

REPÚBLICA DOMINICANA
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA-UNIBE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



TÍTULO DEL TRABAJO:

**Errores más frecuentes en la obturación de sistemas de conductos
radiculares.**

ESTUDIANTES:

Zoila King Columna 18-0462

Lauren Castillo Nicolau 18-1033

Docente Especializado

Dra. Sonia Rodríguez

Docente titular:

Dra. María Teresa Thomas

Los conceptos emitidos en el presente trabajo final son de la exclusiva responsabilidad de los estudiantes.

10 de agosto del 2021

Santo Domingo, D.N

DEDICATORIA

Dedicamos esta investigación en primer plano a Dios por su infinita gracia en nosotros. Dios nos permitió poder culminar esta carrera, gracias a su sabiduría y su fuerza en todo momento.

A nuestros padres por habernos apoyado incondicionalmente en este tiempo, instruyendonos por el camino correcto e inculcando valores y principios éticos y cristianos que nos han permitido crecer como persona y madurar en cuanto a carácter. Sus inagotables esfuerzos nos han ayudado a terminar con esta etapa de nuestras vidas.

A todos nuestros familiares y amigos por siempre estar presentes durante estos años.

A nuestras docentes Dra. Thomas y a la Dra. Rodríguez por servir de inspiración y brindarnos su ayuda y sus vastos conocimientos para poder realizar este trabajo final.

Zoila King Columna

Lauren Castillo Nicolau

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por su fidelidad conmigo durante este tiempo. A pesar de todas las dificultades pude comprobar inagotable amor y su sabiduría en mí. Gracias Dios porque sin ti hubiese sido imposible poder culminar esta carrera. Durante estos años de mi carrera universitaria pude aumentar mi fe y ampliar mis conocimientos.

A mis padres por su gran esfuerzo y sacrificio durante estos años. Por impulsarme a dar lo mejor cuando mis fuerzas estaban en el suelo. Estoy sumamente agradecida con ustedes por sus oraciones cada día y siempre creer en mí. Sin su apoyo no hubiese podido llegar al lugar donde estoy ahora.

A mis hermanos por siempre estar presentes durante este tiempo. Por apoyarme y por impulsarme a dar lo mejor de mí.

A mi novio por ser un gran soporte y sustento durante tiempo. Por los sacrificios en nuestra relación y por estar dispuesto siempre en ayudarme sin importar la hora ni la distancia.

A mi compañera Lauren Castillo por ser una gran amiga que me regaló Dios en esta carrera y por guiarme con sus conocimientos por el camino correcto. Eres un ser extraordinario gracias por tu entrega, dedicación y esfuerzo para poder llevar a cabo la realización de este trabajo.

A mi familia y a mis amigos por estar a mi lado apoyándome en los buenos y malos momentos. Gracias por sus infinitas oraciones y esfuerzos en este tiempo.

A mi tutora la Dra. Sonia Rodríguez y a la docente titular la Dra. María Teresa Thomas por siempre tener la mejor disposición para ayudarnos. Gracias por impartir todos sus conocimientos para la realización de este trabajo final y por su tiempo dedicado a este.

Zoila King Columna

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a mi familia, en especial a mis padres quienes desde el primer momento que decidí estudiar esta carrera en un país extranjero no dudaron ni por un segundo en mostrarme su apoyo y ser ese motor impulsor que me mantuvo firme durante toda esta etapa universitaria.

A mis amigos. Los que tenía antes de comenzar la carrera y los amigos que se fueron integrando en mi vida durante la misma, convirtiéndose en esa nueva familia que me ha brindado un apoyo increíble por lo que los llevaré siempre en mi corazón.

Agradezco a nuestra tutora la Dra. Sonia Rodríguez y a nuestra docente titular la Dra. María Teresa Thomas por su apoyo incondicional hacia nosotras, brindándonos sus conocimientos y guiándonos en nuestro trabajo final.

Aprovecho también para agradecerle a todos y cada uno de los docentes que han dedicado su tiempo y su pasión para inculcarnos sus conocimientos. Personalmente siempre he sentido el apoyo y la disposición de cada uno.

Finalmente le agradezco a mi compañera de tesis Zoila King mi “capulla” por su arduo trabajo y dedicación con este proyecto. Le agradezco por ser una excelente amiga y compañera por lo que la estimo mucho. Eres un ser especial y sé que la vida te va a premiar con el futuro brillante por el cual has estado luchando, te lo mereces.

Lauren Castillo Nicolau

RESUMEN

Al realizar la terapia endodóntica, específicamente durante la obturación del sistema de conductos radiculares, pueden ocurrir diversos errores que pueden repercutir con el fracaso del tratamiento. En caso de que la obturación de sistemas radiculares no presente las condiciones óptimas o se visualiza algún tipo de falla, ya sea una extensión mayor o menor a la longitud de trabajo, o escasez del material de obturación nos referimos a algún tipo de error en la obturación. Evitar la incidencia de estos errores tiene un valor fundamental en el tratamiento endodóntico, debido a que el correcto sellado de los conductos radiculares impide el paso de microorganismos y sus endotoxinas hacia los tejidos periapicales, produciendo una reacción inflamatoria. Se concluye que con una buena conformación del sistema de conductos radiculares junto al mantenimiento de la longitud de trabajo, la correcta compactación del material obturador y las habilidades por parte del operador se obtienen óptimos resultados en el tratamiento endodóntico, disminuyendo las probabilidades de fracaso.

Palabras claves: obturación, errores, endodoncia, sistema de conductos radiculares.

ABSTRACT

When performing endodontic therapy, specifically during the filling of the root canal system, various errors can occur that can lead to treatment failure. In the event that the root system filling does not present the optimal conditions or some type of failure is observed, either an extension greater or less than the working length, or a shortage of filling material, we refer to some type of filling error. Avoiding the incidence of these errors has a fundamental value in endodontic treatment, because the correct sealing of the root canals prevents the passage of microorganisms and their endotoxins towards the periapical tissues, producing an inflammatory reaction. It is concluded that with a good conformation of the root canal system together with the maintenance of the working length, the correct compaction of the obturator material and the skills of the operator, optimal results are obtained in endodontic treatment, reducing the chances of failure.

Keywords: obturation, errors, endodontics, root canal systems.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	10
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
3. OBJETIVOS	15
3.1-Objetivo general.....	15
3.2-Objetivos específicos.....	15
4. MARCO TEÓRICO	16
4.1-Antecedentes históricos	16
4.2-Revisión de la literatura.....	18
4.3-Materiales y técnicas de obturación.....	19
4.4-Técnica de obturación con gutapercha por condensación lateral.....	20
4.5-Técnica de Gutapercha termoplastificada	22
4.6-Errores más comunes en la obturación del sistema de conductos radiculares.....	27
4.6.1-Sobreobturación.....	28
4.6.2-Sobreextensión.....	29
4.6.3-Subobturación.....	31
4.6.4-Obturación pobre.....	33
4.6.5- Obturación corta.....	35
4.6.7-Éxito y Fracaso en la obturación	35
4.6.8-Consecuencias a corto y a largo plazo de los errores más comunes durante la obturación.....	38
4.6.9-Estrategias para mejorar la técnica de condensación lateral según Goldberg.....	41

4.6.10-Estrategias para mejorar la técnica termoplastificada según Mayid & Doky.....	42
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	43
5.1-Diseño de Estudio.....	43
5.2-Tipo de estudio.....	43
5.3-Método de estudio.....	43
5.4-Fuentes.....	43
6. DISCUSIÓN.....	45
7. CONCLUSIÓN.....	50
8. RECOMENDACIONES.....	51
9.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Técnica de obturación con gutapercha por condensación lateral.....	21
Figuras 2. Espaciadores digitales, glick 1 e instrumentos de obturaciones plásticas.....	22
Figura 3. Materiales para el sellado del conducto.....	22
Figura 4. Sistema de obturación con gutapercha termoplastificada.....	23
Figura 5. Obturación con la técnica termoablandada.....	24
Figura 6. Obturadores de Thermafil®.....	24
Figura 7. Sistema Soft-Core®.....	25
Figura 8. Sistema Herofill®.....	25
Figura. 9 Successfil®.....	25
Figura. 10 Simplifill®.....	26
Figura 11 y 12. Sobreobturación.....	29
Figura 13. Sobreextensión.....	31
Figura 14 y 15. Subobturación.....	32
Figura 16. Sobreobturación y subobturación.....	33
Figura 17. Obturación pobre en la pieza #10.....	33
Figura 18. Obturación pobre.....	34
Figura 19. Obturación corta y suboturación.....	36
Figura 20. Fracaso y éxito en la obturación.....	37
Figura 21, 22, 23 y 24. Cirugía Endodóntica con obturación simultánea del Conducto Radicular: caso atípico.....	39

1-INTRODUCCIÓN

La obturación es la última etapa del tratamiento endodóntico, por lo que presenta un valor fundamental en el éxito a corto y mediano plazo del mismo. Según Pérez ⁴⁶ "El objetivo fundamental del procedimiento endodóntico es brindar un sellado tridimensional y hermético del sistema de conductos radiculares que pueda impedir el traspaso de microorganismos y sus toxinas entre el canal radicular y la región periapical".

La adecuada obturación del conducto radicular se determina mediante la observación de la radiografía final que muestra un sellado hermético a la longitud establecida, radiopacidad homogénea, exenta de espacios vacíos y es clave para el éxito del tratamiento endodóntico⁴⁵. Durante la obturación se pueden cometer diversos errores que pueden influir en la calidad del sellado. Por lo tanto, el presente trabajo hace referencia a los errores más frecuentes que se presentan durante la obturación de sistemas de conductos radiculares, dentro de los que se destacan la sobreobturación, subobturación y sobreextensión ²⁰.

Pérez⁴⁶ menciona que el mayor porcentaje de fracaso en los tratamientos de endodoncia se debe a una obturación defectuosa. El desarrollo de la presente revisión se realizó con el interés de estudiar cuales son los errores más frecuentes en la obturación de sistemas de conductos radiculares, siendo esta etapa del tratamiento de gran importancia al momento de determinar el éxito y fracaso de este. De acuerdo con Méndez et al (2006)⁴⁰, al rellenar tridimensionalmente todo el espacio intraradicular con un material inerte y biocompatible, se logra aislar por completo los conductos del resto del organismo para impedir el paso de microorganismos y sus endotoxinas hacia los tejidos periapicales y prevenir una reacción inflamatoria y el posterior fracaso del tratamiento endodóntico. El

procedimiento garantiza la permanencia de la pieza dental en boca, y se evitan posibles afectaciones en la funcionalidad o en la estética.

Betancourt et al.(2011) dice que aunque existe una enorme variación en la anatomía de los conductos radiculares, la obturación debe tener una forma que refleje la morfología radicular, por tanto, son esenciales la limpieza y el remodelado adecuado dentro de los confines del conducto, respetando al máximo la anatomía interna original, de manera que los conductos adquieran una forma progresivamente cónica desde el foramen de entrada, a nivel de la cámara pulpar, hasta el ápice, manteniendo la posición y diámetro del foramen apical.

