

Bogotá, 01 de junio de 2021

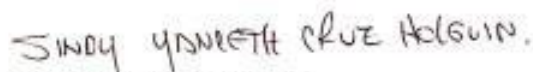
Señores:

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

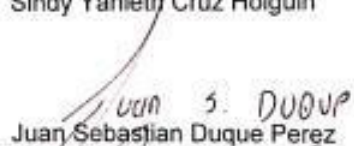
Respetados señores:


Por medio de la presente nos permitimos presentarles el trabajo de grado que ha sido aprobado y lleva por título **ANÁLISIS DEL SELLE DE LAS TÉCNICAS DE CONDENSACIÓN LATERAL Y CONO ÚNICO EN LOS CONDUCTOS RADICULARES** realizado por los estudiantes Sindy Yanieth Cruz Holguin, Juan Sebastian Duque Perez, Carlos Alberto Moreno Quijano, residentes del Posgrado de Endodoncia de la Universidad Santo Tomás extensión Bogotá, como requisito para optar al título de especialista en endodoncia el cual recibieron asesoría metodológica y científica por parte del Dr. Oscar Mauricio Jiménez Peña y Dr. Hernán Becerra respectivamente.

Atentamente;



Sindy Yanieth Cruz Holguin


Juan Sebastian Duque Perez


Carlos Alberto Moreno Quijano

Bogotá, 01 de junio de 2021

Señores:

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

Respetados señores:

Por medio de la presente nos permitimos presentarles el trabajo de grado que ha sido aprobado y lleva por título **ANÁLISIS DEL SELLE DE LAS TÉCNICAS DE CONDENSACIÓN LATERAL Y CONO ÚNICO EN LOS CONDUCTOS RADICULARES** realizado por los estudiantes Sindy Yanieth Cruz Holguin, Juan Sebastian Duque Perez, Carlos Alberto Moreno Quijano residentes del Posgrado de Endodoncia de la Universidad Santo Tomás extensión Bogotá, como requisito para optar al título de especialista en endodoncia el cual recibieron asesoría metodológica y científica por parte del Dr. Oscar Mauricio Jiménez Peña y el Dr(a). Dr. Hernán Becerra respectivamente.

Atentamente;

Dr. Oscar Mauricio Jiménez Peña.

Asesor Metodológico.



Dr. Dr. Hernán Becerra

Asesor Científico

SELLE DE LAS TÉCNICAS DE CONDENSACIÓN LATERAL Y CONO ÚNICO

SINGLE CONE AND LATERAL CONDENSATION TECHNIQUES SEALING

Becerra H *, Cruz Holguin S**, Duque Perez S**, Moreno Quijano C**, Jiménez M****.

Resumen: El material de obturación radicular ideal, debe dar como resultado una obturación libre de vacíos o espacios en la obturación. **Objetivo:** Esta revisión sistemática tuvo como objetivo evaluar el mejor selle entre la técnica de cono único y la técnica de condensación lateral. **Método:** Se buscaron las palabras clave para todas las publicaciones disponibles, desde el año 2010 y hasta el año 2020, en las bases de datos PubMed, Web of Science, Embase, Scopus, y Cochrane. Se seleccionó la adaptación de la obturación de un solo cono y la condensación lateral en dientes naturales, a partir de estudios clínicos in vitro. Se excluyeron estudios en animales y técnicas que no incluyeron la técnica de cono único, condensación lateral o informes irrelevantes. **Resultados:** Se identificaron 1520 artículos relevantes, se eliminaron los artículos duplicados y se excluyeron los artículos irrelevantes después de la selección (n: 65). Los títulos y resúmenes de los 16 artículos identificados se seleccionaron en la revisión sistemática. Los textos completos de los artículos restantes se recuperaron con datos extraídos para la revisión sobre la adaptación de la obturación. **Conclusiones:** las técnicas de obturación de los estudios no proporcionaron una obturación óptima del conducto, y es importante para el endodoncista conocer las debilidades de las diferentes técnicas para tenerlas en cuenta en el ambiente clínico dental.

Palabras clave: Técnica de obturación; Endodoncia; Capacidad de selle; Condensación lateral; Cono único.

Abstract: The ideal root filling material should result in an obturation free of vacuoles or gaps in the filling mass. **Objective:** This systematic review aimed to evaluate the best seal between the single cone technique and the lateral condensation technique. **Method:** Keywords were searched for all publications available from 2010 to 2020 in PubMed, Web of Science, Embase, Scopus, and Cochrane databases. The adaptation of single cone filling and lateral condensation in natural teeth was selected from in vitro clinical studies. Animal studies and techniques that did not include the single cone technique, lateral condensation or irrelevant reports were excluded. **Results:** 1520 relevant articles were identified, and duplicate articles were removed, and irrelevant articles were excluded after selection (n = 65). The titles and abstracts of the 16 identified articles were selected in the review. The full texts of the remaining articles were retrieved with data extracted for the review on the obturation seal. **Conclusions:** the filling techniques of the studies did not provide an optimal seal of the canal, and it is important for the endodontist to know the weaknesses of the different techniques to take them into account in the dental clinical environment.

Keywords: Filling Technique; Endodontics; Sealing capacity; Lateral condensation; Single cone.

*Asesor científico ** Residentes especialización en Endodoncia *** Asesor metodológico

INTRODUCCIÓN

Se ha observado que, para obtener un tratamiento convencional de conductos ideal es indispensable tener en cuenta, la morfología de la raíz (radiografía), aislamiento absoluto, conformación de la cavidad de acceso, preparación del conducto (que siga una forma cónica desde el tercio coronal hasta el tercio apical), y la obturación. (1)

Igualmente, Schilder y cols., (2) afirman la necesidad de una limpieza profunda del sistema de conductos radicular, la eliminación de todo el contenido orgánico con instrumentos y abundante irrigación; resaltan que "lo que sale es tan importante como lo que entra". Igualmente, establecen que la conformación no solo debe realizarse con respecto a la anatomía individual y única de cada conducto, si no, también en relación con la técnica y el material para la obturación final.

