5	10	62.5
NIVEL III	3	18.75	2	12.5
NIVEL IV	4	25	0	0
NIVEL V	7	43.75	0	0
TOTAL	16	100	16	100

Fuente: Matriz de registro y control (E. P.)

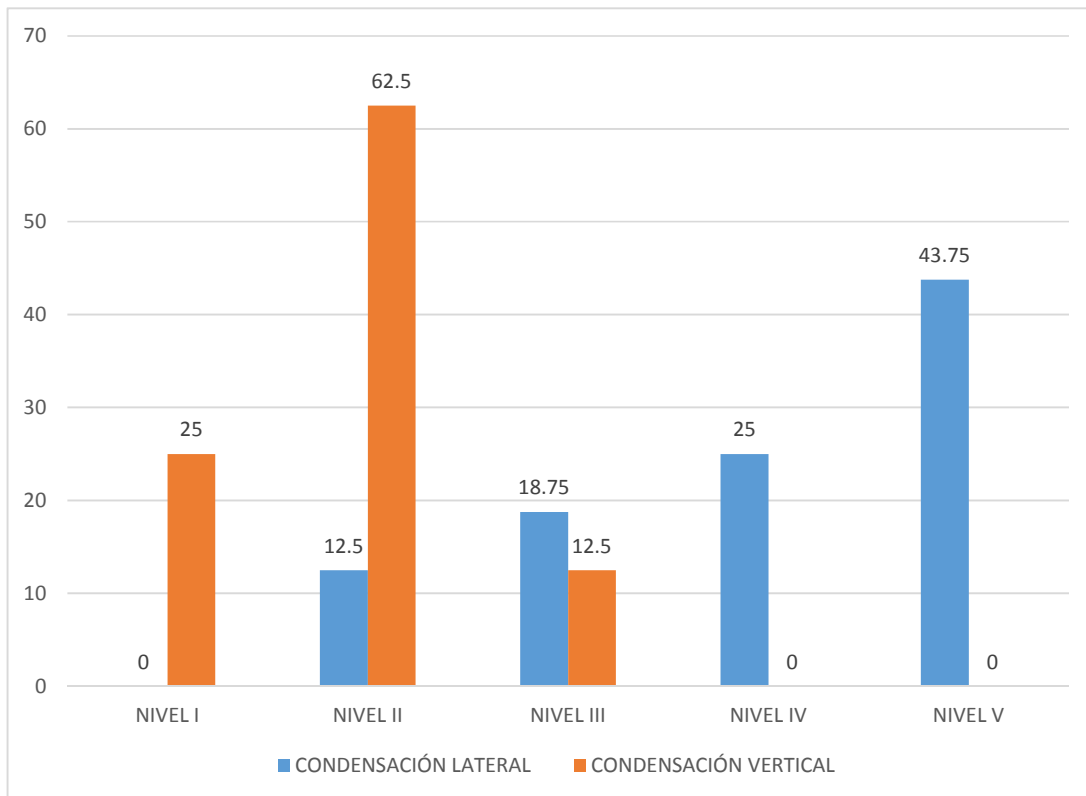
Chi²= 20.54 G. de libertad= 4 p<0.05

La Tabla N°3 compara los niveles de filtración, para la condensación lateral, el mayor porcentaje se encuentra en el Nivel V (43.75%) y para la condensación vertical Ultrasónica el mayor porcentaje se encuentra en el nivel II (62.5%).

Aplicada la prueba estadística de Chi² hubo diferencia estadísticamente significativa (p<0.05)

GRÁFICO N° 3

Nivel del sellado apical en la obturación de premolares superiores utilizando la condensación vertical ultrasónica y la condensación Lateral



Fuente: Matriz de registro y control (E.P.)

TABLA N°4

Distribución de la penetración del colorante en la obturación de premolares superiores utilizando la condensación vertical ultrasónica y la condensación lateral

	CONDENSACIÓN VERTICAL ULTRASÓNICA	CONDENSACIÓN LATERAL
N	16	16
Promedio	0.49	3.49
Vmax	1.6	7.8
Vmin	0	0.5
Mediana	0.4	2.75
Desviación Estándar	0.49	2.25
Coeficiente de variación	99.99%	64.41%

Fuente: Matriz de registro y Control (E.P.)