Actualmente se cuenta con muchas técnicas, dispositivos y materiales para lograr la obturación del conducto radicular, con el fin de alcanzar el sellado correcto. Eraso et al. (2012) ⁵⁸ en la antigüedad, para este fin, se utilizaron materiales como: amalgamas, parafina, puntas de plata, pastas a base de óxido de zinc y pastas yodo formadas. Cada uno proporcionó en su momento el sellado del conducto, con algunas ventajas y desventajas. Hoy en día, el material de primera elección es la gutapercha, ya que ha demostrado propiedades y muchas ventajas dentro del conducto radicular.

El desarrollo de este trabajo de investigación permite determinar los principales errores que se pueden cometer durante la obturación de sistemas de conductos radiculares y establecer las consecuencias que pueden surgir a raíz de estos errores por parte del operador independientemente de la técnica empleada.

El tipo de estudio empleado fue exploratorio-descriptivo. Dado a que es exploratorio, se procura examinar un tema o problema de investigación poco estudiado y que no ha sido abordado antes. También es descriptivo porque busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, o cualquier otro fenómeno que sea

sometido a análisis⁵⁹. El estudio se llevó a cabo mediante la revisión de artículos científicos, libros y trabajos finales de grado y postgrado con relación a los errores en la obturación de sistemas de conductos radiculares.

2-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La endodoncia es una de las ramas de la odontología que tiene como interés principal preservar los órganos dentales en boca, tratando la pulpa dental y las enfermedades que involucran a la misma. Según Weine⁵⁵, la obturación es la tercera etapa del tratamiento endodóncico después del diagnóstico y la preparación de los conductos. En cambio, Lasala²⁸ la define como el relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada, y del propio espacio creado por el profesional durante la preparación de los conductos. Su objetivo final es la obturación completa del sistema de conductos radiculares para lograr la preservación del diente como una unidad funcional sana^{2.ced}

Para Cedeño¹ una correcta obturación es necesario utilizar un material que sea biocompatible, y que permita sellar correctamente el conducto. Sin embargo, durante este procedimiento endodóntico se pueden cometer muchos errores, que pueden dar lugar al fallo del tratamiento e incluso futuras complicaciones. Dentro de los errores más comunes en la obturación se destacan: la sobreobturación, sobreextensión, subobturación, obturación corta, y obturación pobre².

Para cumplir con el propósito de la obturación el profesional debe poseer un amplio conocimiento del tema, así como destreza manual para realizar correctamente cada una de las fases de este procedimiento. Asimismo, debe tener un conocimiento profundo de la anatomía interna de cada diente, de las técnicas a emplear y la toma de radiografías.

Las técnicas que actualmente se tienen a disposición para realizar la obturación del sistema de conductos radiculares varían según la dirección de compactación de la gutapercha (lateral o vertical) y la temperatura que debe aplicarse (fría o caliente plastificada)¹.

Chérrez⁶⁰ dice que tradicionalmente se realiza la condensación lateral en frío como la técnica estándar de obturación; una vez finalizada la preparación biomecánica del conducto radicular se selecciona el cono de gutapercha principal, se confirma su posición en la longitud de trabajo mediante la radiografía. Se elimina el barrillo dentinario utilizando solución de EDTA al 17% durante 1 minuto, se irriga y seca el conducto radicular. Se introduce el cono principal con el cemento sellador y se selecciona el espaciador que se adapte a 0.5 o 1 mm de la longitud de trabajo⁶¹. El espacio creado con el retiro del espaciador debe rellenarse inmediatamente con un cono accesorio de diámetro análogo al del espaciador. Este procedimiento se repite hasta que el espaciador no encuentra espacio para penetrar más allá del tercio cervical⁶⁰.

Actualmente, otra de las técnicas de obturación que se está empleando es la técnica con gutapercha termoplastificada; fabricada y distribuida por varias casas comerciales, la cual consiste en la utilización de un equipo que inyecta la gutapercha caliente con el fin de obturar correctamente el tercio cervical y medio⁶¹.

De acuerdo a lo mencionado, se plantean las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuáles son los errores que se cometen con más frecuencia durante la obturación del sistema de conductos radiculares?
2. ¿Cuáles son las consecuencias a corto y largo plazo de los errores durante la obturación?
3. ¿Cuáles medidas se pueden aplicar para disminuir la ocurrencia de errores durante la obturación?

3-OBJETIVOS

3.1.OBJETIVO GENERAL

Determinar los principales errores que se puedan cometer durante la obturación de sistemas de conductos radiculares.

3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir los errores más comunes durante la obturación.
2. Identificar las posibles consecuencias a corto y a largo plazo de los errores cometidos durante la obturación.
3. Analizar las técnicas que ofrecen un mejor sellado tridimensional en la obturación.

4- MARCO TEÓRICO

4.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La efectividad de un tratamiento endodóntico va de la mano con la calidad en que se realice cada uno de sus pasos operatorios; en especial la obturación. El proceso de obturación alcanzó su auge con la introducción de nuevas tecnologías en la especialidad, las cuales han permitido lograr una adaptación y sellado más eficiente del sistema de canales radiculares, influyendo positivamente en el éxito del tratamiento.

Conforme a los estudios presentados por Flores⁵², no se trata de una técnica en específico la que va a garantizar en un ciento por ciento ese sellado hermético; sino más bien, que la efectividad de la técnica o sistema que se emplee estará sujeta a los conocimientos, destrezas y recursos disponibles a las que el clínico se enfrente. Ante la presencia de conductos muy amplios, conductos en “C” o reabsorciones radiculares internas, se recomienda el empleo de la técnica termoplastificada debido a que ofrece mejores resultados en cuanto a la obtención de un sellado más homogéneo, incluso cuando el uso de la misma implica un costo más elevado en comparación con otras técnicas.

Walton y Torabinejad²¹ señalan, que incluso cuando no es aceptable como opción de tratamiento, que si se realiza una correcta limpieza del sistema de conductos radiculares, la lesión periapical que existía puede cicatrizar sin ser necesaria la obturación de dichos conductos. Con lo antes mencionado, se demuestra el concepto señalado por Schilder⁶², quien alega que lo más importante es lo que se elimina del sistema de conductos radiculares en lugar de lo que se introduce en el mismo, evidenciándose así la gran importancia que tiene la fase de limpieza y conformación durante la terapia endodóntica.

Por otro lado, Cohen⁵³, hace referencia a dos objetivos para la obturación del espacio del canal radicular preparado, los cuales se resumen en:

- 1- Eliminar todas las filtraciones provenientes de la cavidad oral o de los tejidos periradiculares en el sistema del canal radicular.
- 2- Sellar dentro del sistema todos los agentes irritantes que no puedan eliminarse por completo durante el procedimiento de limpieza y conformación del canal.

Cohen⁵³, alega ante los objetivos mencionados anteriormente, que el fundamento principal de los mismos es basado en que los irritantes microbianos (los microorganismos, las toxinas y los metabolitos), junto con los productos de la degeneración del tejido pulpar, son la principal causa de la necrosis pulpar y la posterior extensión al tejido periradicular. Si se elimina parcialmente estos factores etiológicos, así como también si se pasa por alto la prevención de la posterior irritación por la vía de una contaminación extendida al sistema del canal radicular, se estará contribuyendo al fracaso del tratamiento de estos sistemas. A su vez, hace referencia a lo importante que es la restauración definitiva del diente tras ser obturado el conducto. Para esto se basa en evidencias que sugieren que la filtración coronal debido a una mala técnica de obturación, va a ocasionar el fracaso del tratamiento restaurativo o falta de salud del soporte periodontal, por lo que lo considera determinantes finales del éxito o del fracaso terapéutico⁵³.

4.2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La Odontología es una disciplina que conjuga el arte y la ciencia para brindar plena armonía, salud y estética al aparato estomatognático. Según el glosario de términos endodónticos, Endodoncia es la rama de la Odontología que se ocupa del estudio de la morfología, fisiología y patología de la pulpa dental humana y los tejidos periradiculares. Para el American Association of Endodontists⁹, su aprendizaje y práctica abarca las ciencias básicas y clínicas incluyendo la etiología, diagnóstico, prevención y el tratamiento de enfermedades pulpares y periapicales asociadas.

Como todo tratamiento, consta de una serie de pasos o etapas indispensables:

-La apertura coronal o preparación de la cavidad de acceso como primera etapa del tratamiento de conductos radiculares, comprende la comunicación con la cámara pulpar, la determinación de la forma de conveniencia, eliminación del techo cameral y la remodelación de las paredes laterales con el fin de eliminar cualquier interferencia que dificulte el trabajo de los instrumentos endodónticos¹¹.

-La conductimetría que consiste en la determinación de la longitud de trabajo por medio de instrumentos manuales y la radiografía o métodos electrónicos¹¹.

-La limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares, que tiene como finalidad que los conductos adquieran una forma progresivamente cónica desde el orificio de entrada, hasta el ápice, respetando al máximo la anatomía interna original, manteniendo la posición y diámetro de la constricción y del orificio apical, favoreciendo la limpieza completa del contenido del conducto (tejido pulpar, bacterias, componentes antigénicos y restos hísticos necróticos) y su desinfección¹¹.

-La conometría y obturación de los conductos radiculares son la etapa final del tratamiento endodóntico. Una vez que el conducto esté preparado adecuadamente se selecciona el cono de gutapercha principal y los conos accesorios. El cono

principal debe corresponder al número del instrumento memoria. Colocar el cono de gutapercha maestro en el conducto radicular a la longitud real de trabajo y tomar una radiografía para verificar su posición⁴³.

-La obturación del conducto radicular consiste en obturar todo el sistema de conductos con materiales que lo sellen herméticamente impidiendo la penetración de bacterias y sus productos hacia los tejidos periapicales y viceversa, haciendo inviable la reproducción de microorganismos⁹.

Antes de la obturación, el clínico debe establecer la conformación y tamaño correcto del conducto radicular. Una correcta preparación del conducto provee una forma apical apropiada para la adaptación de los materiales de relleno y para la prevención de una extrusión apical excesiva de éstos⁹.

Se ha demostrado que el resultado de un tratamiento endodóntico depende de la calidad con que se realiza cada uno de los pasos operatorios, teniendo tanta importancia la calidad de la obturación como la restauración final. Una obturación exitosa requiere del uso de materiales y técnicas capaces de rellenar de forma adecuada y homogénea el sistema de conductos radiculares para prevenir una reinfección⁷.

4.3. Materiales y técnicas de obturación

Entre los requisitos que debe tener el material de obturación se encuentran⁶³:

1. Ser biocompatible. No ser irritante o tóxico. No actuar como alérgeno.
2. Estabilidad dimensional en función del tiempo. Que no tenga contracción durante o después de endurecido.
3. Radiopaco en función del tiempo.
4. Hermético y adhesivo en función del tiempo.
5. Acción bactericida y/o bacteriostática en función del tiempo.

