



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TÉCNICA PARA LA DESOBTURACIÓN DE
CONDUCTOS RADICULARES: CON EL SISTEMA
MTWO® R, EN 3D.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

DAVID GARCÍA RUBIO

TUTORA: Mtra. FELÍCITAS GABRIELA FUENTES MORA

ASESORA: Esp. ANA GUADALUPE ONTIVEROS GRANADOS



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Índice.

Objetivos.

Lista de figuras.

Introducción..... 10

Capítulo 1

Antecedentes. 14

Capítulo 2

Repetición de tratamiento endodóntico no quirúrgico. 20

2.1 Objetivo de la repetición de tratamiento endodóntico no quirúrgico. 22

2.2 Evaluación del éxito y fracaso en tratamiento de sistema de conductos radicular. ... 25

Capítulo 3

Etiología de la repetición de tratamiento endodóntico no quirúrgico en sistema de conductos radiculares..... 28

3.1 Infección intrarradicular. 29

3.2 Microorganismos persistentes..... 32

3.3 Biopelícula..... 32

3.4 Infección intrarradicular primaria. 34

3.5 Infección intrarradicular secundaria..... 35

3.6 Infección intrarradicular persistente. 35

3.7 Infección extrarradicular..... 36

3.7 Reacción a cuerpo extraño. 38

3.8 Quiste apical..... 39

3.9 Microfiltración..... 43

3.9.1 Microfiltración apical. 43

3.9.2 Microfiltración coronal. 45

Capítulo 4

Factores que intervienen en la repetición de tratamiento no quirúrgico. 49



Capítulo 5.

Técnica de desobturación manual convencional.	51
5.1 Técnicas para la remoción de gutapercha.	53
5.1.1 Instrumentos calientes.....	54
5.1.2 Fresas.	54
5.1.3 Solventes.	55
5.1.4 Limas.	56
5.1.5 Protocolo de remoción de gutapercha.	58

Capítulo 6

Sistema Mtwo®.	59
6.1 Introducción.	59
6.2 Características.	64
6.3 Instrumentos.....	65
6.4 Mtwo® R.....	68
6.4.1 Características de los instrumentos.....	69
6.4.2 Técnica de remoción de gutapercha con el sistema Mtwo®R.....	70
6.4.3 Efectividad de Mtwo® R con otros sistemas rotatorios para desobturación.....	71

Capítulo 7

Consideraciones en la reintervención endodóntica no quirúrgica con sistemas rotatorios.	74
Conclusiones	76
Referencias.....	76



Agradecimientos.

El poder culminar una licenciatura es de las metas más grandes en la vida y aunque queda todavía queda mucho camino por recorrer no hay que dejar de lado a las personas que nos han ayudado a alcanzar este logro, por esta razón quiero dedicar este trabajo final a las siguientes personas:

Primero quiero agradecer más que nada a mis padres, Rosa y Jaime que me han visto crecer desde pequeño y que gracias a ellos pude estudiar esta carrera, siempre han sido mis grandes ejemplos a seguir, tanto en el aspecto personal como profesional y han sido los pilares principales de mi vida, pues de una u otra forma me han enseñado a ser mejor persona día a día.

A la Universidad Nacional Autónoma de México que desde la secundaria se convirtió en mi segunda casa, ella me ha formado académicamente y me ha ayudado a desenvolverme de una mejor forma en la sociedad, no podría haber deseado estar en alguna otra institución educativa.

A mi hermana Silvia por levantarme y darme palabras de aliento cuando las necesité pues siempre que la he necesitado ha estado para mí y me recuerda que no estoy solo.

La mayoría de las personas encuentran a sus amigos de confianza desde una etapa temprana de la vida, pero en mi caso tuve que llegar hasta la universidad para poder conocerlos y vivir una amistad verdaderamente sincera, por esa razón quiero hacer una mención especial a mis mejores amigos: Bernardo, Rodrigo y Kenji, que en nuestra etapa como estudiantes pasamos por muchos retos académicos y personales.

Dulce, desde el momento que te conocí supe que eres una persona diferente, estuviste en las buenas y en las malas durante toda la carrera y siempre tuve la certeza de contar contigo, muchas gracias por todo.



A mis compañeras de la Clínica periférica: Tere, Brenda y Fanny, que hicieron de ese año, uno de los mejores en mi estancia en la facultad.

A mi tutora Gabriela Fuentes por dejar un momento de lado su vida personal y enfocarse en mi trabajo final, demostrando interés en mi desarrollo personal y académico, esto es algo que muy pocas personas están dispuestas a hacer y por eso estoy muy agradecido.

A mi asesora Ana Ontiveros que durante este último paso de titulación, no me dejó sólo ni un segundo, resolvió todas mis dudas y me ayudó a culminar mi tesina.



Objetivos.

Objetivo general:

- Realizar una revisión bibliográfica para conocer las características y el funcionamiento del sistema Mtwo® R para desobturar el sistema de conductos radiculares en la repetición de tratamiento endodóntico no quirúrgico.

Objetivos específicos:

- Conocer los factores etiológicos que son causa para una repetición de tratamiento del sistema de conductos radiculares no quirúrgico.
- Describir la técnica para desobturar el sistema de conductos radiculares utilizando el sistema Mtwo R®.
- Citar estudios realizados para desobturar el sistema de conductos radiculares empleando el sistema Mtwo® R en comparación con técnicas manuales, ultrasonido y rotatorias.
- Describir diferentes instrumentos usados para desobturar conductos radiculares en la repetición de tratamiento endodóntico no quirúrgico.



Lista de figuras.