Cuando se van a utilizar las técnicas de obturación de gutapercha, estos autores recomiendan realizar la forma cónica que se estrechaba continuamente, siguiendo la forma del conducto original; a este procedimiento los autores lo denominaron como "concepto de flujo", el cual permite la extracción del tejido y el espacio adecuado para la obturación. Describiendo cinco objetivos para la conformación del conducto:

1. Una forma cónica que se estrecha desde la cavidad de acceso hasta el ápice;
2. El diámetro de la sección transversal debe irse estrechando a medida que se desplaza apicalmente;
3. La preparación del conducto radicular debe fluir con la forma del canal original;
4. El foramen apical debe

5. La apertura apical debe mantenerse tan pequeña como sea posible. (2)

La obturación del sistema de conductos radicular, se basa en la adaptación correcta de un material de gutapercha y cemento en el espacio del conducto, posibles deltas, istmos y conductos laterales que podrían estar presentes. Este selle radicular debe realizarse de forma hermética, tanto apical como coronalmente, para de esta manera evitar las filtraciones y la contaminación del espacio del conducto. (3) Además, se conoce que cuando la obturación del conducto radicular no está bien adaptada, tanto los fluidos tisulares como los componentes salivares son buenos medios para la filtración de bacterias. (4)

Según Olczak y cols., (4) existen dos técnicas para la obturación de los conductos radiculares con gutapercha: núcleo sólido o "gutapercha fría" y núcleo ablandado o "gutapercha caliente"; por lo tanto, en este estudio nos enfocaremos en dos técnicas de obturación (cono único vs condensación lateral). El cono único Tiene la capacidad de adaptarse a lo largo del conducto sin necesidad de usar conos accesorios, se considera que consume menos tiempo para el paciente y el operador, debe adaptarse con precisión a la preparación del conducto, esto junto con un sistema específico de limas. Sin embargo, según Whitworth y cols., (5) esta técnica depende del sellador y puede no obturar adecuadamente en los tres tercios radiculares, se hace énfasis en que la porción apical debe quedar bien ajustada.

Esta técnica acelera el obturado del conducto radicular mientras minimiza la presión aplicada a las paredes del conducto, sin embargo, Gilhooly y cols., (6) hablan de

la combinación de un cono único y el cemento endodóntico que resulta en una masa uniforme que evita las fallas observadas entre múltiples conos y la microfiltración.

Por otra parte, Anantula y cols. (7) mencionan la técnica de condensación lateral, después de haber sido probada y utilizada con éxito, ha establecido el estándar de oro en endodoncia. Consiste en elegir un cono maestro correspondiente a la longitud de trabajo final y a la forma del conducto, se recubre con sellador y se compacta lateralmente con espaciadores manuales o digitales, se utilizarán conos accesorios hasta que se complete la obturación. La técnica depende del sellador para afrontar el inconveniente de la anatomía accesoria, ya que el material de obturación (cono de gutapercha) no saldrá del conducto principal y el cemento sellador si fluirá por estos espacios anatómicos. (7)

Hay que destacar que la técnica de condensación lateral sigue siendo la más utilizada. Sin embargo, en algunos casos se observa, la presencia de espacios, una cantidad excesiva de sellador, falta de adaptación del material de obturación en la superficie del conducto radicular, el consumo excesivo de material y el elevado tiempo de trabajo. (4)

Teniendo en cuenta estas dos técnicas de obturación, Tasdemir y cols. (8) mostraron que el porcentaje de gutapercha en el tercio apical fue mayor en la técnica de cono único en premolares. Este porcentaje de gutapercha es un método para medir la microfiltración en los estudios de obturación.

Amlani y cols., (9) definen la microfiltración en el conducto radicular como el movimiento de los fluidos del tejido peri radicular, en el cual los microorganismos y sus toxinas se asocian a

lo largo de la interfaz de las paredes dentinarias y el material de obturación radicular.

La filtración de microorganismos es una de las principales causas de los fracasos de la terapia endodóntica, lo cual ha sido una preocupación desde hace muchos años, y es por esta razón que se investiga acerca de este fenómeno. Estudios realizados por Siqueira y cols, (10) y Dadresanfar y cols., (11) aseguran que hasta la fecha no se encuentra una técnica y material 100% eficiente para evitar esta problemática. Así mismo, se han introducido y desarrollado una variedad de métodos de evaluación de filtraciones apicales y se calcula la capacidad de selle de un material o un método de obturación, generalmente midiendo la extensión y la ruta de penetración de un agente de tinción en el conducto obturado.

Siqueira y cols., (10) informan, que, para evaluar la filtración apical, se han utilizado diferentes métodos que utilizan: isótopos radioactivos, colorantes, productos metabólicos de bacterias, proteínas, endotoxinas y también métodos electrónicos. Los métodos que se usan presentan una variedad de alteraciones in vitro y de tiempo, causando resultados conflictivos. Se considera que la técnica de filtración de fluidos es una de las mejores técnicas para la medición cuantitativa de la microfiltración de materiales de obturado y de selle apical del conducto radicular, ya que los modelos de filtración de fluidos se pueden volver a medir y las muestras no se destruyen.

Todas las técnicas tienen ventajas y desventajas, pero tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, dada la importancia que tiene el conocer cuál de las dos técnicas tiene la menor microfiltración y al haber poca evidencia que apoye el uso de un método de

obtención sobre otro, para este estudio, se planteó como objetivo evaluar la técnica de condensación que presenta mejor capacidad de sellado durante la etapa de obturación de los conductos radiculares, comparando la técnica de cono único versus la técnica de condensación lateral, a través del análisis de la literatura reportada en medios especializados.