6. Que la humedad residual del conducto no afecte sus propiedades físico-químicas.

7. Que tenga buenas propiedades reológicas (capaz de penetrar todos los espacios (conductos accesorios y delta apical)).

8. Que no pigmenta la pieza dental.

9. Que sea fácil de eliminar del conducto, en caso de ser necesario.

La obturación de los sistemas de conductos radiculares ha mejorado indudablemente con el transcurso del tiempo, gracias al desarrollo de las nuevas tecnologías que han permitido obtener una adaptación y sellado más eficiente del sistema de canales radiculares. En cuanto a las técnicas de obturación, la técnica de condensación lateral y la técnica termoplastificada han sido ampliamente estudiadas y comparadas.

4.4. Técnica de obturación con gutapercha por condensación lateral.

Grove en 1897 introduce la técnica de condensación lateral, la cual ofrece buena adaptación de la gutapercha en la preparación apical, siendo en la actualidad la técnica universal más utilizada, por su simplicidad y calidad de sellado apical. Rickert propuso en 1925 utilizar un cemento junto con las puntas de gutapercha para complementar esta técnica³⁴.

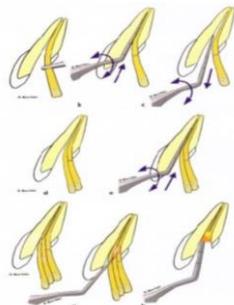
Para Cedeños¹ la técnica por condensación lateral tiene por objetivo la obliteración tridimensional del conducto radicular con conos de gutapercha y sellador condensados lateralmente. Martínez³ dice que es una técnica relativamente simple: proporciona una obturación suficiente del sistema de conductos, permite un buen control del límite de obturación, evita la extrusión del material hacia el periápice y se aplica en la mayor parte de las situaciones clínicas. Después de la preparación del conducto, se selecciona el cono principal; se confirma su posición en la longitud de

trabajo radiográficamente, una vez ajustado el cono de gutapercha principal se elimina el barro dentinario (Smear Layer) utilizando solución de EDTA o ácido cítrico, se seca el conducto radicular y se prepara el cemento obturador. El siguiente paso es colocar el cono principal recubierto con cemento en el conducto radicular, se utiliza un espaciador para los conos accesorios que deben ser posicionados lo más próximos al ápice radicular, el espacio creado con la retirada del espaciador debe rellenarse inmediatamente con un cono accesorio de diámetro análogo al del espaciador, este procedimiento se repite hasta que el espaciador no pueda penetrar más allá del tercio cervical². Según Jara⁶¹ en estudio concluyeron que la técnica de condensación lateral es la más conocida debido a la simplicidad y el bajo costo.

Pérez et al.⁴⁶ señalan que, para mejorar el relleno del canal se han desarrollado conos maestros que se adaptan a canales preparados con instrumentos rotatorios o manuales de níquel-titanio de conicidad aumentada 0,04% y 0,06%, a diferencia de la compactación lateral que presenta conicidades de 0,02%. Combinar ambas técnicas permite obtener una mejor calidad de obturación con un relleno de gutapercha más denso mediante una técnica sencilla.

En la figura 1, se muestra el orden cronológico para la obturación de un sistema de conducto radicular empleando la técnica de obturación con gutapercha por condensación lateral.

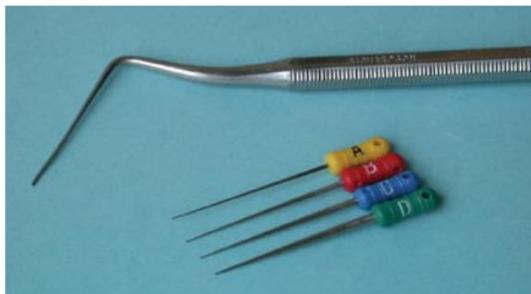
Figura 1. Técnica de obturación con gutapercha por condensación lateral



Fuente: Procedimientos Berutti,225

Figuras. 2. Espaciadores digitales, glick 1 e instrumentos de obturaciones plásticas.

- Espaciadores de dedo.



- Glick No. 1 o instrumento para materiales plásticos.



Fuente: Procedimientos Berutti,225

Figura 3. Materiales para el sellado del conducto

- Equipo para mezclar el sellador y llevarlo al conducto.



Fuente: Weine 2nd,250

4.5. Técnica de Gutapercha termoplastificada

La técnica termoplastificada es una innovación que ofrece a los profesionales de la odontología una herramienta con la que podrían obtener, una mejor calidad de obturación que los métodos convencionales. El concepto de termoplastificación de la gutapercha se introdujo en 1980⁶⁰. Esta técnica es más fácil y rápida de realizar, pero

requiere aparatología especial, lo que aumenta el costo de su aplicación. Según Pérez et al.⁴⁶, la técnica de gutapercha termoplastificada proporciona una obturación más homogénea de los conductos con menos fallas en comparación con la técnica de condensación lateral.

La técnica de obturación de conducto mediante el uso de gutapercha termoablandada inyectable en conjunto con una jeringa de presión fue introducido en 1977⁶⁰. La inyección debe ser administrada suavemente y con firmeza. En general, son necesarios de 15 a 30 segundos para rellenar la mayoría de los conductos sin que se requiera condensación manual. El disparador de la jeringa es comprimido lentamente y liberado con el fin de expulsar un poco de gutapercha a través de la aguja antes de insertarla en el conducto hasta una distancia de 6 a 8 mm del extremo apical. A medida que la gutapercha obtura el conducto, la presión retrógrada creada por la gutapercha de flujo libre gradualmente empujará la aguja hacia el exterior del conducto⁶⁰.

A continuación, en la figura 4 se evidencia la aparatología utilizada para la técnica de obturación con gutapercha termoplastificada, así como también en la figura 8 se grafica el proceso de obturación con la gutapercha termoablandada.

Figura 4. Sistema de obturación con gutapercha termoplastificada



Fuente: SODentAlles

Figura 5. Obturación con la técnica termoablandada



Fuente: SODentAlles

Basados en varios de los numerosos estudios científicos que se conocen en nuestros días, es ampliamente aceptado que los diferentes sistemas de gutapercha termoplastificada; obturadores de Thermafil® con portadores de acero inoxidable y de titanio, Sistema Soft-Core®, Sistema Herofill®, Successfil®, Simplifill®, entre otros; producen alto porcentaje de concentración de gutapercha para el sellado en la porción apical, estableciendo una masa más uniforme que la que se produce con las técnicas que emplean gutapercha fría, en su fase beta. Méndez (2006)⁴⁰.



Figura 6. Obturadores de Thermafil®



Figura 7. Sistema Soft-Core®.



Figura. 8 Sistema Herofill®.



Figura.9 Successfil®

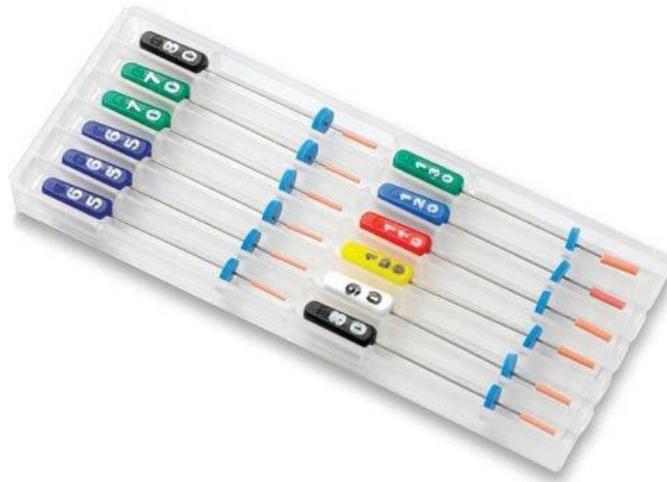


Figura.10 Simplifill®

Las técnicas de inyección de gutapercha termoplástica se indican cuando el conducto es muy amplio, en conductos radiculares en forma de C o en dientes con reabsorción interna, para obturar tercios medios y coronales en una pieza cuyo tercio apical haya sido obturado con condensación vertical, o para la obturación completa de un conducto¹. Entre las ventajas de esta técnica está la reducción de riesgo de fracturas radiculares, al no ejercer presión en la inyección del material de obturación. Por otro lado, un problema de las técnicas de inyección de la gutapercha termoplástica es la posible extrusión de la gutapercha y del sellador más allá del foramen apical produciendo una respuesta inflamatoria del periápice, así como daño al periodonto por calor. Es por esto, que en muchos casos se utiliza para obturar la porción apical del conducto para complementar otras técnicas utilizadas².

A pesar de las ventajas que una técnica pueda ofrecer sobre otra, Giudice², afirma que el mejor sistema de obturación a emplear es aquel que ha sido elegido de acuerdo a la anatomía del conducto radicular a tratar, a la técnica que se utilice para su instrumentación, así como la habilidad y experiencia del operador para su uso².

Olson et. al., en sus estudios in vitro, compararon la condensación en la obturación,

entre la técnica de obturación lateral con la técnica termoplástica, llegando a la conclusión de que en las técnicas termoplásticas existe una mayor incidencia de sobreobturación con respecto a la técnica de condensación lateral. Clínicamente cuando hablamos de una sobreobturación de cemento o gutapercha, estamos hablando de una invasión a los tejidos periapicales. Sin embargo los tejidos periradiculares toleran bastante bien el cemento y la gutapercha (inertes químicamente), dejando en evidencia que el conducto ha sido sellado y limpiado apropiadamente⁵¹.

4.6. Errores más comunes en la obturación del sistema de conductos radiculares

Un error en algún paso del procedimiento endodóntico, puede causar un problema o complicación durante las siguientes etapas del mismo. Ser consciente de estos accidentes, su prevalencia, etiología, manifestaciones clínicas y prevención, conducen a disminuir su incidencia. Muchas veces, las proporciones de estos problemas pueden ser evitados al tener el conocimiento requerido de los instrumentos y técnicas a emplear, así como de los planes de tratamiento adecuados debido a que los mismos deben ser personalizados⁴⁵.

Los errores más comunes que se presentan durante la obturación de los conductos radiculares son: sobreobturación, subobturación, sobreextensión y obturación pobre. Schilder⁶² en su artículo definió las diferencias entre sobreobturación, sobreextensión y subobturación. Estas definiciones han sido aplicadas sin cambios en los últimos 40 años²⁰.

Gatot et al.⁴², reportaron un caso de sobreobturación por gutapercha termoreblandecida inyectada y concluyeron que con estas nuevas técnicas de

obtención se requiere de menor tiempo para realizar el procedimiento, el material se adapta al conducto y sus irregularidades y se necesita muy poca condensación manual, pero las fallas para determinar la longitud de trabajo y crear un tope apical en dentina pueden llevar a la sobrextensión de la gutapercha en los tejidos periradiculares.