Figura 1. Fotografía de Pierre Fauchard	13
Figura 2. Parte interna de un reloj que asemeja un caracol con la cual se inspiraron para crear instrumentos endodónticos.	14
Figura 3. Caja de gutapercha estandarizada	15
Figura 4. Esquema de limas tipo K estandarizada según las normas ISO	16
Figura 5. Caja de limas K-Flex® fabricadas con acero inoxidable	17
Figura 6. Limas Flex-R fabricadas con acero inoxidable	18
Figura 7. Sistema Dynatrac® la lima está fabricada con acero inoxidable	18
Figura 8. Puntas ultrasónicas Proultra	20
Figura 9. Instrumento Mtwo® 25 montado en el contrángulo del motor endodóntico X smart plus®	20
Figura 10. Obturación deficiente y reintervención no quirúrgica	25
Figura 11. Lesión periapical en el ápice de incisivo central inferior	27
Figura 12. Invasión de bacterias a las paredes dentinarias de un conducto radicular	28
Figura 13. Bacilos gram-negativos	30
Figura 14. Bacilos anaerobios gram-positivos	30
Figura 15. Conglomerados de bacterias dentro de una estructura de glucocálix	32



Figura 16. Fotografía aumentada de la biopelícula adherida a la pared dentinaria de un conducto radicular	33
Figura 17. Representación esquemática de microorganismos persistentes, infección extrarradicular, reacción a cuerpo extraño y quiste verdadero	38
Figura 18. Restos epiteliales de malassez	39
Figura 19. Quiste en bolsa y quiste en bahía	39
Figura 20. Granuloma apical	40
Figura 21. Medición de la microfiltración apical utilizando tinciones y empleando un estereomicroscopio	44
Figura 22. Microfiltración coronal	45
Figura 23. Sobreobturación del S.C.R	51
Figura 24. Técnica para la desobturación en conductos radiculares	53
Figura. 25 Fresas Gates Glidden	54
Figura 26. Xilol	55
Figura 27. Diseño de las limas Hedström	56
Figura 28. Lima Hedström	56
Figura 29. Fotografía de una lima Mtwo ® 25	59
Figura 30. Fotografía amplificada de un instrumento Mtwo ® 25	61
Figura 31. Fotografía del motor X smart plus (Dentsply).	63
Figura 32. Vista de los mangos codificados y arillos metálicos que indican la conicidad del sistema Mtwo ®	64



Figura 33. Instrumento Mtwo® 10/.04	65
Figura 34. Instrumento Mtwo® 25/.06	66
Figura 35. Instrumento Mtwo® 35/.04	66
Figura 36. Instrumento Mtwo® 40/.06	67
Figura 37. Fotografía de la punta activa de un instrumento Mtwo® R	67
Figura 38. Instrumentos Mtwo® R	69
Figura 39. Demostración del movimiento de cepillado propio del sistema Mtwo® y Mtwo®R	70
Figura 40. Fotografías de paredes dentinarias después de la repetición de reintervención endodóntica no quirúrgica	71
Figura 41. Fotografías comparativas del antes y después de la repetición de tratamiento de sistema de conductos radiculares con el sistema Mtwo® R	71



Introducción.

Las técnicas de desobturación del sistema de conductos radiculares, tienen como principio fundamental el establecimiento de un diagnóstico en órganos dentarios que previamente han recibido un tratamiento endodóntico y presentan persistencia de signos y síntomas que hace necesario la desobturación del conducto.

La repetición de tratamiento (ortógrado- no quirúrgico) se define como la eliminación del material de obturación del sistema de conductos radiculares así como su conformación, limpieza, desinfección y obturación del mismo.

Estudios clásicos como el de Washington y Toronto se han realizado para determinar el éxito o fracaso en un tratamiento endodóntico, abordan una serie de características clínicas, radiográficas y restaurativas. Un dato relevante de estos estudios es que los fracasos pueden presentarse por una obturación incompleta del sistema de conductos radiculares así como por una falta de preparación de estos.

En la repetición de tratamiento el objetivo es eliminar el agente etiológico y con ello la ausencia de sintomatología a nivel periapical para que esto pueda influir a su vez sobre todo el sistema como una unidad funcional y lograr su curación. Cuando se lleva a cabo favorablemente la desinfección del sistema de conductos radiculares permite que la periodontitis apical crónica cicatrice por regeneración ósea.

La repetición de tratamiento (no quirúrgico) se determina como la primera opción para atender a un paciente que presenta un diente con enfermedad periapical persistente.



Esta puede presentar dificultades durante su intervención debido a errores previos que pudieron presentarse durante la preparación biomecánica que hayan modificado la posición original del sistema de conductos radiculares como puede ser principalmente transportaciones, escalones, perforaciones o instrumentos fracturados, que favorezcan la infección intraconducto.

El reconocimiento de una patología periapical postratamiento endodóntico está relacionado con el tipo de infección, que puede ser primaria, secundaria, persistente y extrarradicular

La infección primaria se caracteriza por la colonización de microorganismos en el tejido pulpar necrótico, la secundaria está relacionada con los microorganismos que penetran en el sistema de conductos radiculares durante el tratamiento entre citas y después de finalizado el tratamiento endodóntico.

La infección persistente se genera por microorganismos involucrados tanto en la infección primaria o secundaria en ésta destacan principalmente los *Bacteroides oralis*, *Fusobacterium necrophorum*, *Peptostreptococcus anaerobius* y *Streptococcus milleri*.

La infección extrarradicular se define como la colonización que se da por microorganismos de una infección primaria, secundaria o persistente. Es importante mencionar que diferentes estudios reportan que la microfiltración marginal (infección secundaria) está relacionada con la calidad de la restauración coronal y obturación del sistema de conductos radiculares.

Hay distintos criterios para evaluar ésta, pero existe un común denominador la obturación por sí misma no es una barrera frente a la microfiltración bacteriana y la calidad de la restauración demuestra en la evidencia clínica que está es crítica y con base a lo que señala Chavéz de Paz, los



microorganismos presentan cambios morfológicos, subpoblaciones celulares que pueden favorecer la persistencia de una infección determinada por el medio.

En la repetición de tratamiento es importante considerar las expectativas del paciente respecto al tratamiento, el valor estratégico del diente, la evaluación periodontal y protésica. Así como el tipo de material que se encuentra en el sistema de conductos radiculares.

Generalmente el material de obturación más frecuente es la gutapercha seguida de las pastas. La remoción de la gutapercha depende de varios factores como son su longitud, diámetro transversal y curvatura del sistema de conductos radiculares. Su eliminación se da por tercios para impedir su extrusión hacia la región apical.