Prueba t= 5,22 p<0.05

La tabla N° 4 muestra que la distribución de la profundidad de la microfiltración fue muy diferente en los dos grupos estudiados, fue más profunda en el grupo de condensación lateral (3.49mm) que con la condensación vertical ultrasónica (0.49mm). Aunque ambos valores fueron bastante variables (99.99% y 64.41%) Aplicando la prueba estadística de T de student, hubo diferencia estadísticamente significativa (p<0.05) entre los dos grupos.

DISCUSIÓN

La obturación tiene como objetivo lograr un sellado tridimensional que permita aislar el medio oral y periapical del interior del conducto radicular. Con esto evitamos la recolonización bacteriana y aseguramos la duración del tratamiento. Esto hace que realizar este paso de la forma adecuada sea estrictamente necesario, y en conjunto con la conformación y desinfección previa de los conductos radiculares se garantiza el éxito del tratamiento. El estudio está centrado en la eficacia de la condensación vertical ultrasónica.

Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el GE1 y GE2, demostrando que la Condensación vertical ultrasónica tuvo menores valores de filtración encontrándose el 62% de las muestras en el Nivel II, mientras que el grupo con la condensación lateral en frío obtuvo mayores niveles de filtración, encontrándose el 43.75% de las muestras en el nivel V.

En comparación con el estudio realizado por Jhony Rodriguez, se coincide que las técnicas termoplásticas obtienen mejores resultados que la clásica condensación lateral.

En los estudios realizados por Baumgardner KR et. Al y Dietch AK et. Al, se demuestra que el uso del ultrasonido ayuda notablemente a obtener una masa homogénea de gutapercha y mejor adaptada a las paredes de los conductos, esto se refleja en menores valores de microfiltración. Estos resultados se vieron compatibles a los resultados obtenidos en nuestra investigación.

Se comprobó lo propuesto por Moreno en 1977, al usar el aparato ultrasónico como fuente de calor se logró una mejor obturación.

Podemos observar que la utilización de calor en la obturación siempre representa una ventaja sobre las técnicas de obturación en frío, sumándole a esto la ventaja que representa el ultrasonido al generar ondas acústicas que promueven la dispersión del cemento sellador por el sistema de conductos y la fuerza hidráulica producida por la presión vertical, se puede considerar que la obturación vertical ultrasónica representa una buena alternativa en la obturación de conductos radiculares.



CONCLUSIONES

PRIMERA

El nivel de filtración de la condensación vertical ultrasónica en la obturación de premolares superiores demostró la siguiente incidencia, en el Nivel I (0mm) se encontró el 25%, en el Nivel II (0.01-1.00mm), se encontró el 62,5%; en el Nivel III (1.01-2.00mm) se encontró el 12.5%.

SEGUNDA

El nivel de filtración de la condensación lateral en la obturación de premolares superiores demostró la siguiente incidencia, en el Nivel II (0.01-1.00mm), se encontró el 12,5%, en el Nivel III (1.01-2.00mm) se encontró el 18.75%, en el Nivel IV (2.01-3.00mm), se encontró el 25%; en el Nivel V (>3.00mm), se encontró el 43.75%.

TERCERA

Los niveles de filtración encontrados en los premolares superiores obturados con la condensación vertical ultrasónica fueron menores a los niveles de filtración encontrados en los premolares superiores obturados con la condensación lateral

CUARTA

Los resultados obtenidos demuestran que las técnicas de obturación de condensación lateral y condensación vertical ultrasónica presentan una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en el sellado apical de premolares superiores. Por lo tanto la hipótesis planteada en este trabajo de investigación se considera aceptada.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda estudiar el aumento de la temperatura en la superficie radicular con las diferentes técnicas termoplásticas, puesto que un aumento grande de temperatura produce daño periodontal.
- Diseñar una punta ultrasónica con forma similar a las puntas existentes para el system B, permitiría lograr mejores resultados con la condensación vertical ultrasónica,
- Se sugiere estudiar más a profundidad los efectos de las ondas acústicas producidas por la vibración ultrasónica, y las consecuencias a largo plazo de su uso en la obturación.
- Se recomienda la utilización de técnicas de obturación termoplástica, pues promueven una mejor calidad en el sellado apical.
- Se recomienda a la Facultad de Odontología profundizar los conocimientos en la utilización de nuevas técnicas de obturación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Cohen S, Burns R. Vías de la Pulpa. 8 ed. Barcelona, Mosby; 2002
- Cohen S., Kenneth M.; Vías de la pulpa 10 ed., Madrid, Elsevier, 2011
- J. Soares, F. Goldberg; Endodoncia, Técnicas y fundamentos., Madrid, Editorial Médica Panamericana, 2002
- J.R. Stock, K. Gulabivala, R.T. Walker, Jane R. Goodman; Atlas en color y texto de Endodoncia Segunda Edición, Madrid, Harcourt Brace, 1996
- Leonardo MR, Leonardo RT. Endodoncia: Conceptos biológicos y recursos tecnológicos. Sao Paulo, Editorial Artes Médicas. 2009.
- Mario Roberto Leonardo, Endodoncia tratamiento de los conductos radiculares, Madrid, Editorial Panamericana, 2000