MÉTODO

Búsqueda de literatura

Teniendo en cuenta la pregunta de investigación, que indaga sobre cual técnica de condensación presenta mejor sellado durante la etapa de obturación, entre cono único versus condensación lateral en dientes tratados endodónticamente y reportados en la literatura; se realizó una revisión sistemática, a través de una búsqueda en las bases de datos PubMed, Embase, Scopus, Web of Science y Cochrane. Para esta búsqueda se utilizaron los términos Mesh establecidos previamente (Tabla 1).

Los filtros de tiempo se limitaron del año 2010 al 2020, además de examinar los títulos y resúmenes de los artículos identificados. Se excluyeron los artículos duplicados, los estudios en animales y los informes irrelevantes para los términos de comparación.

Tabla 1 términos de búsqueda mesh

Término principal	Descriptor (Mehs)	Sinónimo
Endodontically treated teeth	"Root Canal Obturation"[Mesh]	"endodontically treated tooth" OR "incisors with endodontics" OR "premolars with endodontics" OR "molars with root canal" OR "endodontically filled teeth"
Endodontic seal	No [Mesh]	"endodontic closure" OR "endodontic plug" OR "endodontic coating" OR "seal apical" OR "seal coronal"
In vitro and in vivo investigations	"In Vitro Techniques"[Mesh]	"In vitro and in vivo investigations" OR "Systematic review of the literature" OR "Scientific articles" OR "case report" OR "in vivo investigations" OR "in vitro research"
Single cone technique	No [Mesh]	"single cone method" OR "single cone procedure" OR "single cone system" OR "single cone resource" OR "single cone capacity" OR "single cone dexterity" OR "single cone technology" OR "single cone science" OR "Single body technique"
Lateral condensation technique	No [Mesh]	"Lateral concentration technique" OR "endodontic lateral agglomeration technique" OR "method of endodontic lateral agglomeration" OR "lateral condensation procedure" OR "lateral condensation system" OR "lateral condensation capacity" OR "lateral condensation technology"

Selección de estudios

Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para la selección de los artículos. (Tabla 2). Se verificaron las referencias de todos los textos para identificar otros documentos adicionales pertinentes. Los trabajos seleccionados se recuperaron a texto completo y se realizó la lectura crítica de cada uno de los mismos de acuerdo con la guía CARE, publicada por Silva y Col. (11) por tres de los autores de forma independiente. Se discutió cualquier desacuerdo hasta que se llegó a un consenso entre los autores.

Tabla 2. *Criterios de selección*

Inclusión	Exclusión
Año 2010 - 2020	Estudios realizados solo con diferentes técnicas de condensación a cono único y lateral
Técnica de condensación de cono único	
Técnica de condensación lateral	
Estudios in vitro	
Estudios realizados en dientes naturales o sintéticos	

Las variables de evaluación para los estudios clínicos de tratamiento endodóntico incluyeron artículos entre el año 2010 y el 2020, que trataran temas de la capacidad de selle de la técnica de condensación lateral y cono único, cuyos temas principales incluyeran la capacidad de selle. En esta revisión se incluyeron estudios in vitro y estudios realizados en dientes naturales o sintéticos.

Recolección de los datos

Con los artículos finalmente seleccionados, se extrajo la información de acuerdo con las variables autor, país de filiación, Journal, año de publicación, cuartil, valor SJR, variable del estudio, tipo de estudio, tamaño y descripción de la muestra, método de evaluación, resultados, estadística empleada y nivel de confianza. La información se plasmó en una herramienta de recolección de datos diseñada en el programa Excel. (Tabla 3)

Tabla 3: Matriz de recolección de datos

Titulo	Primer autor	País de filiación del primer autor	Journal	Ranking (cuartil)	SJR	Nivel de evidencia	Técnica de obturación	Capacidad de selle	Nivel de filtración	Tipo de estudio	Tamaño de la muestra	Tipo de diente
Comparative study of the sealing ability of the lateral condensation technique and the BeeFill system after canal preparation by the Mtwo NiTi rotary system	Dadresanfar B (27)	Irán	J Oral Sci. 2010	Q2	0.48	2	Lateral sistema BeeFill	Filtración apical	Condensación lateral (1.497 ± 0.7 vs. 2.521 ± 1.733),	Ensayo comparativo, controlado, in vitro	40 dientes	Premolares unirradiculares
Evaluation and comparison of sealing ability of three different obturation techniques – Lateral condensation, Obtura II, and GuttaFlow: An in vitro study	Anantula K (28)	India	J Conserv Dent 2011	Q3	0.543	2	Técnica de obturación lateral, gutapercha termoplastificada estandarizada	área ocupada dentro del conducto radicular (área de vacíos / espacios)	Anova: Condensación lateral 1.6% con respecto al grupo comparativo: 3.0%	Ensayo comparativo, aleatorio, in vitro	60 dientes	Premolares unirradiculares mandibulares
In vitro Comparative Study of the Microbial Leakage of One-step, Thermafil and Lateral Condensation Techniques	Bakhtiar H. (29)	Irán	J Contemp Dent 2012	Q3	0.3	2	Técnica de condensación lateral fría/thermafil/ obturador de un paso	Filtración	Chi cuadrado= Condensacion Lateral: 9%, grupo comparativo: 15%	Ensayo comparativo, controlado, aleatorizado, in vitro	60 dientes	Incisivos laterales maxilares