Para su remoción puede emplearse limas manuales con calor o soluciones químicas como el xilol, así como instrumentos ultrasónicos o rotatorios como lo es el sistema Mtwo® R.

Dicho sistema está integrado por dos limas Mtwo® R15/.05 y Mtwo®R 25/.05) están fabricadas con una aleación de níquel titanio y un diseño diferente a la mayoría de los instrumentos manuales y rotatorios pues se caracteriza por tener una forma de "S" en el cuerpo del instrumento lo que le confiere una gran calidad de corte y extrusión de detritos así como flexibilidad, está elaborado con una punta activa que permite acceder de una forma más óptima a la obturación del sistema de conducto radicular.

Se han comparado en diferentes estudios las técnicas manual y rotatoria, los resultados reportan que las primeras consumen más tiempo, y las segundas no eliminan completamente el material de obturación, y que la combinación



de ambas presenta resultados significativos ya que provee una mayor efectividad de remoción.

El procedimiento de desobturación debe realizarse con una correcta planeación y cuidado independientemente de la técnica ya que pueden presentarse una reacción a cuerpo extraño al llevar el material de obturación a los tejidos periapicales.

La repetición de tratamiento comprende tres factores a considerar como lo es la obturación del sistema de conductos radiculares, la restauración definitiva y controles de pro observación.

Capítulo 1.

Antecedentes.

Las odontalgias han sido descritas desde el inicio de la humanidad, en la cultura asiática y egipcia, enunciaron caries y abscesos periapicales, creían fervientemente que esta enfermedad era causada por un gusano de cabeza negra y cuerpo blanco, esta idea continuó en el ámbito dental mundial hasta que Fauchard (figura 1) empezó a cuestionar esta teoría.¹



Figura 1. Fotografía de Pierre Fauchard.²

En 1602 Jan Van Haurne y Pieter van Foreest hablaron por primera vez de una terapéutica de sistema conductos radiculares y sugirieron que los dientes deberían ser rellenados con triaca (preparado polifármaco compuesto por varios ingredientes distintos de origen vegetal, mineral o animal incluyendo opio y en ocasiones carne de víbora se uso desde el siglo III a.C).¹

La primera definición de un profesional dental aparece en un libro escrito por Charles Allen que data de 1687 que fue considerado el primer libro odontológico escrito en inglés.³

En el año de 1836 Shearjashub Spooner comenzó a emplear el ácido arsenioso mezclado con morfina para destruir la pulpa dental en un tiempo de 3 a 7 horas, lo que causaba que el tratamiento endodóntico se volviera traumático.³

En 1838, Maynard creó el primer instrumento endodóntico, el cual estaba basado en una parte que componía los relojes que tenía forma de caracol (figura 2) para después diseñar otros con la finalidad de limpiar y conformar el sistema de conductos radiculares.⁴



Figura 2. Parte interna de un reloj que asemeja un caracol con la cual se inspiraron para crear instrumentos endodónticos.⁵

En 1850 los odontólogos no contaban con los medios para retirar el paquete vasculonervioso para posteriormente obturarlo, lo que realizaban era la cauterización en la entrada del sistema de conductos radiculares con alambres al rojo vivo para colocar un material en la cámara pulpar, pues

pensaban que reduciría la inflamación y calmaría el dolor del paciente. Entre los materiales que ellos utilizaban, se encuentran: hojas de plomo y oro.

Jhonson acuñó el término de endodoncia en 1928 que deriva del griego: endo, adentro; odontos, diente y el sufijo ia, que indica el trabajo u ocupación, es decir; trabajar dentro del diente.

A partir de siglo XIX, empezó una búsqueda exhaustiva para encontrar un material que sellara tridimensionalmente el sistema de conductos radiculares hasta que se utilizó por primera vez: la gutapercha.

La gutapercha (figura 3) es un producto hecho de látex del árbol de género *Paysona* que principalmente se encuentra en Indonesia y Brasil. Asa Hill fue el primer dentista en trabajar con gutapercha en el consultorio dental, creando su propia marca llamada "Hill Stopping" en 1948 que estaba compuesta por gutapercha blanqueada, cuarzo y cal. Este material fue muy criticado por su uso en sus inicios aunque después fue aceptado por casi toda la población odontológica.



Figura 3. Caja de gutapercha estandarizada.⁶

Para 1910 el tratamiento de sistema de conductos radiculares alcanzó su más alta notoriedad, todos los dientes eran conservados, aun si fueran restos radiculares, se trataban y se les colocaban coronas con espigas debido a la falta de diagnóstico en los tratamientos endodónticos, era recurrente la aparición de fístulas.¹

Hasta la década de los años 50 los instrumentos endodónticos no habían sufrido un cambio de consideración y seguían siendo fabricados en acero carbono hasta que en 1955, Jhon Ingle propuso que las limas endodónticas tuvieran una estandarización en el aumento secuencial de sus diámetros.⁴

En 1962 Ingle y Levine propusieron la estandarización de los instrumentos para lograr una normalización de las características morfológicas y técnicas de los diferentes tipos de instrumentos empleados durante el tratamiento de sistema de conductos radiculares.

Existe una clasificación ISO por sus siglas en inglés "International Standards Organization", la cual define las especificaciones junto a la ADA que se aplican sobre las limas escariadores tiranervios espaciadores compactadores y puntas de gutapercha entre otros.