4.6.1. Sobreobtención

La sobreobtención implica que el sistema de conductos ha sido obturado en tres dimensiones y un excedente de material se extruye a través del foramen apical. Según Menis et al.¹⁵. Esto ocurre cuando no se realiza la preparación apical adecuada (tope apical), el material sobrepasa sin sellar adecuadamente el extremo apical de la preparación. En conductos radiculares sobreobturados no ocurre la completa regeneración del cemento y del hueso, el material de obturación en los tejidos periapicales actúa como un irritante y se producirá una proliferación epitelial⁴. El efecto más común de una sobreobtención es una reacción inflamatoria en el tejido periapical causando dolor severo acompañado por edema de tejido, ruptura del ligamento periodontal, y lesión periapical. Otros efectos son la necrosis del hueso alveolar en la zona periapical, necrosis de la membrana mucosa que cubre el ápice del diente, o incluso complicación neurológica como parestesia⁴⁵.

Waqas y et al.¹³ dicen que los errores de procedimiento en Endodoncia detectados en los tratamientos endodónticos realizados por estudiantes de postgrado, en un Hospital Dental de Karachi, Paquistán, determinaron frecuencia, tipo de error, y los dientes más afectados frecuentemente, concluyendo que de un total de 1784 dientes tratados, 574 (32.8%) contenían un error de procedimiento, de los cuales 397 (22.7%) fueron sobreobturados, 155 (8.9%) sub obturados, 16 (0.9%) presentaron

ruptura de instrumento, y 7 (0.4%) tuvieron transporte apical.

En otro estudio se observaron 1.770 conductos obturados y llegaron a la conclusión que la sobreobturación resultó ser un factor que condujo cuatro veces más al fracaso endodóntico que aquellos conductos en los que se dejaba la obturación corta con relación al ápice radiográfico (González, 2014)⁷⁴.

Figura 11 y 12. Sobreobturación



Fuente: Gentileza, Dra. Liliana Menis de Mutal



Fuente: Dr. Montoya (2016).

4.6.2. Sobreextensión

Se entiende por sobreextensión, cuando el material sobresale del conducto radicular hacia los tejidos periapicales. Por su parte la sobreextensión se limita exclusivamente a la extrusión de la dimensión vertical del material de obturación, ésta no implica la obturación tridimensional, es sólo el desplazamiento del material

de obturación fuera de la constricción apical⁸. Según Torabinejad³⁵ menciona que existen muchos factores causantes de sobreobtención y sobreextensión como son:

- a) Mucho cemento en el conducto radicular.
- b) Medición imprecisa de la longitud de trabajo.
- c) No tomar radiografía antes, durante y después del tratamiento.
- d) Sobreinstrumentación.
- e) Presión excesiva al obturar.
- f) Pérdida de resistencia debido a una inadecuada preparación del conducto.
- g) El uso de la técnica de inyección para la obturación del conducto.
- h) Sello apical inadecuado y falta de habilidad del operador.

Para prevenir una sobreobtención o sobreextensión, debe prestarse atención especial a los detalles; las longitudes de trabajo exactas y el cuidado para mantenerlas. La modificación de la técnica de obturación también es preventiva, sobre todo en pacientes jóvenes con sistemas de conductos radiculares más amplios o en dientes con reabsorción apical. Igualmente se recomienda limitar las fuerzas de compactación y adaptar de manera adecuada el cono principal. El pronóstico de estas situaciones aun cuando se sabe que significan una demora en la cicatrización periapical, depende del grado de sellado que se consigue, la cantidad y la biocompatibilidad de los materiales extruidos y de la reacción del huésped.(Menis)⁷⁷

Es mejor en los casos de sobreobtención ya que el cono se adapta tridimensionalmente en la luz del conducto. Mientras que en la sobreextensión es dudoso, por la falta de obturación tridimensional que favorecerá el reingreso de microorganismos. En casos de sobreobtención es muy difícil el retiro del material, porque muchas veces al intentar removerlo se romperá y el fragmento quedará

suelto en el tejido periapical. Por el contrario, en la sobreextensión debemos intentar su retiro¹⁷.

Existen diversas consecuencias que pueden repercutir luego de culminar con el procedimiento de la obturación. Según Castellón et al.⁴⁵, mencionan síntomas como dolor, hiperestesia, hipoestesia, anestesia, disestesia y parestesia han sido reportados después de la extrusión de materiales endodónticos como resultado de la neurotoxicidad de sus componentes.

Figura 13. Sobreextensión



Fuente: Darcey J et al. (2016).

4.6.3. Subobturación

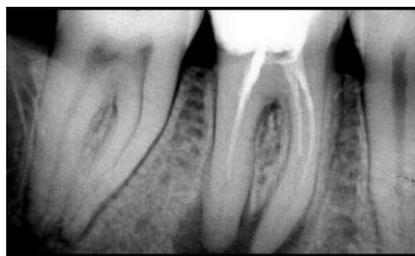
La Subobturación se refiere a todo relleno radicular que quede distante del extremo o foramen apical; en otras palabras, que no llene el espacio radicular en toda su longitud¹⁰. A su vez se considera subobturación cuando la obturación endodóntica no ha alcanzado el límite de trabajo por deficiencias en la preparación quirúrgica (Ej. Persistencia de barro dentinario) o por mala elección del cono principal (Menis L & Arena A), pero hay uniformidad en la radiodensidad y adaptación del material obturador en el conducto radicular²⁰.

Ruddle²² asegura que la subobturación puede deberse a la presencia de una barrera natural en el conducto, existencia de un escalón creado durante la preparación,

ensanchamiento insuficiente, adaptación inadecuada del cono maestro, presión insuficiente durante la condensación.

Kielbassa et al.⁶⁵ desarrollaron un estudio con el objetivo de determinar la prevalencia actual de los tratamientos de endodoncia mediante la evaluación de radiografías panorámicas encontrando que la mayoría de los tratamientos de rellenos del conducto radicular presentaban fallas con 75,4% de casos con subobturación y 3,8% con sobreobturación. En cambio, difiere con los resultados obtenidos en el estudio de Gutiérrez⁶⁶ pudiendo ser explicado por lo amplio de la muestra que se conformó por 22,586 dientes examinados en comparación con las 142 piezas dentales obturadas analizadas en dicha investigación, añadiendo también que Kielbassa⁶⁵ fundamentó el estudio en radiografías panorámicas que ofrecen mayor dificultad para la observación de ciertos detalles en comparación con las radiografías periapicales.

Figura 14 y 15. Subobturación.



Fuente: Segura



Fuente: Rivas (2013)

Figura 16. Sobreobtusión en la pieza #9 y subobtusión en la pieza #10



Fuente: Sanlor

4.6.4. Obturación pobre

Según Gluskin¹⁹ la obturación pobre se refiere a una obturación poco densa, caracterizada por la presencia de espacios vacíos dentro del material de relleno o en la interfaz pared- material de obturación en un conducto radicular pero que alcanza el límite de trabajo. Usualmente es causada por fallas en la técnica de obturación: no seleccionar los conos accesorios y/o espaciador adecuado, presión insuficiente durante la condensación lateral y condensación final.

Figura 17. Obturación pobre en la pieza #10



Fuente: Harrán

Figura 18. Obturación pobre



Fuente: Valenzuela (2010)

En la figura 17 y 18 se observan radiográficamente espacios radiolúcidos en la masa obturadora a lo largo del conducto radicular produciendo un sello inadecuado que permite la microfiliación bacteriana potenciando el fracaso en el tratamiento¹. Una obturación pobre influye en los resultados del tratamiento, debido a que los espacios vacíos pueden favorecer la microfiliación y albergar bacterias que al proliferar infectan o reinfectan al diente tratado⁴⁵.

En el año 2014 Labbaf et al¹⁸. realizaron un estudio para determinar la prevalencia de errores de procedimiento en los tratamientos de endodoncia realizados por estudiantes de Odontología de pre y postgrado a través de dos métodos radiográficos: la radiografía convencional y el sistema de radiografía digital. Ante el mismo, reportaron que el error de procedimiento más frecuente determinado a través de la radiografía convencional en los tratamientos realizados por los estudiantes de pregrado, fue obturación pobre y sobreobturación (8.13% de 86 tratamientos). De forma similar, en las endodancias realizadas por los estudiantes de postgrado, la obturación pobre fue el error de procedimiento más común detectado (10.58% de 85 tratamientos).

Varios estudios han encontrado a las técnicas con gutapercha termoplastificada son

muy favorables a la hora del pronóstico. Sin embargo, el material de obturación se enfría rápidamente obteniendo como resultado una condensación pobre, con vacíos y con un tercio apical con rellenos poco condensados, lo que ha resultado en un problema para el clínico a la hora de manejar el material⁵¹.

4.6.5. Obturación corta

Se realiza una preparación corta con respecto al CDC (límite cemento dentinario) y se obtura a ese nivel. En todas estas complicaciones se debe buscar obtener la longitud de trabajo, dado que estos errores pueden repercutir con el éxito del tratamiento endodóntico. Por tal motivo obteniendo la longitud de trabajo correcta y los aptos conocimientos del clínico se pueden evitar esta problemática. Por tanto estas complicaciones durante la obturación de conductos radiculares van a favorecer a que el pronóstico del paciente sea deficiente y su posterior tratamiento¹⁷.

Figura 19. Obturación corta y suboturación



Obturación corta



Suboturación

Fuente: Gentileza, Dra. Analía Arena

4.6.7. Éxito y Fracaso en la obturación

Cuando los signos y síntomas clínicos y radiográficos están dentro de los parámetros normales, el éxito del tratamiento endodóntico debería ser definido en términos de curación de la enfermedad, es decir, de la reparación de los tejidos involucrados⁹. Se define éxito cuando hay ausencia de signos y síntomas clínicos como dolor, inflamación y supuración.

El éxito sintomático es aquel en el cual el paciente no experimenta molestias en el diente tratado endodónticamente a pesar del tiempo transcurrido, quizás años desde que se efectuó el tratamiento. Este cuadro es engañoso porque a veces puede existir alguna lesión periapical crónica asintomática⁹.

A su vez, el éxito radiográfico se caracteriza por la falta de formación y/o desaparición radiográfica de lesiones periapicales después del tratamiento de conductos. Es importante considerar que la evaluación radiográfica postoperatoria por sí sola, no es un parámetro objetivo ni completo para analizar la calidad del tratamiento endodóntico⁹.

Los parámetros de éxito y fracaso de la terapia endodóntica convencional, tanto a corto como a largo plazo, se basan en hallazgos clínicos y radiográficos, y dependen del estado preoperatorio del diente, complejidad de la anatomía del sistema de conductos y referente a la técnica del tratamiento (Toledo, et al. 2016).