HEMEROGRAFÍA

- Bailey GC, Cunnington SA Ultrasonic condensation of gutta-percha: the effect of power setting and activation time on temperature rise at the root surface - an in vitro study. International Endodontic Journal, 2004
- Baumgardner KR, Krell KV. Ultrasonic condensation of gutta-percha: an in vitro dye penetration and scanning electron microscopic study. Journal of Endodontics, vol. 16, p.253, 1990
- Deitch AK, Liewehr FR. A comparison of fill density obtained by supplementing cold lateral condensation with ultrasonic condensation, Journal of Endodontics, vol.28, p.665, 2002.
- Frajlich S, Goldberg F Estudio simultáneo de la capacidad de sellado apical y coronario de la obturación endodóntica. Rev. Asoc. Odontol. Argent. 1999
- Goodman A., H. Schilder; Thermomechanical properties of gutapercha II. The history and molecular chemistry of gutta-percha
- Ho, E. S. S., Chang, J. W. W. Quality of root canal fillings using three gutta-percha obturation techniques. Restorative Dentistry & Endodontics. 2016
- Ludovic Pommel, DCD, and Jean Camps, DCD, PhD, In Vitro Apical Leakage of System B Compared with Other Filling Techniques, Journal of endodontics, 2001
- R. Weuer N, Kimbrough F A comparison of Thermoplastic Obturation Techniques: Adaptation to the Canal Walls. Journal of Endodontics vol.34, p.104-107, 1997
- Schilder H., A. Goodman; The thermomechanical properties of gutapercha III. Determination of phase transitions temperatures of gutta-percha
- Schilder, Herbert. Filling Root Canals in Three Dimensions. Journal of Endodontics. 2006

- Sjögren U, Hägglund B Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. Journal of Endodontics, 1990
- Sweatman TL, Baumgartner JC. Radicular temperatures associated with thermoplasticized gutta-percha. Journal of Endodontics, 2001
- Zhang W, Suguro H. Effect of canal taper and plugger size on warm gutta-percha obturation of lateral depressions. Journal of Oral Science, 2011
- Zmener O, Banegas G. Clinical experience of root canal filling by ultrasonic condensation of gutta-percha, Endod Dent Traumatol vol.15, p.57, 1999.



INFORMATOGRAFÍA

- <http://www.jendodon.com/> JUNIO 2017
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> JULIO 2017
- <http://onlinelibrary.wiley.com/> JULIO 2017
- <http://www.scielo.org/php/index.php?lang=es/> JULIO 2017
- <http://www.socendochile.cl/revistas/22.pdf#page=30/> JULIO 2017
- https://www.jstage.jst.go.jp/article/josnurd/53/2/53_2_219/_pdf/ JULIO 2017
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21712627/> JULIO 2017
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11501588/> AGOSTO 2017
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4751203/#/> AGOSTO 2017
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2074421/> AGOSTO 2017
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11174578/> AGOSTO 2017
- <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-9657.1999.tb00753.x/abstract/>
AGOSTO 2017
- <http://endoexperience.com/documents/3DObturation.pdf/> AGOSTO 2017
- <http://cienciasdelasaluduv.com/revistas/index.php/mss/article/view/173>
AGOSTO 2017



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÉCNICA UTILIZADA:

CONDENSACIÓN VERTICAL ULTRASÓNICA	CONDENSACIÓN LATERAL
--------------------------------------	----------------------

DIENTE N°:

FILTRACIÓN APICAL (en mm):

NIVEL DE MICROFILTRACIÓN :

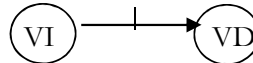
NIVEL I (0mm)	
NIVEL II (0.01-1.00mm)	
NIVEL III (1.01-2.00mm)	
NIVEL IV (2.01-3.00mm)	
NIVEL V (>3.00mm)	

OBSERVACIONES:


DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LOS GRUPOS EXPERIMENTALES

TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA ESTUDIOS ANALÍTICOS O EXPERIMENTALES CUANDO UNA VARIABLE ES DICOTÓMICA Y LA OTRA CONTINUA

CUESTIÓN PREVIA

- Hipótesis Nula : $H_0 : \bar{X}_1 = \bar{X}_2$ o 
- Hipótesis Alternativa : H_A

Unilateral : $H_A : \bar{X}_1 = \bar{X}_2$

Bilateral : $H_A : \bar{X}_1 = \bar{X}_2$ o 

DATOS QUE SE NECESITAN

- Tamaño del efecto esperado : E
- Desviación estándar de la variable desenlace : S
- Tamaño estandarizado del efecto : E/S (0.10 - 1.00)
- Riesgo α : 0.01 - 0.10
- Riesgo β : 0.05 - 0.20

PROCEDIMIENTO

: Tabla



**TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA ESTUDIOS ANALÍTICOS O
EXPERIMENTALES CUANDO UNA VARIABLE ES DICOTÓMICA Y LA OTRA
CONTINUA**

TABLA D. Tamaño de la muestra por grupo para comparar dos medios

α unilateral = α bilateral =	0.005			0.025			0.05		
	0.01			0.05			0.10		
β =	0.05	0.10	0.20	0.05	0.10	0.20	0.05	0.10	0.20
E/S*									
0.10	3,563	2,977	2,337	2,599	2,102	1,570	2,165	1,713	1,237
0.15	1,584	1,323	1,038	1,155	934	698	962	762	550
0.20	891	744	584	650	526	393	541	428	309
0.25	570	476	374	416	336	251	346	274	198
0.30	396	331	260	289	234	174	241	196	137
0.40	223	189	146	182	131	98	135	107	77
0.50	143	119	93	104	84	63	87	69	49
0.60	99	53	65	72	58	44	60	48	34
0.70	73	51	48	53	43	32	44	35	25
0.80	56	47	36	41	33	25	34	27	19
0.90	44	37	20	32	26	19	37	21	15
1.00	36	30	23	26	21	16	22	17	12

*E/S es el tamaño estandarizado del efecto, calculado como E (tamaño esperado del efecto) dividido por S (desviación estándar de la variable de desenlace) para estimar el tamaño de la muestra, se busca el tamaño estandarizado del efecto y se cruza el valor encontrado con los correspondientes a los valores específicos de α y β . Para hallar el tamaño requerido de la muestra en cada grupo.

(Fuente: Tomado de Rosado Linares, Larry. Determinación del Tamaño de la Muestra para la Investigación Científica en Salud. Arequipa 2004.)

TAMAÑO DE GRUPOS EXPERIMENTALES

Cuestión previa

Bilateral

$H_0: GE_1 = GE_2$

$H_A: GE_1 \neq GE_2$

Datos que se necesitan

Tamaño estandarizado del efecto

E/S (0.10 – 1.00)

E/S = 1.00

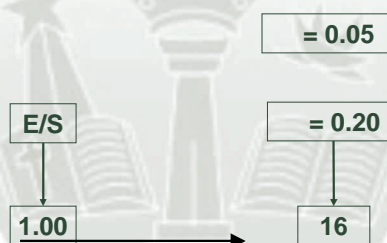
Riesgo α : Probabilidad de rechazar la H_0 verdadero
(0.10 – 1.00)

$\alpha = 0.05$ (5%)

Riesgo β : Probabilidad de aceptar la H_0 falsa
0.05 – 0.20

$\beta = 0.20$

Procedimiento: Tabla



MATRIZ DE DATOS

N° de muestra	CONDENSACIÓN LATERAL					CONDENSACIÓN VERTICAL ULTRASÓNICA				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1					6.1		0.4			
2					4.5		0.4			
3					6.6		0.3			
4					4.4	0				
5					3.5		0.8			
6				3			0.2			
7				2.5			0.7			
8				2.2				1.4		
9			1.6			0				
10					6.5		0.9			
11		0.5				0				
12			2				0.5			
13				2.1				1.6		
14			1.5			0				
15		1					0.2			
16					7.8		0.4			

DONDE:

- NIVEL I: Penetración del colorante ausente
- NIVEL II: Penetración del colorante de 0.01 a 1.00 mm
- NIVEL III: Penetración del colorante de 1.01 a 2.00mm
- NIVEL IV: Penetración del colorante de 2.01 a 3.00mm
- NIVEL V: Penetración del colorante mayor a 3.01mm