Qualitative evaluation of two endodontic obturation techniques: tapered single-cone method versus warm vertical condensation and injection system: an in vitro study	Robberecht L (30)	Francia	J Oral Sci 2012	Q2	0.48	2	Cono único	Microfiltración	Spearman= cono único 6.575 ± 2.2 ; grupo comparativo 4.425 ± 1.18	Ensayo comparativo, controlado, aleatorizado, in vitro	42 dientes	Incisivos, caninos y premolares
Sealing ability of lateral compaction and tapered single cone gutta-percha techniques in root canals prepared with stainless steel and rotary nickel titanium instruments	Koçak M (3)	Turquía	J Clin Exp Dent. 2012	Q2	0.43	2	Lateral	Filtración coronal	ANOVA= Condensación lateral: 0.002 ; cono único: 0.001	Ensayo comparativo, in vitro	160 dientes	Incisivos superiores
Percentage of gutta-percha in mesial canals of mandibular molars obturated by lateral compaction or single cone techniques	Rodriguez A (31)	Brasil	Microsc Res Tech. 2012	Q2	0.54	2	Cono único, compactación lateral	Area ocupada dentro del conducto radicular (porcentaje de gutapercha)	Anova. Condensacion lateral: en apical 60%; cono único: 80%; en coronal condensación lateral 70% y cono único 80% de gutapercha.	Ensayo comparativo, aleatorio, in vitro	20 dientes	Primeros molares
A comparative evaluation of gutta-percha filled areas in curved root canals obturated with different techniques	Schäfer E (32)	Alemania	Clin Oral Investig. 2012	Q1	0.993	2	Obturación único; compactación lateral en frío/ vertical caliente	Área ocupada dentro del conducto radicular (Área llena de gutapercha y vacíos)	Anova: cono único 61.14 ± 14.0 ; condensacion lateral 80.05 ± 9.13	Ensayo comparativo, ciego, in vitro	48 dientes	Incisivo y caninos

Quality of obturation achieved by an endodontic core-carrier system with crosslinked gutta-percha carrier in single-rooted canals	Li G. (33)	China	Journal of Dentistry 2014	Q1	1.5	2	compactación lateral caliente/ compactación vertical	Volumen de vacíos interfaciales	Kruskal–Wallis Condensacion lateral 4% con respecto a los grupos comparativos (2%, 1%)	Ensayo comparativo, aleatorio, in vitro	30 dientes	Premolares
A Comparative Evaluation of Efficacy of Different Obturation Techniques used in Root Canal Treatment of Anterior Teeth: An in vitro Study	Samadi F. (34)	India	Int J Clin Pediatr Dent. 2014	Q2	0.479	2	Condensación lateral, condensación vertical	Área ocupada dentro del conducto radicular (% área llena de gutapercha)	Anova: Condensacion lateral 98.79± 0.21; grupo control: 97.57 ± 0.22	Ensayo comparativo, aleatorio, in vitro	60 dientes	Incisivos y caninos
Sealing Efficacy of Single-cone Obturation Technique with MTA and CEM Cement: An in Vitro Bacterial Leakage Study	Samiel M (35)	Irán	J Dent Res Dent Clin Dent Prospects 2014	Q3	0.234	2	Cono único	Filtración	ANOVA: cono único P = 0.109; condensación lateral P = 0.109	Ensayo comparativo, aleatorio, in vitro	64 dientes	caninos
Microscopic assessment of the sealing ability of three endodontic filling techniques	Cueva-Goig R (36)	España	J Clin Exp Dent 2016	Q2	0.465	2	Condensación lateral /cono único	Filtración	Kruskal–Wallis (referencia de 1 - 5) Condensacion lateral 2.0 mm; cono único 1.40 mm	ensayo comparativo, controlado, aleatorio, in vitro	40 dientes	Incisivos, caninos, molares
In vitro comparison of gutta-percha-filled area percentages in root canals instrumented and obturated with different techniques.	Yilmaz A (37)	Turquía	J Istanbul Univ Fac Dent. 2017	Q4	0.13	2	Cono único; lateral	Área ocupada dentro del conducto radicular (% área llena de gutapercha)	Anova: condensación lateral 78.84±6.53; cono único 69.85±10.52	Ensayo comparativo, aleatorizado (de los dientes), in vitro	160 dientes	Premolares

Evaluation of the Sealing Ability of Three Obturation Techniques Using a Glucose Leakage Test.	Olczak K (38)	Polonia	Biomed Res Int. 2017	Q2	0.68	2	Condensación lateral	Microfiltración	e Kruskal-Wallis= Condensación lateral 2.2 mmol/l; cono único 1.8 mmol/l	Ensayo controlado, aleatorizado, comparativo, In vitro	64 raíces	Dientes anteriores maxilares
Comparison of Coronal Leakage in Tooth Preparation with Two Single File Systems and Three Obturation Techniques	Saberi E (39)	Irán	J Int Soc Prev Community Dent 2017	Q2	0.48	2	Compactación lateral, cono único	microfiltración	Chi-cuadrado= condensación lateral P = 0.624 ; comparado al grupo comparativo P=1	Ensayo comparativo, controlado aleatorio , in vitro	110 dientes	Primeros premolares mandibulares
In vitro interrelationship between apical fill and apical leakage using three different filling techniques.	Shetty KP (40)	India	J Int Soc Prevent Community Dent 2018	Q2	0.39	2	Cono único; lateral	Área ocupada dentro del conducto radicular (Área llena de gutapercha; filtración apical)	Anova: cono unico 0.014±0.001; condensacion lateral 0.023±0.0007	Ensayo comparativo, controlado, aleatorio , In vitro	66 dientes	Premolares mandibulares de raíz única
An In vitro Comparison and Evaluation of Sealing Ability of Newly Introduced C-point System, Cold Lateral Condensation, and Thermoplasticized Gutta-Percha Obturating Technique: A Dye Extraction Study	Sinhal T (41)	India	Contemp Clin Dent 2018	Q3	0.343	2	Condensación lateral y técnica de obturación de gutapercha	Microfiltración	Anova: condensación lateral 0.05324 ± 0.028523; grupo comparativo 0.02683 ± 0.007199	ensayo comparativo, controlado, aleatorio , in vitro	60 dientes	Incisivos centrales maxilares

Evaluación del sesgo

La evaluación de riesgo de sesgo de los estudios seleccionados se realizó con base en una adaptación de la herramienta utilizada en revisiones sistemáticas previas con estudios *in vitro* y adicionalmente se tuvo en cuenta algunos ítems de la guía CARE resaltada en el artículo de Silva y Col. (11). La evaluación de la calidad metodológica de cada uno de los estudios incluidos, fue revisada por tres de los autores de forma independiente y los desacuerdos se resolvieron por consenso. (Tabla 4)