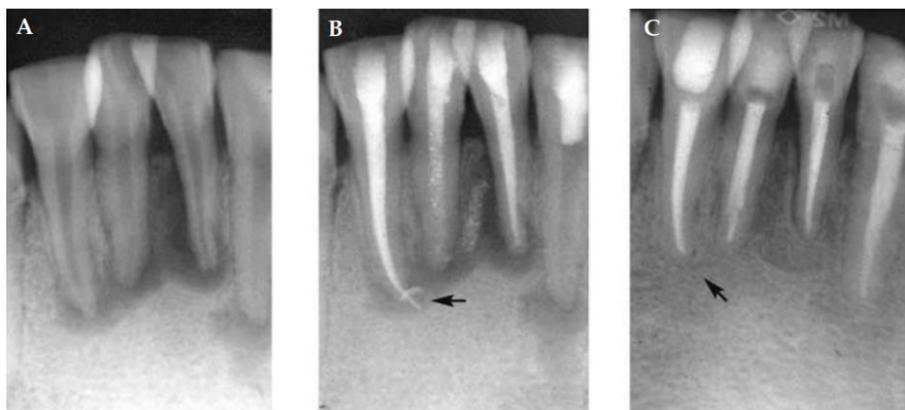
La eliminación bacteriana del sistema de conductos es la clave de un tratamiento exitoso. Practicar una técnica meticulosa es el principal determinante para lograrlo, cuando se toman estas medidas, la tasa de éxito ha demostrado ser tan alta como 94%. Ciertos errores durante el tratamiento endodóntico han revelado que tienen un impacto negativo en el resultado final del mismo, llegando a reducir la tasa de éxito a un 68% en el caso de subobturaciones y 76% en las sobreobturaciones, así lo afirma Waqas¹³.

Según Mantri¹², dice se ha determinado que la obturación siendo la última etapa operatoria del tratamiento de conductos radiculares, tiene valor fundamental en el éxito a mediano y largo plazo al lograr la preservación del diente como una unidad funcional sana.

Los fracasos endodónticos se relacionan con varios factores asociados frecuentemente a fallas en los procedimientos operatorios. Sin embargo, un aspecto fundamental y predominante que predispone al fracaso, es la persistencia de la infección, pues los microorganismos pueden permanecer dentro de los túbulos dentinarios, en lagunas del cemento radicular, en las foraminas apicales y en las lesiones periapicales aún después de haber terminado el tratamiento. Se ha demostrado que existe una correlación entre la persistencia de infección microbiana en el conducto radicular y la presencia de una reinfección perirradicular en los fracasos endodónticos¹².

El éxito incluso para el clínico más experto depende de otros factores como los materiales utilizados, la forma de utilizarlos y la interpretación radiográfica del proceso así como de los productos empleados durante el proceso de revelado. Se ha demostrado que cuando radiográficamente la obturación es inaceptable la probabilidad de filtración es elevada; sin embargo también estudios demuestran que cuando la obturación es radiográficamente aceptable los porcentajes de fracaso siguen siendo elevados en un 14% de los casos (Gonzalez, 2014)⁷⁶.

Figura 20. Fracaso y éxito en la obturación



Fuente: Hilú et al. (2009).

(A) Imagen preoperatorio del incisivo lateral inferior derecho. (B) radiografía con el postoperatorio inmediato del tratamiento endodóntico con una sobreobtención accidental de gutapercha y cemento de Grosman. (C) Control a 15 años que muestra la reabsorción de la gutapercha, el cemento y la desaparición de la lesión radiolúcida.

4.6.8. Consecuencias a corto y a largo plazo de los errores más comunes durante la obturación.

En relación a la influencia de una agudización en el resultado a corto y/o largo plazo del tratamiento de conductos, algunos estudios evaluaron la influencia de los factores de sobreobtención, sobreextensión y subobtención; y concluyeron lo siguiente(Boveda, 2001)⁶.

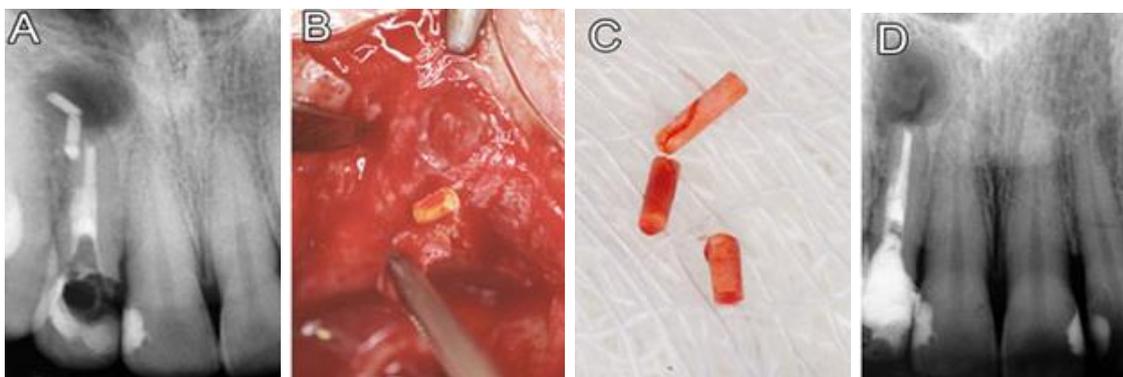
Torabinejad²¹, menciona que el éxito del tratamiento endodóntico disminuye cuando ocurre una sobreobtención y su efecto varía, dependiendo del tipo y cantidad del material obturador que se sobrepasa, y qué longitud del material de obturación sobrepasó el foramen apical. Basado en estos tres factores, el efecto más común de una sobreobtención es una reacción inflamatoria en el tejido periapical causando dolor severo acompañado por edema de tejido, ruptura del ligamento periodontal, y lesión periapical. Otros efectos son la necrosis del hueso alveolar en la zona periapical, necrosis de la membrana mucosa que cubre el ápice del diente, o incluso complicación neurológica como parestesia.

Muchas sobreextensiones ocurren por un exceso en la limpieza y conformación en la que muestra una arquitectura apical inversa. López²³ indica que esto viola todos los objetivos mecánicos y biológicos de la preparación de conductos y resulta en una obturación con sobreextensión con un conducto interno mal obturado, ya que se incrementa la probabilidad que el sellador/gutapercha pierda su hidráulica en el tercio apical y se mueva periapicalmente.

Para Ingle²⁴, los Síntomas pueden ser dolor, hiperestesia, hipoestesia, anestesia, disestesia y parestesia han sido reportados después de la extrusión de materiales endodónticos como resultado de su neurotoxicidad de sus componentes. En la sobreextensión el pronóstico dependerá del grado de sobrepreparación y expulsión de microorganismos y restos fuera del conducto, el grado del sellado, la demora de la cicatrización periapical.

Ruddle²² dice que el pronóstico de la subobturación estará dado por la distancia entre la obturación realizada y la distancia de la obturación ideal (0-1 mm del ápice radiográfico): mientras más corta esté la obturación, más desfavorable será el pronóstico; otro factor influyente es el diagnóstico previo del diente puesto que en los dientes vitales el pronóstico es mejor que en los necróticos, debido a la gran cantidad de productos microbianos en estos últimos.

Figura 21, 22, 23 y 24. Cirugía Endodóntica con obturación simultánea del Conducto Radicular: caso atípico.



(A) radiografía periapical mostrando la persistencia del material obturador; (B) fragmento del cono de gutapercha adherido al colgajo mucoperióstico; (C) remoción de los fragmentos de gutapercha; (D) radiografía post-operatoria.

Fuente: Chávez G. (2014).

4.6.9. Estrategias para mejorar la técnica de condensación lateral según Goldberg³⁷:

-Elección del cono principal. El cono principal a seleccionar debe ajustar convenientemente en la porción apical del conducto radicular instrumentado

-Elección y colocación del sellador endodóntico. Los materiales empleados en la obturación endodóntica deben ser estables. Esto es, no deben desintegrarse, solubilizarse, reabsorberse, ni contraerse en el interior del conducto radicular.

-Maniobras para la condensación lateral. Es muy importante para realizar este procedimiento la selección apropiada del espaciador, que deberá tener un calibre relacionado al del conducto a obturar.

-Compactación vertical de la obturación. Finalizada la maniobra de condensación lateral, es aconsejable emplear un atacador de gutapercha de calibre apropiado al acceso y presionar la masa de obturación en sentido apical a fin de mejorar la tridimensionalidad, lo cual redundará en beneficio del sellado coronario.

Un buen acceso conlleva a una mejor preparación, porque permitirá que los instrumentos trabajen libremente dentro del conducto, logrando ensanchar, rectificar y alisar las paredes del mismo; una mejor limpieza permite llevar más profundamente las soluciones irrigantes, logrando así la eliminación del tejido orgánico vital o necrótico; y por último mejora la obturación, ya que los espaciadores llegan más apicalmente al conducto, y por ende obtendremos una mejor compactación del material de obturación; obteniendo un correcto sellado apical (Marinque, 2016)⁷⁸.

Siguiendo este conocimiento y pautas es necesario saber la forma, tamaño, topografía, y disposición pulpar y de los conductos radiculares, analizar edad del diente y a los procesos patológicos sufridos y comprender mediante la observación

clínica y radiográfica preoperatoria las probables condiciones de la anatomía pulpar (Marinque ,2016)⁷⁸.

4.6.10. Estrategias para mejorar la técnica termoplastificada según Mayid & Doky⁴²:

El empleo de técnicas de gutapercha termoplastificada para la obturación endodóntica también mejora considerablemente la tridimensionalidad de la obturación.

-Méndez ⁴⁰ ha sugereido que son más exitosas cuando se emplea un cemento sellador capaz de producir una película de un espesor menor a 12.7 µm para humedecer la superficie de forma adecuada y en consecuencia facilitar un mejor sellado. Por tanto, es esencial el uso de un cemento sellador para lograr un mayor sellado.

-Se recomienda la remoción del Smear Layer (barro dentinario), para mejorar la adaptación de la gutapercha caliente a la dentina preparada.

-El flujo de la gutapercha caliente puede ser dependiente al rango de inserción; así, la viscosidad puede aumentar (viscoplástica) o disminuir (tixotrópica) cuando se aumenta la profundidad, al igual que cuando se varía el rango de rapidez de inserción. Al tener rangos de inserción más rápidos se registra una mayor capacidad de replicación de la anatomía del conducto, pero se corre el peligro de tener un mayor potencial de sobre-extensión. Para Méndez⁴⁰, obtener una compensación entre estos dos factores críticos se recomienda utilizar rangos de inserción rápidos a 1mm menos de la longitud de trabajo, permitiendo que la gutapercha termoplastificada fluya hasta la longitud de trabajo deseada sin sacrificar la calidad de la replicación tridimensional de la región apical.

Santacruz⁴⁴, menciona que la preparación del conducto es primordial para el éxito de la obturación porque la presencia de escalones dentro del conducto puede colaborar para la formación de espacios, lo cual causa una subobturación.