En esta estandarización, se tiene una numeración que va desde el 06-140 (figura 4); esta numeración corresponde al diámetro en la punta del instrumento expresado en centésimas de milímetros.⁴

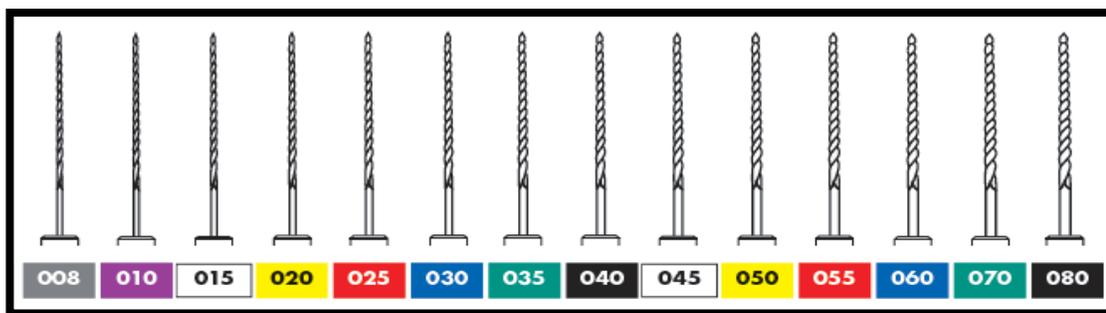


Figura 4. Esquema de limas tipo K estandarizada según las normas ISO.⁷

En 1982 se diseñó un nuevo instrumento llamado K-Flex® (figura 5) que aunque está fabricado con acero inoxidable, su diseño le confiere mayor flexibilidad y mejor actividad de corte.⁴

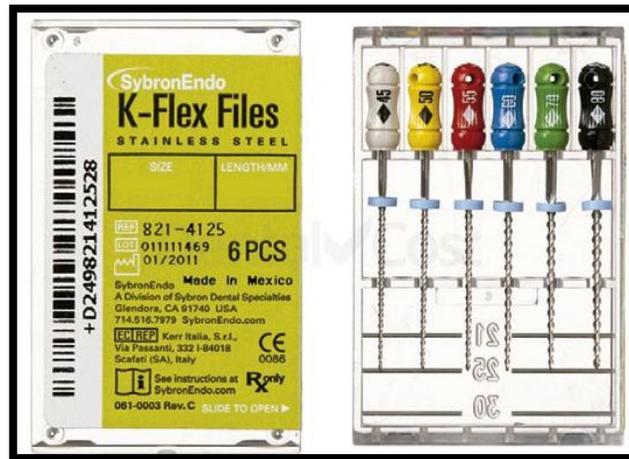


Figura 5. Caja de limas K-Flex® fabricadas con acero inoxidable.⁸

A partir de ese momento se comenzaron a fabricar una nueva generación de limas con una aleación de níquel titanio compuesta por un 55% de níquel y 45% titanio utilizada antes por la industria naval estadounidense en el año de 1963 por William J. Buchler bajo el nombre de NITINOL (NI-níquel. TI-titanio NOL-Naval Ordnance Laboratory) para después ser retomada por el doctor Andreasen en 1971 aplicada sobre alambres ortodónticos ya que poseen una elevada elasticidad y resistencia a la fractura y a la torsión.⁴

En 1985 salió a la venta el sistema Flex-R (figura 6) impulsada por Roane y col. diseñaron estos, para ser utilizadas con la técnica denominada “Fuerzas balanceadas”.⁴



Figura 6. Limas Flex-R fabricadas con acero inoxidable.⁹

En el año de 1988 se evaluaron las propiedades de los primeros instrumentos de níquel-titanio y se demostró que estos tenían dos o tres veces mayor flexibilidad que los instrumentos de acero inoxidable así como mayor resistencia a la fractura.⁴

En 1992 surgieron los primeros sistemas de piezas de mano automatizados como el sistema Dynatrac® (figura 7) que utilizaba limas de acero inoxidable con motores impulsados por aire, causaba efectos indeseables como fracturas y sobre instrumentación.¹⁰



Figura 7. Sistema Dynatrac® la lima está fabricada con acero inoxidable.¹¹



Capítulo 2.

Repetición de tratamiento endodóntico no quirúrgico.

La repetición del sistema de conductos radiculares la define Carr, como la eliminación del material de obturación, esta comprende su conformación, limpieza y desinfección, y postula que esta es un procedimiento que ya repitió un intento previo de tratamiento endodóntico definitivo resultando en una condición que necesita una intervención no quirúrgica (Repetición de tratamiento ortógrado) la cual se determinan como la primera opción para obtener ausencia de sintomatología a nivel periapical.

La repetición de tratamiento endodóntico no quirúrgico se define como un procedimiento para remover materiales de obturación de los sistemas de conductos radiculares, generalmente el material que con mayor frecuencia se encuentra es la gutapercha seguida de pastas, su remoción depende de varios factores, como son su longitud, diámetro transversal y curvatura del sistema de conductos radiculares, su planeación se da por tercios para impedir su extrusión hacia la región apical.

Lenchner en 1989 mencionó que para llevar a cabo una desobturación pueden emplearse limas manuales con calor o soluciones químicas como el Xilol, así como instrumentos ultrasónicos (sistema piezo eléctrico) (Figura 8), estos instrumentos energizados producen calor que termoplastifica la gutapercha y poseen un diseño especial que facilita su introducción en el interior del sistema de conductos radiculares con lo que la gutapercha se desplaza en dirección coronal hacia la cámara pulpar.¹²

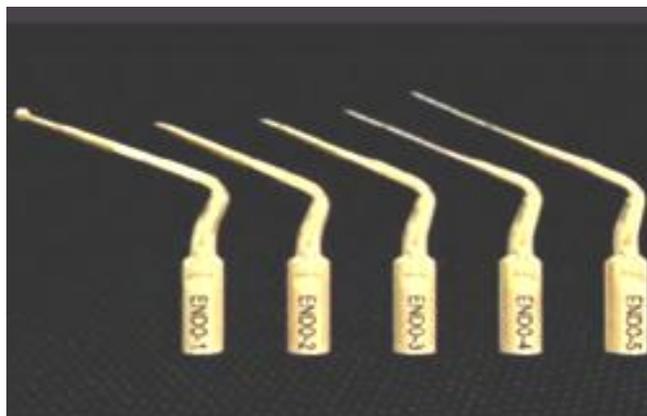


Figura 8. Puntas ultrasónicas Proultra (Dentsply) ¹²

Existen varios sistemas que mediante la remoción rotatoria pueden emplearse para remover la gutapercha. El sistema Protaper Retreatment Kit, consta de tres instrumentos níquel-titanio con diámetros y angulación variables.