Los ítems que contenía la herramienta fueron: resumen estructurado del diseño del ensayo; métodos; resultados y conclusiones; antecedentes científicos y explicación de la justificación; intervención para cada grupo (incluido cómo y cuándo se administró, con detalles suficientes para permitir la replicación, medidas de resultado primarias y secundarias completamente definidas e incluido cómo y cuándo se evaluaron), cómo se determinó el tamaño de la muestra; método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria; mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (si se realizó, quién generó la secuencia de asignación aleatoria); quién fue cegado después de la asignación a la intervención; métodos estadísticos utilizados; intervalo de confianza del 95%; limitaciones de los ensayos; fuentes de financiación y otro tipo de apoyo; y si está disponible, en dónde se puede acceder al protocolo de prueba completo. Si el parámetro estaba incluido en el artículo, se calificaba como “SI” y si no fue posible encontrar la información el estudio recibía un “NO”.

Los artículos fueron calificados de riesgo bajo si tenían de ocho a diez ítems reportados, como de riesgo moderado si tenían de cinco a siete y de riesgo alto de sesgo si tenían reportados de uno a cuatro ítems.

El presente artículo se evaluó una vez finalizado de acuerdo con la guía PRISMA.

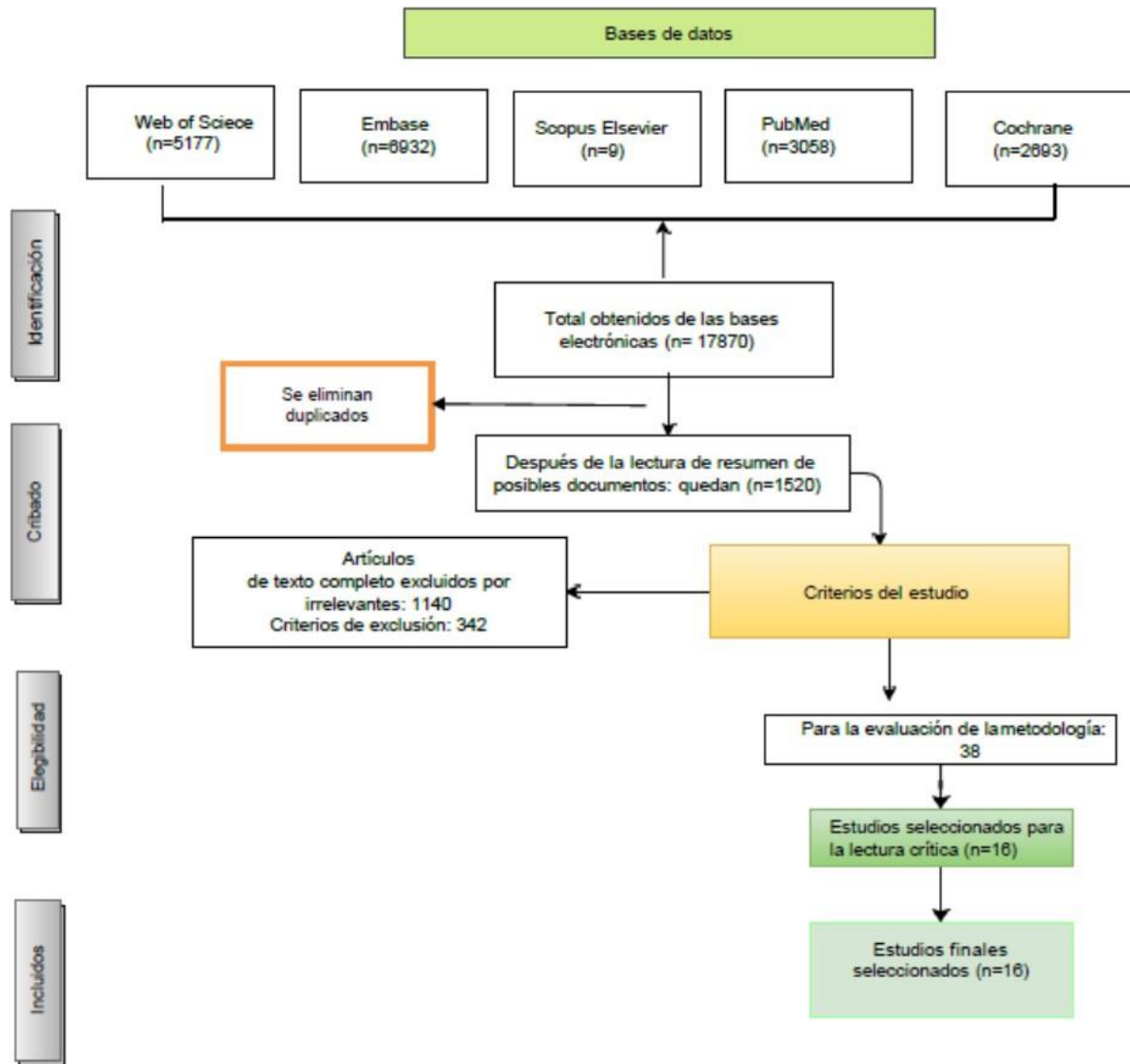
Resultados

Se seleccionaron finalmente 16 artículos, de los cuales siete fueron ensayos comparativos, controlados aleatorizados, *in vitro* (4, 12, 13, 14, 15, 16, 17); seis fueron estudios comparativos, aleatorizados, *in vitro* (1, 3, 7, 18, 19, 20); uno fue un estudio aleatorio comparativo ciego (21); uno fue un estudio comparativo, controlado, *in vitro* (10) y el último fue un estudio comparativo, *in vitro* (22). (Figura 1)