5. ASPECTOS METODOLÓGICOS

5.1. Diseño de Estudio

El diseño de estudio es no experimental, ya que no variará de forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Según Hernández⁵⁹ es el diseño no experimental es el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable, se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad.

5.2. Tipo de estudio

El tipo de estudio es exploratorio-descriptivo. Vásquez⁷⁵, menciona que es exploratorio dado que tiene por objetivo la formulación de un problema para posibilitar una investigación más precisa o el desarrollo de una hipótesis. A su vez refiere⁷⁵ que es descriptivo, ya que, permite detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos. Para poder desarrollar este tipo de estudio es necesario fundamentarse e interpretar en un amplio contenido bibliográfico.

5.3. Método de estudio

El método empleado es de análisis y síntesis, para Barrios⁷⁴ este método consiste en la separación de las partes de un todo para estudiarlas en forma individual (Análisis), y la reunión racional de elementos dispersos para estudiarlos en su totalidad. (Síntesis).

5.4. Fuentes

Las fuentes utilizadas y empleadas en esta investigación fueron las fuentes primarias. Por su parte, Gómez⁷⁵ entiende que las fuentes de los datos estadísticos es el origen de la información utilizada en el estudio o análisis, es decir, de dónde

vienen o se tomaron los datos. A su vez indica que las fuentes primarias son los datos que por lo general incluye definición de los términos o unidades usadas en el estudio original, los cuales se encuentran de manera impresa, sitio web, entre otros⁷⁵. En esta investigación las fuentes primarias utilizadas en su mayoría artículos científicos, así como también libros e investigaciones realizadas previamente.

6.DISCUSIÓN

La obturación es el retrato de la Endodoncia y se considera el único elemento objetivo que se dispone para evaluar la calidad del tratamiento así lo indicó Hammad et al⁶⁴. Por su parte, la calidad de la técnica de obturación, por lo general se determina radiográficamente, considerándose correcta cuando se observa una obturación a la longitud establecidaaa, radiopacidad homogénea y exenta de espacios vacíos.

Los errores en la obturación de sistemas radiculares, suelen ser los resultados de un conjunto de procedimientos inadecuados realizados antes de la obturación per se. Según (AAE)⁹, mencionan que la presencia de errores en los procedimientos, son considerados un factor importante que influyen en la supervivencia de los dientes tratados endodónticamente, puesto a que los errores en muchos casos conllevan a una inadecuada limpieza y obturación del conducto radicular.

Diversos autores han estudiado los diferentes tipos de errores o accidentes cometidos durante la obturación, por lo cual plantean una clasificación propia ante los mismos. En cuanto a los errores en la obturación según Torabinejad²¹ los clasifica como infraobturación, sobreobturación,fracturas radiculares verticales. Por otro lado, Ingle²⁴ los catalogó como obturaciones sobreextendidas o subextendidas, parestesias nerviosas, fracturas radiculares verticales. Otros investigadores que han realizado estudios en los últimos años, los clasifica en: espacios, sobreobturación, subobturación, sobreextensión.

Kielbassa et al.⁶⁵ en su estudio encontró que la mayoría de los tratamientos presentaban fallas en la obturación, con 75,4% de casos con subobturación y 3,8% con sobreobturación. En cambio, Gutiérrez⁶⁶ menciona que los resultados de su estudio evidencian que la sobreobturación alcanza el 7,04% de las imágenes

radiográficas analizadas, la subobtención se evidencia en el 5,63% de los casos. La discrepancia entre ambos estudios, se puede deber a la muestra empleada.

Para Labbaf et al.¹⁸ el error más frecuentemente cometido por los estudiantes de pregrado y postgrado fue una obturación pobre (11.86% y 9.47% respectivamente), detectada tanto por medio de la radiografía convencional como por la radiografía digital, la obturación pobre ocupó el lugar número 3 en frecuencia de (14.5 %).

En otro estudio realizado por Song et al.⁶⁷ se encontró que las causas más comunes de los fracasos fueron: extrusión alrededor del ápice (30.4%), complejidad anatómica (8.7%), falta de obturación de algún conducto (19.7%), subobtención (14.2%), sobreobtención (3.0%), problemas iatrogénicos (2.8%), y fracturas (1.2%).

A su vez, Chapa et al.³⁴ en su estudio identificaron las causas más comunes de retratamiento endodóntico, se encontró como principal causa la filtración coronal con un 70%, seguido de las piezas dentales con una subobtención 18%, tratamiento inconcluso con 10% y por último como menos frecuente fue la sobreobtención de piezas tratadas endodónticamente con 2%.

El éxito del tratamiento endodóntico depende de una buena preparación, que consiste en un buen acceso, limpieza e irrigación adecuada, así como la conformación correcta y sellado hermético del conducto radicular. Para Gutiérrez⁶⁶, el pronóstico a largo plazo de un diente tratado endodónticamente, depende mucho de la calidad de la obturación, espacios radiolúcidos en la misma, al igual que sobreobteniciones o subobteniciones incrementan la tasa de fracasos de la terapia endodóntica.

De igual manera Mejía⁶⁸, aclara que la única forma de controlar el éxito o fracaso del tratamiento de conductos realizados es planificar un seguimiento del caso mediante una exploración clínica y radiológica. Según Seltzer los fracasos

endodontales se evidencian con más frecuencia en los primeros 24 meses; pero se pueden manifestar hasta los 10 años o más. Los períodos de seguimiento más recomendables son a los 6, 12, 18 y 24 meses⁶⁸.

Caviedes et al.⁶⁹, que se habla de fracaso a corto plazo cuando existe dolor postoperatorio inmediato que no compromete el pronóstico del tratamiento endodóntico, mientras que un fracaso a largo plazo se identifica por la persistencia de signos y síntomas clínicos, así como por la evidencia radiográfica de la formación de una nueva lesión apical, permanencia de una lesión previa o crecimiento de la misma, lo que sí compromete el pronóstico del tratamiento.

Diferentes publicaciones destacan la obtención de mejores resultados postoperatorios inmediatos y a distancia, en la medida en que la instrumentación y la obturación no sobrepasen la constricción apical, situada a aproximadamente 1 mm del foramen apical así lo afirma Goldberg³⁷.

Perero⁷⁰, indica que si el conducto está subobturado y presenta defectos obvios, como espacios vacíos en el cuerpo del material de obturación o a lo largo de la pared del conducto, especialmente cuando se trata del tercio apical, al igual que si el nivel de la obturación no se encuentra en la longitud de trabajo deseada, debe considerarse el retratamiento para controlar la infección y mejorar la calidad del sellado. En todos casos la sobreextensión exagerada, por lo regular será necesario realizar de un método quirúrgico⁷⁰.

En términos generales, Mounce⁷¹ menciona que en cuanto mayor es la cantidad de espacio del conducto que permanece sin limpiar y sin obturar después de realizado el tratamiento endodóntico, mayor es el porcentaje de fracasos.

Por su parte, Castellón⁴⁵ dice que los clínicos generalmente asocian de forma directa los errores como subobturación, sobreobturación, instrumentos rotos, perforaciones radiculares y formación de escalones con fracaso del tratamiento. Sin embargo, se ha logrado

determinar que los errores de procedimiento no ponen en peligro los resultados del tratamiento a menos que exista una infección concomitante así mencionan Lin et al.⁷². Por consiguiente, Castellón⁴⁵ refiere que el riesgo de fracaso se incrementa en aquellos casos en que ocurre un error de procedimiento durante el tratamiento de un diente infectado porque en estos dientes la infección bacteriana persistente en el conducto radicular podría iniciar o perpetuar una inflamación perirradicular después de la terapia endodóntica.

Por otra parte, Cedeño et al.¹, indica que la técnica de condensación lateral clásica es la más conocida y utilizada para obturar los conductos radiculares y ha servido como parámetro para la evaluación de otras técnicas. En cambio, para Flores et al.⁵² los sistemas de gutapercha termoplastificada es la mejor opción ya que produce una obturación más homogénea. A su vez, Cohen⁵³ dice que la técnica de obturación con gutapercha termoplastificada permite obtener buen sellado apical, pero conlleva al riesgo de sobreextensión y subobturación de la gutapercha por uso inadecuado.

Olson et. al.⁵² en sus estudios in vitro, compararon la técnica de obturación lateral con la técnica termoplástica en la etapa de condensación, llegando a la conclusión de que en la técnica termoplastificada existe una mayor incidencia de sobreobturación que en la técnica de condensación lateral. Mencionan que la técnica gutapercha termorreblandecida inyectada presenta fallas para determinar la longitud de trabajo y crear un tope apical en dentina concluyendo que pueden llevar a la sobreextensión de la gutapercha en los tejidos perirradiculares.

Independientemente de las técnicas empleadas, se debe tener un cuidado extremo cuando se está condensando la gutapercha para evitar el riesgo de fracturas radiculares. Para Lasala²⁸ Las fracturas radiculares verticales se presentan durante diferentes fases del tratamiento: instrumentación, obturación y por efectos de la

oclusión. Es por eso que, tanto en la condensación lateral como en la vertical, el riesgo de fractura es alto cuando se ejerce demasiada fuerza durante la compactación⁵⁶.

Una investigación realizada por Meister et al.²⁹, sugirieron que las fuerzas excesivas ejercidas durante la compactación lateral de la gutapercha causa el 84,38% de las fracturas verticales, de tal manera que para prevenir este tipo de accidente el odontólogo debe evitar el uso de demasiada fuerza durante la compactación lateral y vertical de gutapercha. Contrariamente, Lindauer et al³⁰. no acepta el porcentaje reflejado en el estudio anterior, ya que los resultados sólo se basaron en dientes que ya presentaban fracturas verticales.

Para prevenir una sobreobtención, refiere que debe prestarse atención especial a los detalles; las longitudes de trabajo exactas y el cuidado para mantenerlas. (Frank)⁷⁹. La incorporación de dos pasos simples en el procedimiento del tratamiento de conductos radiculares, disminuye significativamente la posibilidad de obturaciones anómalas; en primer lugar; el confirmar y el mantener la longitud de trabajo del conducto durante todo el procedimiento de instrumentación, y en segundo, obtener radiografías durante las fases iniciales de la obturación para permitir medidas correctivas si es lo indicado (Frank)¹⁹.

7.CONCLUSIÓN

La obturación de sistemas radiculares es la etapa del procedimiento endodóntico en la que se cometen más errores por parte del operador.

Los errores más frecuentes durante la obturación son la subobturación y la sobreobturación y en menor frecuencia la obturación pobre y la sobreextensión.

En la técnica termoplastificada el error más frecuente cometido es la sobreextensión.

El éxito y el fracaso del tratamiento endodóntico está íntimamente relacionado con la calidad de la obturación.

Los errores cometidos durante la obturación son el producto de la falta de conocimiento y destreza por parte del operador independientemente de la técnica empleada.