Los instrumentos rotatorios como el sistema Mtwo® R permiten aumentar la tasa de éxito en la reintervención endodóntica no quirúrgica hasta en 80 o 90% ^{10,13} ya que cuentan con un diseño con forma convexa en la sección transversal que facilita que los instrumentos penetren sin presión en el sistema de conductos radiculares al realizar la desobstrucción. (Figura 9)



Figura 9. Instrumento Mtwo® 25 montado en el contrángulo del motor endodóntico X smart plus® (Dentsply) (Fuente propia.)



Las diferentes técnicas para la remoción de materiales de obturación presentan ventajas y desventajas, y cada caso clínico en particular es quien determinará su selección. La combinación entre ellas puede ser necesaria para una mayor efectividad.

Para la eliminación de pastas del sistema de conductos radiculares primero se necesita realizar una exploración clínica, visualmente estas pueden presentar así lo reporta la literatura un color gris, blanco o rojo. Y en gran parte de los casos el explorador nos permite percibir una consistencia blanda. Su eliminación se ve favorecida con el uso de limas níquel-titanio rotatorias en combinación con solventes, los instrumentos ultrasónicos son más eficaces en retirar estas.¹⁴

2.1 Objetivo de la repetición de tratamiento endodóntico no quirúrgico.

Se realiza una repetición de tratamiento de sistema de conductos radiculares con el objetivo de eliminar el agente etiológico, limpiar y conformar el conducto anteriormente tratado endodónticamente que por diversas causas presenta un fracaso, para así eliminar los signos y síntomas que pudiera presentar el órgano dentario devolviéndole un estado funcional y confortable, permitiendo la cicatrización de los tejidos perirradiculares.¹⁰

La repetición de tratamiento es la primera opción terapéutica que busca también la localización de sistemas de conductos no tratados y la posibilidad de retomar estos en donde existe una contaminación que sustenta a una enfermedad periapical persistente.



Con frecuencia en la práctica clínica se observa que el primer molar superior (conducto MVII) así como los primeros molares inferiores (conductos distales) son causa de conductos no tratados.

El examen radiográfico permite la observación de una lesión radiolúcida que representa la pérdida de lámina dura y hueso esponjoso generada por las endotoxinas provenientes de un tejido necrótico de un sistema de conductos que no se limpió y conformó hasta la unión C.D.C o que no pudo ser localizado y tratado.

La fractura de instrumentos, si estos no pueden ser sobrepasados, impide que en el sistema de conductos radiculares no pueda llevarse a cabo la limpieza, preparación y conformación del sistema de conductos radiculares.

El objetivo de eliminar el agente etiológico (microorganismos) en la repetición de tratamiento es poder lograr la desinfección y con ello eliminar la causa de periodontitis apical persistente pero fundamentalmente esto pueda influir sobre todo un sistema como unidad funcional y lograr su curación en tejidos periapicales.

Cuando en la repetición de tratamiento se logra este objetivo se puede observar mediante controles de proobservación la regeneración ósea y con esto la cicatrización de la lesión periapical.

La Academia Estadounidense de Endodoncia recomienda un control anual desde que se finaliza el retratamiento. Y considera como una repetición de tratamiento exitosa cuando 5 años después no se presente ninguna sintomatología.

La curación que puede observarse en la repetición de tratamiento ha ido en aumento fundamentalmente gracias al conocimiento del papel fundamental que desempeñan las bacterias en el desarrollo de enfermedades pulpares y periapicales.



Chavéz de Paz señala que la persistencia de una lesión está dado por los mecanismos de adaptación que presentan las bacterias en cuanto a su capacidad de organizarse en comunidades bacterianas protegidas por un matriz de exopolizacáridos, llamada biofilm, también por sus cambios morfológicos entendiéndose así que estos representan modificaciones en sus fenotipos bacterianos y esto acontece durante la división celular.¹⁵

Friedman con base en los conocimiento de la patología periapical y del factor microbiano menciona que los términos “enfermedad-terapia-curación” son aceptados ya que el objetivo tanto de la terapia de sistema de conductos radiculares como de la repetición de tratamiento es resolver la infección sin recurrir a procedimientos invasivos y curar en éste último caso la periodontitis apical postratamiento.

Dicho autor antes citado enfatiza también que estos términos curación-enfermedad se refieren al concepto biológico de poder entender que se trata de una enfermedad que produce cambios inflamatorios que pueden ser reversibles en un alto porcentaje (73-90%).



2.2 Evaluación del éxito y fracaso en tratamiento de sistema de conductos radicular.

Existen diferentes parámetros clínicos, radiográficos, histológicos restaurativos que han sido investigados para poder determinar éxito o fracaso en el tratamiento de sistema de conductos radiculares. Cabe señalar que éstos pueden ser subjetivos si consideramos que para medirlos existen variables de un profesional a otro.

Sin embargo estos son importantes ya que el porcentaje de éxito o fracaso en determinados estudios permite tener un criterio con base a los resultados en elegir entre una u otra técnica de preparación biomecánica obturación, o desobturación.

Existen estudios clásicos como el de Washington y Toronto hablan del éxito o fracaso .En el primero se evaluaron 3878 pacientes a los cuales les realizaron evaluaciones radiográficas periódicas por un período de dos años. El dato relevante de este estudio es que el 58.66% de los fracasos se debieron a una obturación incompleta del sistema de conductos radiculares.

El estudio de Toronto evaluó prospectivamente el éxito del tratamiento endodóntico durante un periodo de 4 a 6 años sus resultados están relacionados con un índice de éxito para dientes sin lesión apical del 94%. Sostiene que una obturación pobre aumenta de manera significativa el riesgo de fracaso. Destaca dicho estudio la importancia de la técnica de preparación y obturación del sistema de conductos radiculares.^{16, 17,18}

Sjögren en 1990 reporto que existe una correlación directa entre el punto de terminación de la obturación del sistema de conductos radiculares. Y concluyó que los dientes obturados hasta un nivel de 0 a 2mm del ápice, tuvieron un índice de éxito de 94%, el cual descendió a un 76% cuando los dientes se sobreobturaron.¹⁹

Ruddle menciona que los criterios de éxito están sustentados cuando el paciente está asintomático y capaz de ejercer función masticatoria íntegramente, el periodonto debe estar saludable, incluyendo un aparato de sostén y tejidos de soporte normales, radiográficamente debe evidenciarse una cicatrización progresiva o una remineralización ósea continua a través del tiempo, deben cumplirse los principios de excelencia en restauración.