DESARROLLO DE PRUEBA CHI²

NIVEL DE FILTRACIÓN	I	II	III	IV	V	TOTAL
CONDENSACIÓN LATERAL	0	2	3	4	7	16
CONDENSACIÓN VERTICAL ULTRASÓNICA	4	10	2	0	0	16
TOTAL	4	12	5	4	7	32

G de Libertad: 4

Formula chi²:

$$\chi^2 = \sum \left[\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \right]$$

X²= 20.54

X²_{tab}= 9,4877

Por lo tanto:

$$X^2 > X^2_{tab}$$

Entonces: Se acepta la hipótesis alternativa

SECUENCIA FOTOGRÁFICA

DIENTE SECCIONADO A NIVEL DE
LA UNIÓN CEMENTO ESMALTE



LIMAS MANUALES UTILIZADAS
EN LA INSTRUMENTACIÓN



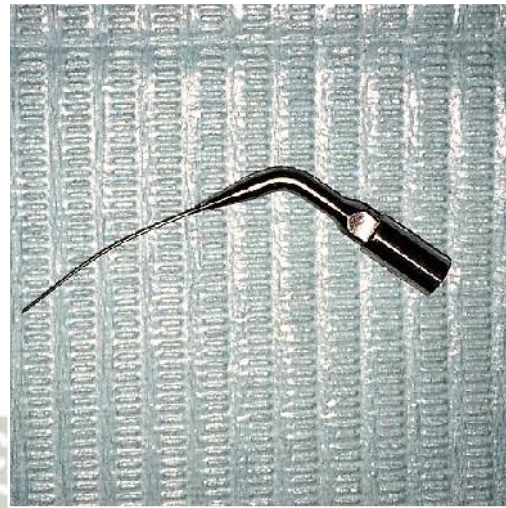
LIMAS ROTATORIA(40.04) Y
RECIPROCANTE (R25) UTILIZADAS



INSERTO DE ULTRASONIDO DTE E3



INSERTO DE ULTRASONIDO HELSE E1
IRRISONIC



MOTOR UTILIZADO PARA LA
INSTRUMENTACIÓN VDW RECIPROC SILVER



APARATO ULTRASÓNICO UTILIZADO DTE
D1



MUESTRAS RECUBIERTAS CON
BARNIZ



MUESTRAS SUMERGIDAS EN
TINTA CHINA



MUESTRAS SUMERGIDAS EN ACIDO
CLORHIDRICO



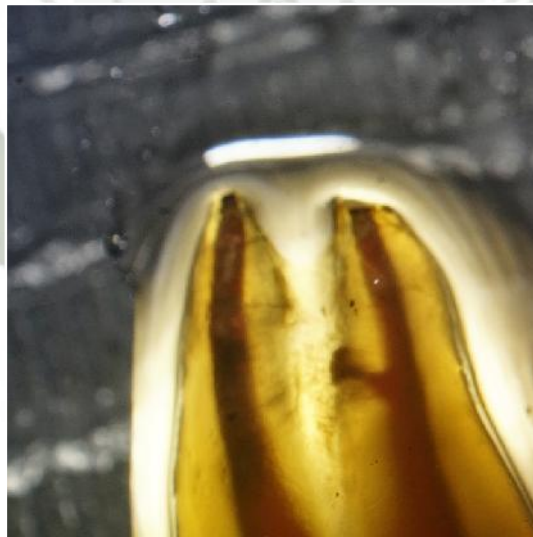
MUESTRAS SUMERGIDAS EN
SALICILATO DE METILO



MUESTRA OBSERVADA AL MICROSCOPIO
CLÍNICO. CONDENSACIÓN VERTICAL
ULTRASÓNICA



MUESTRA OBSERVADA AL MICROSCOPIO
CLÍNICO. CONDENSACIÓN VERTICAL
ULTRASÓNICA



MUESTRA OBSERVADA AL MICROSCOPIO
CLÍNICO. CONDENSACIÓN VERTICAL
ULTRASÓNICA.



MUESTRA OBSERVADA AL MICROSCOPIO
CLÍNICO. CONDENSACIÓN VERTICAL
ULTRASÓNICA



MUESTRA OBSERVADA AL MICROSCOPIO
CLÍNICO. CONDENSACIÓN LATERAL



MUESTRA OBSERVADA AL MICROSCOPIO CLÍNICO.
CONDENSACIÓN LATERAL