La limpieza y la preparación adecuada de los conductos son claves para la prevención de las dificultades presentadas al momento de la obturación del sistema de conductos radiculares.

8.RECOMENDACIONES

1-Elegir una técnica de instrumentación adecuada y la correcta preparación biomecánica de la misma favorecerá a una correcta obturación

2-Sin importar la técnica utilizada el operador debe tener buen dominio de la técnica empleada y del sistema a utilizar.

3-Evitar Fuerzas excesivas en la compactación para prevenir fracturas verticales.

4-Realizar una buena radiografía en todos los ángulos para observar la calidad de la obturación.

5-Llevar a cabo evaluaciones postoperatorias para determinar el éxito clínico y radiográfico del tratamiento realizado.

9.REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1-Cedeño L & Eugenio K. Técnicas de obturación de conductos. Revisión bibliográfica.2016 [citado marzo 11 del 2016]. Disponible en:CedeñoMogollonLisethKarinaEugenioMendezKellyJohanna2016.pdf (usta.edu.co)
- 2-Giudice A & Torres J. Obturación en endodoncia - Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. Rev Estomatol Herediana.2011 [citado marzo 11 del 2016] 21(3):166-174. Disponible en:(97) (PDF) Artículo de Revisión Obturación en endodoncia - Nuevos | Abraham Muñoz - Academia.edu
- 3-Martínez A, Hernández S, Villaseñor J, et al. Comparativo de filtración apical entre las técnicas de obturación lateral y vertical en endodoncia. Revista Oral [serial on the Internet] (2010) [citado marzo 11 del 2016]; 11(33): 573-576. Disponible en: Dentistry & Oral Sciences Source.
- 4-González G, Licenciada en Letras de la UCAB. Amante del conocimiento. Redactora de contenidos. Estudio retrospectivo: Características, ejemplos y limitaciones [Internet]. Lifeder. 2019 [citado mayo 20 del 2021]. Disponible: <https://www.lifeder.com/estudio-retrospectivo/>
- 5- Gencoglu N, Helvacioğlu D, Gundogar M. Effect of Six Obturation Techniques on Filling of Lateral Canals. Journal of Research and Practice in Dentistry .2014; Vol. 2014 (2014), Article ID 807624, 7 pages DOI: 10.5171/2014.807624.
- 6- Carlos Bóveda Z. - Endodoncia - Caracas, Venezuela.2001 [citado mayo 20 del2021].Disponible:https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadooold/odontoinvitado_13.htm
- 7-Borja M. Técnicas radiográficas periapicales y su relación en las complicaciones de los tratamientos endodónticos.2012[citado mayo 21 del 2021]. Disponible en: OD-T468.pdf

- 8-Rodríguez-Niklitschek Cynthia, Oporto V Gonzalo H. Determinación de la Longitud de Trabajo en Endodoncia: Implicancias Clínicas de la Anatomía Radicular y del Sistema de Canales Radiculares. Int. J. Odontostomat. [Internet]. 2014 [citado Marzo 30 del 2021];8(2):177-183.Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718381X2014000200005&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2014000200005>
- 9- American Association of Endodontists. Glossary of endodontic terms. 8th edition. Chicago; 2012.[citado Abril 4 del 2021]
- 10-Leonardo MR. Endodoncia: tratamiento de conductos radicales: principios técnicos y biológicos. Vol. 1. São Pablo: Artes Médicas; 2005.[citado Abril 4 del 2021]
- 11- Carlos canalda - Endodoncia técnicas clínicas y bases científicas 3ra Ed [Internet]. pdfcoffee.com. Pdfcoffee.com; [citado Abril 4 del 2021].Disponible: <https://pdfcoffee.com/carlos-canalda-endodoncia-tecnicas-clinicas-y-bases-cientificas-3ra-ed-pdf-free.html>
- 12- CA; MSPKRGNAK. Type iii apical transportation of root canal [Internet]. Contemporary clinical dentistry. U.S. National Library of Medicine; [citado Abril 4 del 2021]. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22557916/>
- 13- Waqas Yousuf, Moiz Khan, Hasan Mehdi, "Endodontic Procedural Errors: Frequency, Type of Error, and the Most Frequently Treated Tooth", International Journal of Dentistry, vol. 2015, Article ID 673914, 7 pages, 2015.<https://doi.org/10.1155/2015/673914>
- 14-Guisell Y. Obturación: Generalidades [Internet]. [citado Abril 7 del 2021]. Disponible:<https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas12Obturacion/gencuando.html>

15- Menis L & Arena A. Errores y accidentes durante la terapia endodóntica.[citado Abril 10 del 2021].Disponible en: [https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/15825/Errores y%2C o accidentes durante la terapia endodontica.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/15825/Errores_y%2C_o_accidentes_durante_la_terapia_endodontica.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

16-Razavian H, Reza M, Alireza M,et al. An in vitro comparative study of a digital and conventional Imaging system for detection of endodontic procedural errors, Indian J.Sci.Res 2014; 4 (3): 430- 436, 2014.[citado Abril 10 del 2021].

17- Endodoncia. Obturación del Sistema de conductos radiculares. Sociedad Argentina dE endodoncia seccional a.o.a. [Internet]. PDF Descargar libre. [citado Abril 11 del 2021]. Disponible: <https://docplayer.es/14840319-Endodoncia-obturacion-del-sistema-de-conductos-radiculares-sociedad-argentina-de-endodoncia-seccional-a-o-a.html>

18-. Labbaf H., Rezvani G., Shahab SH.,et al. Retrospective evaluation of endodontic procedural errors by under- and post-graduate dental students using two radiographic systems. (JIDAI) Fall 2014; 26(3):162-170 [citado Abril 11 del 2021]

19- Gluskin AH. Mishaps and serious complications in endodontic obturation [Internet]. Wiley Online Library. John Wiley & Sons, Ltd; 2006 [citado Abril 11 del 2021]. Disponible: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1601-1546.2005.00194.x>

20-Ardo S. Root canal over filling as an influencing factor for the success of endodontic treatment. Dent J. 2005 Oct; 38(4):194-197.[citado Abril 12 del 2021]

21-Torabinejad M. Walton RE. Endodoncia principios y práctica; accidentes quirúrgicos. 4ta edición. México: Elsevier Saunders; 2010.[citado Abril 12 del 2021]

- 22-Ruddle C. Endodontic overfills: Good? Bad? Ugly? [Internet]. SoCal Root Canal. 2014 [citado Abril 13 del 2021]. Disponible: <https://social-rootcanal.com/endodontic-overfills-good-bad-ugly/>
- 23-López J., Estrugo A., Jané E., Segura J. J. Inferior alveolar nerve injury resulting from overextension of an endodontic sealer: non-surgical management using the GABA analogue pregabalin. IEJ 2011, 1-7 doi:10.1111/j.1365- 2591.2011.01939.x [citado Abril 13 del 2021]
- 24-Ingle J, Bakland L. Endodontic. 5a ed. McGraw Hill - Interamericana. México D.F. 2004.[citado Abril 9 del 2021]
- 25- Santacruz Mendoza DM . Calidad de obturación de tratamientos endodónticos realizados en dientes anteriores por los estudiantes de quinto año paralelo 3. Tesis [Internet]. 2016-05 [citado Agosto 3 de 2021]. Disponible: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/18643>
- 26- V CJ, Garc FA, Su VOR, et al. Fracasos del tratamiento endodóntico EN Pacientes atendidos en EL Servicio de urgencias estomatológicas [Internet]. Medimay. 2015 [citado Abril 3 del 2021].Disponible: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=56096>
- 27-Gutmann JL, Hovland EJ. Problems in root canal obturation. En: Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editors. Problem solving in endodontics. Missouri. [citado abril 16 del 2021].Mosby, 1997:123-55
- 28- Lasala A. Endodoncia.4ta ed. México, Salvat, 1993.pp659[citado abril 16 del 2021]
- 29- Meister, F., Jr, Lommel, T. J., & Gerstein, H. (1980). Diagnosis and possible causes of vertical root fractures. Oral surgery, oral medicine, and oral pathology,

49(3), 243–253.[citado abril 18 del 2021].Disponible: [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(80\)90056-0](https://doi.org/10.1016/0030-4220(80)90056-0)

30- Lindauer, P. A., Campbell, A. D., Hicks, M. L., et al. (1989). Vertical root fractures in curved roots under simulated clinical conditions. *Journal of endodontics*, 15(8), 345–349.[citado abril 20 del 2021] Disponible: [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(89\)80070-6](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(89)80070-6)

31- Tamse, A., Zilburg, I., & Halpern, J. (1998). Vertical root fractures in adjacent maxillary premolars: an endodontic-prosthetic perplexity. *International endodontic journal*, 31(2), 127–132. [citado abril 20 del 2021] Disponible: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.1998.00129.x>

32- Holcomb, J. Q., Pitts, D. L., & Nicholls, J. I. (1987). Further investigation of spreader loads required to cause vertical root fracture during lateral condensation. *Journal of endodontics*, 13(6), 277–284.[citado abril 24 del 2021] Disponible: [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(87\)80044-4](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(87)80044-4)

33- Canalda SAHLI, Carlos et al. *Técnicas clínicas y bases científicas*. Ed. Masson. 2a. edición. Barcelona 2006. [citado abril 26 del 2021]. Disponible: <https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/articulos/libros/contenidos/canalda2.html>

34- Hernández AC, Salinas BAV, Delgado IR, Treviño JJF. Causas de RETRATAMIENTO ENDODONTAL. [Internet]. *Revista Mexicana de Estomatología*. [citado abril 27 del 2021].Disponible: <https://www.remexesto.com/index.php/remexesto/article/view/74>

35- Terrazas Ríos Tania Abigail, González Pérez Germán, Liñán Fernández Maribel, Ortiz Villagómez Mónica. Accidentes de procedimiento endodóntico: Presentación de un caso. *Rev. Odont. Mex* [revista en la Internet]. 2011 Sep [citado 2021 Ago 04] ; 15(3):183-188.Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870199X2011000300008&lng=es.