Tabla 4. Análisis del sesgo

	Estudio de:	Cálculo del tamaño de la muestra	Aleatorización de las muestras	Muestras con dimensiones similares	Presencia de grupo control	Ejecución de procedimientos de obturación	Dientes sanos	Método de almacenamiento de las muestras	Un solo operador	Se siguieron instrucciones del fabricante	Se realizó análisis estadístico	Riesgo de sesgo
1	Dadresanfar 2010	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	bajo
2	Anantula k. 2011	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	bajo
3	Bakhtiar h. 2012	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	bajo
4	Robberecht 2012	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	bajo
5	Koçak 2012	S	S	S	S	S	S	N	S	S		bajo
6	Rodríguez a. 2012	S	S	S	N	S	S	S	N	S	S	bajo
7	Schäfer e. 2012		N	S	N	S	S	N	S	N	S	medio
8	li g. 2014	S	S	S	N	S	S	S	N	S	S	bajo
9	Samadi f. 2014	S	S	S	N	S	S	S	N	N	S	bajo
10	Samiei m. 2014	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	bajo
11	Cueva-goig r. 2016	S	S	S	S	S	S	S	N	N	S	bajo
12	Yilmaz 2017	S	S	S	N	S	S	N	N	S		bajo
13	Olczak 2017	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	bajo
14	Saberi e. 2017	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	bajo
15	Shetty 2018	S	S	S	S	S	S	N	N		S	bajo
16	Sinhal t. 2018	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	bajo

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de la revisión.



De acuerdo con el país de filiación institucional del primer autor donde se originan las publicaciones, se encontró que India e Irán lideran la lista (25%, respectivamente), seguidos de Turquía (13%); encontrando artículos únicos por país, publicados en Alemania, Brasil, China, España, Francia y Polonia según corresponde (Figura 2). Todos los artículos seleccionados estaban escritos en idioma inglés.

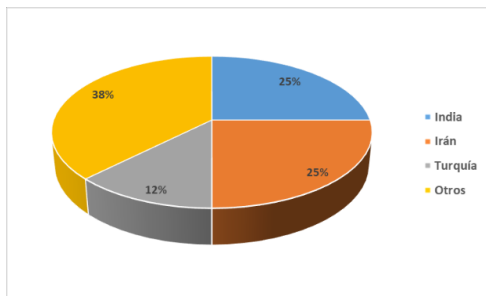


Figura 2: País de filiación del primer autor.

Por fecha de publicación, el año con mayor cantidad de publicaciones fue el 2012 (5 publicaciones) seguido de los años 2014, 2017 y 2018, (cada uno con tres publicaciones). Para el año 2013 y 2016 (se encontró una publicación respectivamente).

(La figura 3) muestra los tipos de dientes que se usaron en los ensayos clínicos, donde la mayor cantidad corresponde a premolares (51%), seguido por incisivos (31%), caninos (13%), y molares (5%). Se determinó que los premolares son dientes con mayor indicación de exodoncia con fines ortodónticos, por consiguiente, son los dientes que más se utilizaron en los diferentes estudios.

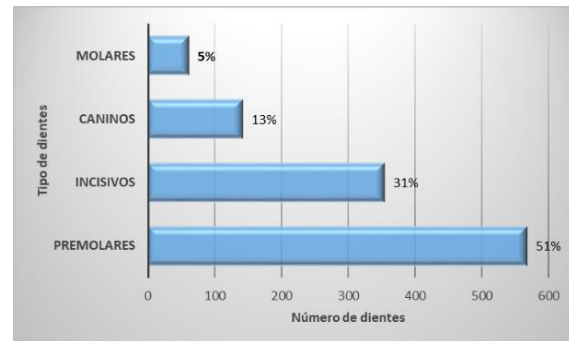


Figura 3. Tipos de dientes usados en los estudios.

Con respecto al índice SJR, la publicación con mayor factor de impacto fue “Journal of Dentistry”.

En todos los artículos se mencionó el tipo de análisis estadístico utilizado, y el nivel de confianza estadística utilizado fue $p < 0.05$. así mismo se evidenció que los 16 artículos seleccionados presentaron un riesgo de sesgo bajo 93.7% y un riesgo de sesgo moderado 6.3%. El 70% de los estudios informaron sobre seguir las instrucciones del fabricante y el 75% informaron sobre la aleatorización de la muestra.

Entre estos 16 estudios, se evidenció que el 17% de los artículos informaron sobre la técnica de condensación lateral (1, 10, 13, 39) sobre la capacidad del sellado de la técnica de condensación lateral (4, 7, 12, 17, 18, 20, 22), y 44% informaron de la capacidad de selle con la técnica de cono único y condensación lateral (3, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21). (Figura 4)

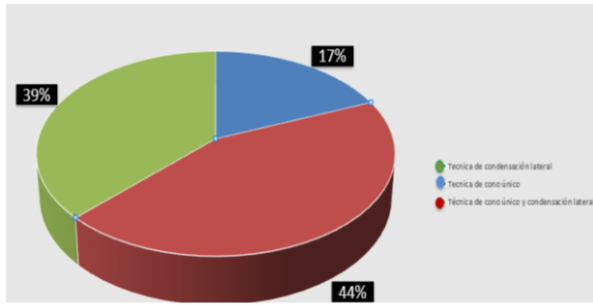


Figura 4. Porcentaje de capacidad de selle por artículo encontrado

Con relación a la capacidad de selle de la técnica de cono único, en comparación con la técnica de condensación lateral, se encontró que los estudios informaron que no se encuentran diferencias estadísticamente significativas en el tercio apical (1, 10, 13). Mas sin embargo se reportó que la técnica de cono único no es compatible con las irregularidades en los tercios medio y coronal por su estructura totalmente cónica.

Para los análisis estadísticos se tuvo en cuenta la evaluación por media \pm desviación estándar y porcentaje, encontrado que no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre técnica de cono único y técnica de condensación lateral.

Respecto a la capacidad de selle de los tercios medios y coronales, la condensación lateral mostró más áreas obturadas con gutapercha con respecto a cono único (7). Sin embargo, en los segmentos apicales no hubo diferencias significativas entre los grupos. (20).