El pronóstico en un tratamiento endodóntico puede ser definido como la previsión de éxito de una determinada intervención a lo largo del tiempo, para determinar esta situación se utilizan los siguientes criterios:

- Criterio clínico. Se habla de presencia de signos y síntomas que pueden incluir dolor, fístula, edema o pérdida de la función masticatoria; es importante resaltar que estos síntomas deben presentarse de forma persistente para ser tomados en cuenta.
- Criterio radiográfico. Es la presencia de signos radiográficos de alteración de los tejidos de soporte que nos indica el fracaso de la terapia endodóntica. (figura 10)

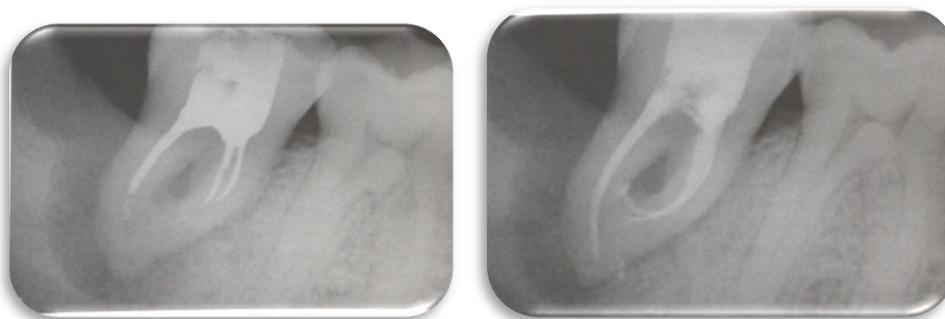


Figura 10. Radiografías del antes y después de una repetición de tratamiento endodóntico no quirúrgico, en la primer imagen se alcanza a distinguir una obturación deficiente, en la segunda imagen ya se ha realizado la reintervención endodóntica no quirúrgica y se puede distinguir como se han trabajado de una forma completa el sistema de conductos radiculares.²⁰

Cuando se realiza un tratamiento de conductos en un diente con una lesión radiolúcida, no se verá una cicatrización radiográfica a partir del sexto mes y hasta el doceavo mes se podrá determinar si hubo un éxito clínico. Esto se demuestra de forma más esquemática en la tabla número 1. ¹⁰

Post-reintervención	Control radiográfico - 1 año	Decisión clínica
	Reparación completa 	Éxito
	Reparación incompleta (tejido de cicatrización) 	Éxito
	Reparación incierta 	Control hasta por 4 años
	Reparación insatisfactoria 	Fracaso

Tabla 1. Criterios utilizados clínicamente para determinar si hay éxito en un tratamiento radicular con lesión radiolúcida. ¹⁰

Capítulo 3.

Etiología de la repetición de tratamiento endodóntico no quirúrgico en sistema de conductos radiculares.

Las principales causas por las cuales se indica una repetición de tratamiento son:

- Cuando algunos meses o años después de la conclusión del tratamiento endodóntico, el diente presenta algún signo o síntoma y de manera simultánea, se observe radiográficamente.
- Cuando al tomar una radiografía por otras razones, se revele la existencia de una lesión peri radicular en un diente con tratamiento endodóntico. (figura 11)
- Cuando dientes con tratamiento endodóntico bien realizado han permanecido 2 o 3 meses sin una restauración que proporcione un aislamiento óptimo.



Figura 11. Radiografía que muestra una lesión periapical en el ápice de un incisivo central inferior.²¹

García Aranda menciona que dentro de las causas de repetición de tratamiento, se encuentran instrumentos fracturados, obturaciones deficientes del sistema de conductos radiculares, no establecer asepsia durante la conformación de los conductos así como no utilizar diques de hule.²²

Es importante mencionar que los factores mencionados anteriormente son causados principalmente por microorganismos alojados en el periápice radicular y son los causantes del fracaso en un tratamiento de conductos radiculares.

3.1 Infección intrarradicular.

En los tratamientos de conductos radiculares, la invasión bacteriana se da una vez que la dentina queda expuesta a las bacterias por un tiempo prolongado²². (figura 12)

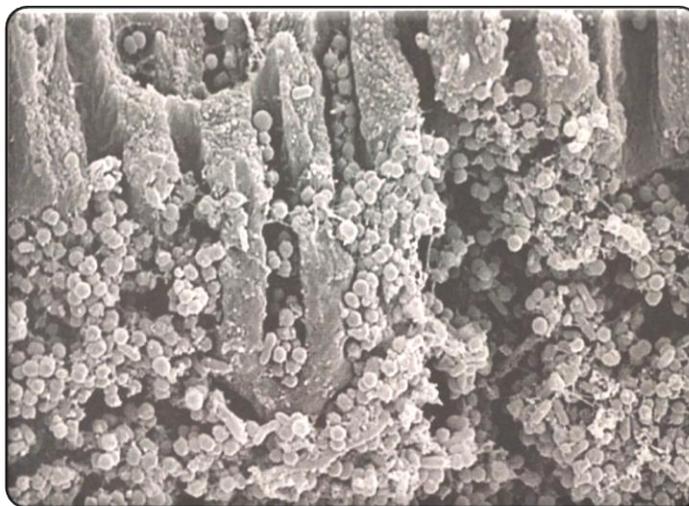


Figura 12. Invasión de bacterias a las paredes dentinarias de un conducto radicular.²¹



En la cavidad oral se encuentra una de las mayores concentraciones de bacterias que en la mayor parte del cuerpo dentro de las cuales se han llegado a describir una variedad superior a las 700 especies.²³

Las nuevas técnicas de cultivo anaerobio han podido develar la mayoría de las especies de microorganismos que existen en los conductos radiculares, unas presentes en infecciones primarias y otras en secundarias o persistentes, estas bacterias se engloban en 8 de los trece, que se representan en la cavidad oral, estas son: Firmicutes, Bacteroidetes, Spirochaetes, Fusobacteria, Actinobacteria, Proteobacteria, Synergistes y TM7.²¹