36- Allam C. R. (1996). Treatment of stripping perforations. *Journal of endodontics*, 22(12), 699–702.[citado abril 28 del 2021] Disponible: [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(96\)80069-0](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(96)80069-0)

37-Goldberg F. La obturación endodóntica: Tridimensionalidad y Límite Apical.[citado mayo 1 del 2021] Disponible en: Microsoft Word - Gutta Condensor.doc (dident.com.pe)

38- Odontólogo Invitado - Carlos Bóveda Z. - Endodoncia - Caracas, Venezuela. [citado Mayo 1 del 2021]. Disponible: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_33.htm

39- Figueroa Loyola GD. Repercusión de la sobreobtención y subotención endodóntica realizadas en pacientes atendidos en la clínica de La UDH - HUANUCO 2016-II [Internet]. Repositorio Institucional. Universidad de Huánuco; 1970 [citado Mayo 2 del 2021]. Disponible: <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/420>

40- Méndez, C., López, MP., Sabillón I, Jovel, J (2006). Sistema de obturación con gutapercha termoplastificada.[citado Mayo 3 del 2021] Disponible: http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art_revision/revision_2006/i_a_revision31.html

41- Pèrez V. Efecto del Puff sobre los tejidos periapicales. Revisión Bibliográfica.(2018). [citado Mayo 3 del 2021] Disponible en: Documento.pdf (udd.cl)

42- Mayid B & xxxDokyweé C. Obturación con gutapercha termoplastificada. Reporte de dos casos clínicos. (2010).[citado Mayo 4 del 2021] Disponible en: <http://revistas.ucr.ac.cr>

- 43- Admin. Conometria y obturacion de los conductos radiculares [Internet]. Odontofino. 2021 [citado Mayo 4 del 2021]. Disponible: <https://www.odontoinfo.com/conometria-y-obturacion-de-los-conductos-radiculares/>
- 44-Santacruz Mendoza DM. Calidad de obturación de tratamientos endodónticos realizados en dientes anteriores por los estudiantes de quinto año paralelo 3.Universidad de Guayaquil.Facultad piloto de odontología.Guayaquil, Mayo del 2016.[citado Mayo 4 del 2021]
- 45-Castellón M & Lanzas R. Errores de procedimiento en dientes anterosuperiores. Preclínica de Endodoncia. Facultad de Odontología, UNAN-León, 2015. (2015). [citado Mayo 4 del 2021]Disponible en: Errores de procedimiento endododonticos en dientes anterosuperiores en pre-clínica de endodoncia 2015. (unanleon.edu.ni)
- 46-Pérez V. Efecto del puff sobre los tejidos periapicales.Revision bibliográfica (2018).[citado Mayo 6 del 2021] Disponible en: Documento.pdf (udd.cl)
- 47-Alesina L, Bertoni M, Mascheroni P,et al. Metodología de la investigación en Ciencias Sociales. (2020). [citado Mayo 5 del 2021] Disponible en: Untitled (unlp.edu.ar)
- 48- V CJ, Garc FA, Su VOR, Ravelo MJ. Fracasos del tratamiento endodóntico EN Pacientes atendidos en el servicio de urgencias estomatológicas [Internet]. Medimay. 2015 [citado Mayo 8 del 2021]. Disponible: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=56096>
- 49- Gatot, A., Peist, M., & Mozes, M. (1989). Endodontic overextension produced by injected thermoplasticized gutta-percha. Journal of endodontics, 15(6), 273–274. [citado Mayo 10 del 2021] Disponible:[https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(89\)80223-](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(89)80223-)

50-Colegas en busca de la excelencia.Obturación del sistema de conductos radiculares.Publicación autorizada por la American Association of Endodontists Otoño 2009.[citado Mayo 10 del 2021]Disponible: https://www.endodoncia-sae.com.ar/download/colegas/colegas_38.pdf

51- Logroño Villalva CE. Comparación de las técnicas de obturación empleadas en endodoncia, (técnica de cono único, condensación lateral, termoplastificada y técnica con portador thermafil con núcleo de gutapercha y plástica) y medir su eficacia mediante la revisión bibliográfica y de artículos Indexados desde el 2002 hasta la fecha [Internet]. Repositorio Digital USFQ: Página de inicio. Quito; 1970 [citado Mayo 11 del 2021]. Disponible: <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/7154?mode=full>

52- Flores AGF-, Orellana AP-. Técnicas Y sistemas actuales de obturación en endodoncia. Revisión crítica de La literatura [Internet]. Revista KIRU. [citado Mayo 20 del 2021]. Disponible: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/1325>

53- Elsevier. Cohen. Vías de la Pulpa [Internet]. Cohen. Vías de la Pulpa - 11th Edition. 2016 [citado Mayo 15 del 2021]. Disponible: <https://www.elsevier.com/books/cohen-vias-de-la-pulpa/hargreaves/978-84-9113-056-7>

54- Chávez G. Cirugía endodóntica con obturación simultánea del conducto radicular: Caso atípico [Internet]. Acta odontológica Venezolana. [citado Junio 4del 2021]. Disponible: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2014/2/art-19/>

55-Weine, F. Endodontic therapy [Internet]. Find in a library with WorldCat. [citado Julio 2 del 2021]. Disponible: <https://www.worldcat.org/title/endodontic-therapy/oclc/32705508>

- 56- Lasala, Ángel. Endodoncia. 3a. ed. Editorial Salvat. Barcelona. 1979. Págs.. 373 a 430. Bibliografía de generalidades de obturación. [citado Julio 5 del 2021]. Disponible:<https://www.iztacala.unam.mx/rivas/NOTAS/Notas12Obturacion/genbibliografia.html>
- 57-Desarrollo App, S. L.Retratamiento de un caso clínico a través de la vía ortograda-retrógrada: Evaluación a distancia: Revista del Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España [Internet]. RCOE. [citado Julio 24 del 2021]. Disponible: <https://rcoe.es/articulo/56/retratamiento-de-un-caso-clinico-a-traves-de-la-via-ortograda-retrograda-evaluacion-a-distancia>
- 58- Martínez NE, Bolaños IM. La obturación endodóntica, una visión general [Internet]. Revista Nacional de Odontología. [cited julio 24 del 2021]. Disponible: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/276>
- 59-Hernandez R, Fernández C &Baptista P. Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill, México (1997). [citado julio 24 del 2021]Disponible: 1-4-Hernandez Sampieri (josetavarez.net)
- 60- Chérrez S. (2018). Técnicas de obturación en endodoncia. (2018). Tesis Doctoral.[citado julio 25 del 2021] Disponible en: Facultad de Ciencias de la Salud tecnicas de obturacion en endodoncia por : Saida Elizabeth Cherrez Sacoto-Pdf free download (docplayer.es)
- 61- Jara-Castro M, Carazas ML-, Inga-Chuco J. Comparación de La calidad de sellado de tres técnicas de obturación radicular a través del microscopio estereoscópico [Internet]. Odontología Sanmarquina. [citado Julio 27 del 2021]. Disponible:<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/11028>
- 62- Schilder H. (1974). Cleaning and shaping the root canal. Dental clinics of North

America, 18(2), 269–296.[citado Julio 29 del 2021]

63- Gómez, K & Niño P. Propiedades reológicas de los cementos selladores sealapex, adseal, mta fillapex y cemento de grossman. Revisión sistemática.(2018).[citado Julio 29 del 2021].Disponible en: reologia (1).pdf (unicartagena.edu.co)

64- Hammad, M., Qualtrough, A., & Silikas, N. (2009). Evaluation of root canal obturation: a three-dimensional in vitro study. *Journal of endodontics*, 35(4), 541–544.[citado Julio 29 del 2021]Disponible:<https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.12.021>

65- Kielbassa, A. M., Frank, W., & Madaus, T. (2017). Radiologic assessment of quality of root canal fillings and periapical status in an Austrian subpopulation - An observational study. *PloS one*, 12(5), e0176724.[citado Julio 29 del 2021] Disponible: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176724>

66- Gutiérrez J. Valoración de la calidad de obturación en los tratamientos endodóncicos mediante un análisis radiográfico manejados por estudiantes de pregrado de la facultad de odontología de la Universidad Central del Ecuador. (2020).[citado Julio 30 del 2021] Disponible en: T-UCE-0015-ODO-385.pdf

67- Song, M., Kim, H. C., Lee, W., & Kim, E. (2011). Analysis of the cause of failure in nonsurgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. *Journal of endodontics*, 37(11), 1516–1519.[citado 30 de julio del 2021]. Disponible:<https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.06.032>

68-Mejía P. & M.E. (2003) Retratamiento no quirúrgico de fracasos endodonticos. [Internet] 2003 [Citado Agosto 1 del 2021].Disponible: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bVrevistas/odontologia/2003_n11/retratamiento.htm P.14. Madrid, España: Elsevier España

69-Caviedes J., Amaya B., Guzmán B., Koury J,et al. (2014). La implicación de los

Puff en la terapia endodóntica convencional: ¿Éxito o fracaso?, Canal Abierto Revista de la Sociedad de Endodoncia de Chile, (29):12-26,[citado agosto 1 del 2021].

Disponible en: <http://www.socendochile.cl/revistas.ph>

70-Perero Machacilla BE Tesis [Internet]. 2016-05 [citado el 2 de Agosto de 2021].

Disponible: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17850>

71-Mounce R. Health-108 O. What are the implications of filling "short" in an endodontic procedure? Part i [Internet]. Oral Health Group. 2005 [citado el 2 de Agosto del 2021]. Disponible: <https://www.oralhealthgroup.com/features/what-are-the-implications-of-filling-short-in-an-endodontic-procedure-part-i/>

72- Lin, L. M., Rosenberg, P. A., & Lin, J. (2005). Do procedural errors cause endodontic treatment failure?. Journal of the American Dental Association (1939), 136(2), 187–231. [citado Julio 29 del 2021].Disponible:<https://doi.org/10.14219/jada.archive.2005.0140>

73- Vásquez I. Tipos de estudio y métodos de investigación. (2016).[citado Agosto 1 del 2021]. Disponible en: <https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2016/05/Tipos-de-estudio-ym%C3%A9 todos-de-investigaci%C3%B3n.pdf>

74- Barrios OR. El método de análisis-síntesis en La resolución de problemas aritméticos escolares de enunciado verbal [Internet]. Funes. 1970 [citado Agosto 1 del 2021].Disponible: <http://funes.uniandes.edu.co/11123/>

75- Solís PLDM. Tipos de preguntas en un cuestionario [Internet]. Investigalia. 2020 [citado Agosto 2 del 2021].Disponible: <https://investigaliacr.com/investigacion/tipos-de-preguntas-en-un-cuestionario/>

76- González, I. P. (2014). Sobreobtención de conductos uniradulares por la pérdida de constricción apical debido al uso excesivo de instrumentos. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.[citado Agosto 2 del 2021].Disponible:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18643/1/santacruziana.pdf>

77- Dra . Menis de Mutal L., Dra. Arena A.L. Errores y/o accidentes durante la terapia endodontica.[citado Agosto 2 del 2021]. Disponible:

<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/15825/Errores%20y%2C%20o%20accidentes%20durante%20la%20terapia%20endodontica.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

78- Manrique J.A., Machado I.V. Manual de procedimientos Endodonticos. Universidad Santo Tomas. 2016.[citado agosto 3 del 2021].

Disponible:<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/1608/2016Manrique%2C%20Jonathan%20%20Triana%2C%20Ivan%20trabajodegrado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

79- Frank R. Percances endodónticos: su detección, corrección y prevención. En: Ingle JI, Bakland LK, editores. Endodoncia. México. McGraw-Hill Interamericana, 1996:856-76.[citado Agosto 4 del 2021]. Disponible:

https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_13.htm