Con el fin de evaluar los estudios se tuvieron en cuenta las estadísticas que se explican en la tabla 3, donde indican que los estudios midieron la filtración o capacidad de selle mediante diferentes análisis estadísticos con el fin de comparar las investigaciones donde se encontró la evaluación por Media \pm desviación estándar, y porcentaje.

Encontrando que no se observan diferencias estadísticas significativas entre cono único y condensación lateral.

Respecto a la capacidad de sellado de la condensación lateral, se encontró un 84% de secciones obturadas (7), aunque se presenta el obturado más bajo con la condensación lateral (4, 12, 17, 18, 22). Sin embargo, se informa que en el segmento coronal mostró un porcentaje significativamente mayor de áreas obturadas con gutapercha (20).

De otro lado, al comparar la capacidad del sellado entre las dos técnicas, no se encontraron diferencias estadísticas con respecto al porcentaje de gutapercha donde p fue mayor a 0.05 (1, 21); aunque en el tercio apical fue inferior, es decir que el cono único se desempeñó mejor a la condensación lateral (3, 14, 15, 16, 17, 19). No obstante, en los segmentos medio y apical se informa que no hubo diferencia significativa entre los grupos de condensación lateral y de cono único (20).

Evaluación del riesgo de sesgo

A estos dieciséis artículos se le aplicó la tabla de riesgo de sesgo, donde en el 70% de estudios se informa sobre seguir las instrucciones del fabricante. Igualmente, el 75% informa sobre el almacenamiento de las muestras. (11)

El 93,7% de los estudios obtuvieron un riesgo de sesgo bajo y el de Schäfer obtuvo un riesgo de sesgo moderado (no menciona aleatorización, el seguir las instrucciones del fabricante ni haber utilizado un solo operador). El concepto de aleatorización de la muestra es informado por el 75% de los estudios, mientras que el 100% informa sobre el método estadístico utilizado para comparar grupos. Después de realizar la evaluación del riesgo de sesgo de los estudios, la mayoría tenía un riesgo de sesgo bajo o moderado

No es frecuente que los investigadores de un estudio informen sobre un apoyo financiero y patrocinio. En los estudios incluidos se encontró que más del 50 % no recibió ninguna clase de financiación externa.

DISCUSION

Según Yilmaz y cols., (20) la causa más común de fallas endodónticas se debe a una obturación incompleta, y como lo menciona siquiera, no hay una técnica de obturación y un material cementante que logre un selle 100 % eficaz, de acuerdo con lo encontrado en esta revisión es de vital importancia tener en cuenta las habilidades del operador al momento de realizar un procedimiento endodóntico.

No obstante, Koçak y cols. (22) afirma que los valores de filtración coronal y apical más bajos se observan en muestras obturadas con compactación lateral y preparadas con instrumentos rotatorios, y que la mayor cantidad de filtración se encontró en muestras con instrumentos de acero inoxidable obturadas con técnica de condensación lateral. De acuerdo con nuestra revisión la evolución de los diferentes sistemas rotatorios y así mismo de los materiales cementantes y de los sistemas de obturación se ha demostrado que los valores de filtración coronal y apical son más bajos.

Según la investigación de la literatura se observa que la anatomía de los conductos radiculares siempre va a variar lo cual incide en la técnica que se vaya a utilizar en el momento de realizar un procedimiento; además, es importante tener en cuenta el tipo de instrumentos que se utilizan al momento de decidir qué tipo de técnica de obturación se va a utilizar.

Para Shetty y cols, (16) la obturación de cono único muestra más áreas con gutapercha en el conducto, observando secciones transversales de 2 y 4 mm evidenciando la buena adaptación del cono único en el conducto radicular, disminuyendo la opción de filtración apical.

Al Qassab y cols. (23) considera que el uso inadecuado de espaciadores durante la compactación lleva a la creación de espacios entre las puntas accesorias y las paredes dentinarias, con una masa menos homogénea. Como se evidencia en nuestra revisión el éxito del tratamiento endodóntico va dirigido desde el buen diagnóstico, la apertura y localización de los conductos, una buena preparación, conformación y abundante irrigación del conducto

Por otro lado, Bakhtiar y cols., (12) seleccionó incisivos laterales maxilares humanos y utilizó un modelo de microfiltración bacteriana de dos cámaras que utiliza *E. faecalis* como marcador microbiano para la evaluación de la filtración. Controló la penetración bacteriana durante un período de 60 días, y el resultado mostró que la posible filtración se registró cuando había presencia de turbidez en la cámara inferior. La microfiltración en el grupo de condensación lateral se vio más tarde que en los otros grupos. Con respecto a la revisión de la literatura no se encontró artículos donde se evaluará la filtración con periodo de tiempos, por lo cual se evidenció que la filtración es proporcional al intervalo de tiempo.

CONCLUSIONES

- Las principales causas de filtración en conductos radiculares reportadas en la literatura revisada fueron la calidad de la obturación, el tipo de diente a tratar y la destreza del operador.
- La principal consecuencia de la presencia de un obturado deficiente del conducto es el fracaso del procedimiento y puede llevar a un retratamiento de este.
- La literatura aconseja la utilización de la técnica de cono único, siempre y cuando se cumpla con una buena apertura, conformación y desinfección del canal radicular así mismo seleccionando la lima de conformación final

ideal para con ello lograr una excelente adaptación del cono único.

- En general la literatura revisada hace énfasis en una posible relación entre la presencia de filtraciones y el uso de la técnica de obturación.
- El riesgo de sesgo en los artículos seleccionados fue del 93,7%.