Las bacterias gramnegativas son los microorganismos que más frecuentemente aparecen en las infecciones primarias y se pueden asociar a periodontitis apical aguda incluyendo abscesos, entre las más destacadas se encuentran: Dialister, Treponema, Fusobacterium, Porphyronomas, Prevotella y Tanerella. (Figura 13)

Las bacterias grampositivas son menores en concentración aun así, la variedad de microorganismos en este grupo es variada, dentro de ellas se pueden destacar: Pseudoramibacter, Filifactor, Micromonas, Pseudostreptococcus, Streptococcus, Actynomices y Olsenella. Es importante recordar que en algunos casos pueden llegar a reproducirse más que las gramnegativas.²¹ (figura 14)

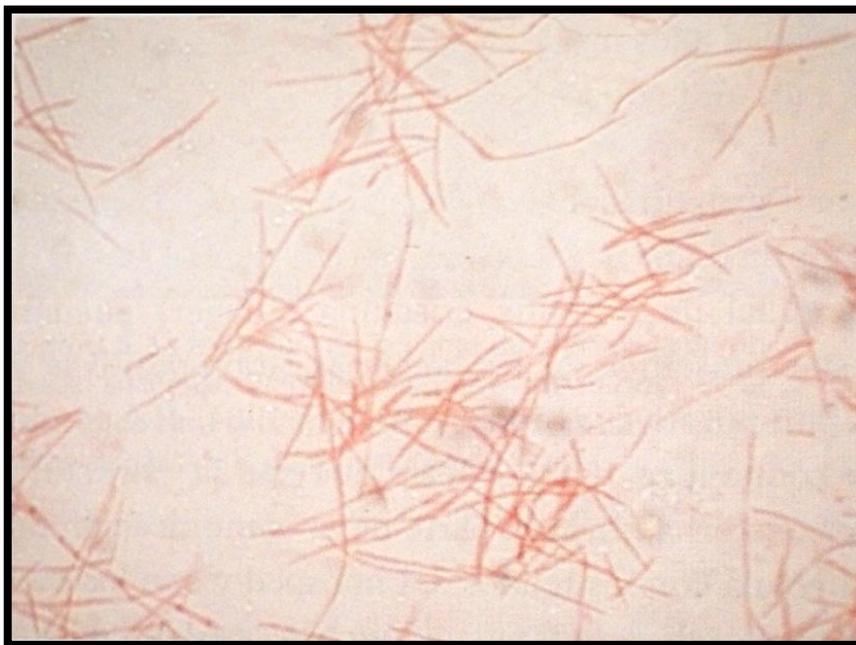


Figura 13. Bacilos anaerobios gram-negativos.²⁴



Figura 14. Bacilos gram-positivos.²⁴



3.2 Microorganismos persistentes.

Estos microorganismos persistentes provocan infecciones perirradiculares ya sea en el momento de estar realizando el tratamiento de conductos o cuando este ha concluido pues han sobrevivido a los procesos antimicrobianos, así como el trabajo biomecánico con el cual se elimina a la mayoría de estas bacterias.²³

Actualmente no se ha descrito si estos microorganismos son de una especie diferente aun no reconocida o simplemente son cepas más resistentes de un mismo grupo de bacterias que se alojan propiamente en el periápice radicular.²³

3.3 Biopelícula.

La biopelícula o biofilm se puede definir como un sistema de bacterias que están organizadas estructuralmente en colonias que tienen la capacidad de unirse a una superficie (p. ej. El periápice radicular), están resguardadas por una matriz de polisacáridos. (Figura 15)

Estas bacterias tienen un orden específico que usualmente son similares a una forma de torre, que pueden llegar a tener 300 capas de espesor, están acomodadas de tal forma que su interacción metabólica sea óptima entre ellas.²³

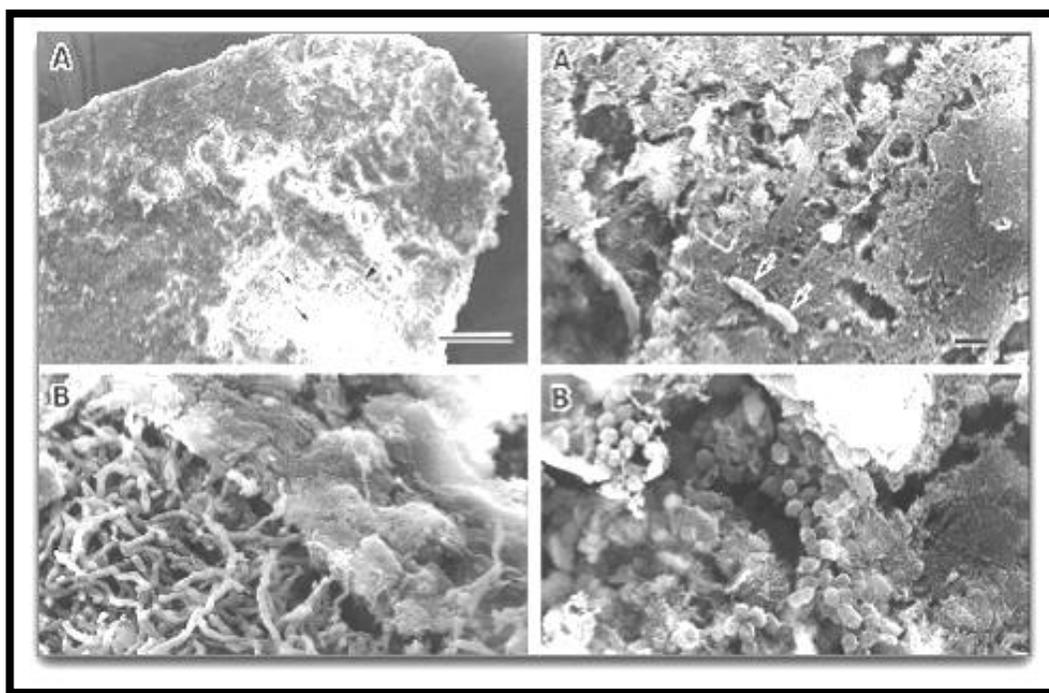


Figura 15. A (izquierda): muestra como las bacterias forman conglomerados dentro de un recubrimiento de estructura de glucocálix. (Flechas). B (izquierda): A gran aumento la zona de las flechas de la imagen anterior. A (derecha): algunos bacilos (flechas). B (derecha): se observa una pequeña colonia de cocos.¹⁵