De acuerdo a los resultados no hay diferencia estadísticamente significativa de selle entre la condensación lateral y el cono único.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rodriguez A, Bonetti-Filho I, Faria G, Andolfatto C, Camargo Vilella Berbert FL, Kuga MC. Percentage of gutta-percha in mesial canals of mandibular molars obturated by lateral compaction or single cone techniques. *Microsc Res Tech.* 2012;75(9):1229-1232. doi:10.1002/jemt.22053
2. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. 1967. *J Endod.* 2006;32(4):281-290. doi:10.1016/j.joen.2006.02.007
3. Samiel M, Aghazade M, Farhadi F, Shahveghar N, Torab A, Vahid Pakdel SM. Sealing Efficacy of Single-cone Obturation Technique with MTA and CEM Cement: An in Vitro Bacterial Leakage Study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2014;8(2):77-83. doi:10.5681/joddd.2014.014
4. Olczak K, Pawlicka H. Evaluation of the Sealing Ability of Three Obturation Techniques Using a Glucose Leakage Test. *Biomed Res Int.* 2017;2017:2704094. doi:10.1155/2017/2704094
5. Whitworth J. Methods of filling root canals: principles and practices. *Endodontic Topics* 2005; 12: 2–24. doi.org/10.1111/j.1601-1546.2005.00198.x
6. Gilhooly R, Hayes S, Bryant S, Dummer P. Comparison of cold lateral condensation and a warm multiphase gutta-percha technique for obturating curved root canals. *Int Endod J.* 2000;33(5):415-420. doi:10.1046/j.1365-2591.2000.00322.x
7. Anantula K, Ganta AK. Evaluation and comparison of sealing ability of three different obturation techniques - Lateral condensation, Obtura II, and GuttaFlow: An in vitro study. *J Conserv Dent.* 2011;14(1):57-61. doi:10.4103/0972-0707.80748
8. Amlani H, Hegde V. Microleakage. Apical Seal vs Coronal Seal. *World J Dent* 2013;4(2):113-116. doi: 10.5005/jp-journals-10015-1215
9. Siqueira J. Jr. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *Int Endod J.* 2001;34(1):1-10. doi:10.1046/j.1365-2591.2001.00396.x
10. Dadresanfar B, Khalilak Z, Shiekholeslami M, Afshar S. Comparative study of the sealing ability of the lateral condensation technique and the BeeFill system after canal preparation by the Mtwo NiTi rotary system. *J Oral Sci.* 2010;52(2):281-285. doi:10.2334/josnusd.52.281
11. Silva EJNL, Rover G, Belladonna FG, De-Deus G, da Silveira Teixeira C, da Silva Fidalgo TK. Impact of contracted endodontic cavities on fracture resistance of endodontically treated teeth: a systematic review of in vitro studies. *Clin Oral Investig.* 2018;22(1):109-118. doi:10.1007/s00784-017-2268-y

12. Bakhtiar H, Heidari N, Mehrvarzfar P, et al. In vitro comparative study of the microbial leakage of one-step, thermafil and lateral condensation techniques. *J Contemp Dent Pract.* 2012;13(1):27-30. Published 2012 Jan 1. doi:10.5005/jp-journals-10024-1091
13. Robberecht L, Colard T, Claisse-Crinquette A. Qualitative evaluation of two endodontic obturation techniques: tapered single-cone method versus warm vertical condensation and injection system: an in vitro study. *J Oral Sci.* 2012;54(1):99-104. doi:10.2334/josnusd.54.99
14. Cueva-Goig R, Forner-Navarro L, Llana-Puy MC. Microscopic assessment of the sealing ability of three endodontic filling techniques. *J Clin Exp Dent.* 2016;8(1):e27-e31. Published 2016 Feb 1. doi:10.4317/jced.52847
15. Saberi E, Zahedani SS, Ebrahimipour S, Valian N. Comparison of Coronal Leakage in Tooth Preparation with Two Single File Systems and Three Obturation Techniques. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2017;7(Suppl 2):S82-S87. doi:10.4103/jispcd.JISPCD_205_17
16. Shetty KP, Satish SV, Luke AM, Badade AR, Kilaru KR. In vitro Interrelationship between Apical Fill and Apical Leakage Using Three Different Obturation Techniques. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2018;8(6):503-507. doi:10.4103/jispcd.JISPCD_436_17
17. Sinhal TM, Shah RRP, Jais PS, et al. An In vitro Comparison and Evaluation of Sealing Ability of Newly Introduced C-point System, Cold Lateral Condensation, and Thermoplasticized Gutta-Percha Obturating Technique: A Dye Extraction Study. *Contemp Clin Dent.* 2018;9(2):164-169. doi:10.4103/ccd.ccd_722_17
18. Li GH, Niu LN, Selem LC, et al. Quality of obturation achieved by an endodontic core-carrier system with crosslinked gutta-percha carrier in single-rooted canals. *J Dent.* 2014;42(9):1124-1134. doi:10.1016/j.jdent.2014.04.008
19. Samadi F, Jaiswal J, Saha S, et al. A Comparative Evaluation of Efficacy of Different Obturation Techniques used in Root Canal Treatment of Anterior Teeth: An in vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2014;7(1):1-5. doi:10.5005/jp-journals-10005-1224
20. Yilmaz A, Karagoz-Kucukay I. In vitro comparison of gutta-percha-filled area percentages in root canals instrumented and obturated with different techniques. *J Istanbul Univ Fac Dent.* 2017;51(2):37-42. Published 2017 Apr 3. doi:10.17096/jiufd.95769
21. Schäfer E, Nelius B, Bürklein S. A comparative evaluation of gutta-percha filled areas in curved root canals obturated with different techniques. *Clin Oral Investig.* 2012;16(1):225-230. doi:10.1007/s00784-011-0509-z
22. Koçak M, Darendeliler-Yaman S. Sealing ability of lateral compaction and tapered single cone gutta-percha techniques in root canals prepared with stainless steel and rotary nickel titanium instruments. *J Clin Exp Dent.* 2012;4(3):e156-e159. Published 2012 Jul 1. doi:10.4317/jced.50752

23. Al Qassab S, Al Hadi D, Luke A. Evaluation of Three Different Obturation Techniques Using Three-Dimensional Cone Beam Computed Tomography: In Vitro Study. *Dentistry* 2016; 6: 403. doi:10.4172/2161-1122.1000403