El sistema de protección que tienen se basa en producir enzimas como la betalactamasa, que al quedar en la superficie de la biopelícula funge como una capa protectora en contra de los antimicrobianos (Figura 16) haciendo que los microorganismos situados en la parte más profunda no se vean afectados.²³



Figura 16. Fotografía aumentada de la biopelícula adherida a la pared dentinaria de un conducto radicular.²³

3.4 Infección intrarradicular primaria.

Es causada por la colonización de microorganismos en el tejido pulpar necrótico de un órgano dentario. Los microorganismos que en ella intervienen pueden ser los causantes de la inflamación y posterior necrosis del paquete vasculonervioso (caries) o llegar a los conductos radiculares cuando el tejido ya no se encuentra vital, cuando las condiciones que el ambiente provee son las adecuadas para su proliferación.²³

Las bacterias que aquí se encuentran usualmente son anaerobias y se han descrito una media de 17 especies en este tipo de infección, de las cuales se pueden resaltar: *Fusobacterium*, *Dialister*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Tanerella*, *Treponema* y *campylobacter*.²³



El tamaño de la lesión periodontal apical que se produce es directamente proporcional al número de especies bacterianas que existan en el conducto radicular, es decir a mayor variedad de bacterias la lesión será más extensa.²³

3.5 Infección intrarradicular secundaria.

Esta causada por microorganismos ausentes durante la infección primaria y que ingresan al sistema de conductos radiculares durante el tratamiento, entre citas o posterior a éste. Cuando estos microorganismos logran sobrevivir y colonizan el conducto, se establecerá la infección.

La microbiota que está presente en la infección secundaria es considerablemente menor que la primaria pues se reduce la diversidad a únicamente una especie. En el 90% de los casos, el microorganismo implicado es el *Streptococcus Faecalis* lo que indica que esta bacteria podría inhibir a otras especies bacterianas.⁸

3.6 Infección intrarradicular persistente.

Es causada por microorganismos involucrados en la infección primaria o secundaria. Existen un número menor de bacterias capaces de resistir los cambios ambientales efectuados durante la terapia endodóntica, y que a su vez se relacionan con el fracaso del tratamiento de sistemas de conductos radiculares.



3.7 Infección extrarradicular.

Estas infecciones pueden ser primarias, secundarias persistentes, las bacterias pueden ser extruidas al momento del trabajo biomecánico, causando una infección alrededor del ápice radicular, esto puede suceder entre citas cuando el tratamiento de sistema de conductos radiculares está en proceso o cuando se ha culminado.

Usualmente el mismo sistema inmune del paciente es capaz de reaccionar a este ataque y contenerlo, aunque en algunos casos son capaces de persistir en los tejidos perirradiculares.

El absceso alveolar agudo que se caracteriza por una inflamación purulenta en los tejidos periapicales es un ejemplo importante de este tipo de infección. Ya que la el principio de infecciones extrarradiculares está fundamentado en la infección intrarradicular.²³

Las biopelículas bacterianas formadas en las zonas extrarradiculares están relacionadas con la periodontitis persistente.

La periodontitis apical se produce como respuesta a una infección perirradicular, esta, en la mayoría de los casos, no permite que las bacterias invadan el periápice radicular, sin embargo existen ocasiones en las cuales los microorganismos la superan causando una infección. La bacteria que se presenta mayormente es *Actinomyces*.

El ejemplo más común de una infección perirradicular es el absceso apical agudo, este se caracteriza por una inflamación purulenta en los tejidos perirradiculares.²³



Tipos de infección	
Primaria	- Colonización de microorganismos en el tejido pulpar necrótico. Depende del tiempo de infección.
Secundaria	- Microorganismos ausentes durante la infección primaria. - Penetran al sistema de conducto radicular durante el tratamiento, entre citas o después de terminado el tratamiento endodóntico.
Persistente	- Causada por microorganismos involucrados en la infección primaria o secundaria. - Determinado por especies capaces de resistir los cambios de ambiente efectuados durante la terapia endodóntica.
Extrarradiculares	- Pueden ser primarias, secundarias o persistentes.

Tabla 2. Características principales de las infecciones endodónticas.²⁵

En la tabla 3 se describirán los diferentes microorganismos que se pueden encontrar en las infecciones endodónticas.

Infecciones primaria		Infecciones secundarias persistentes	Infecciones extrarradiculares
Lesión perirradicular crónica	Absceso perirradicular agudo		
Bacteroides	Porphyromonas	Enterococcus	Actinomyces
Treponema	Treponema	Actinomyces	Propionibacterium
Prevotella	Fusobacterium	Streptococcus	
Porphyromonas	Bacteroides	Cándida	
Fusobacterium	Prevotella	Propionibacterium	
Peptostreptococcus	Streptococcus	Staphylococcus	
Streptococcus	Peptostreptococcus	Pseudomonas	
Eubacterium			
Actinomyces			
Campylobacter			

Tabla 3. Descripción de los microorganismos encontrados en las diferentes infecciones endodónticas.²⁶



3.7 Reacción a cuerpo extraño.

En la terapia endodóntica, es posible encontrar enfermedad postratamiento atribuida a la presencia de material extraño en la zona del ápice radicular, si bien los materiales de obturación poseen buena tolerancia al estar en contacto con los tejidos periapicales, la gutapercha, cemento sellador o fibras de celulosa provenientes de las puntas de papel pueden combinarse con bacterias persistentes o una conformación inadecuada para ocasionar una falla en el tratamiento de conductos radiculares.²³

Como se menciona anteriormente, la gutapercha o cemento sellador que es extruido por el conducto radicular, usualmente no desencadena una reacción como tal, se necesita la colonización de microorganismos para que esto suceda. (Figura 17)

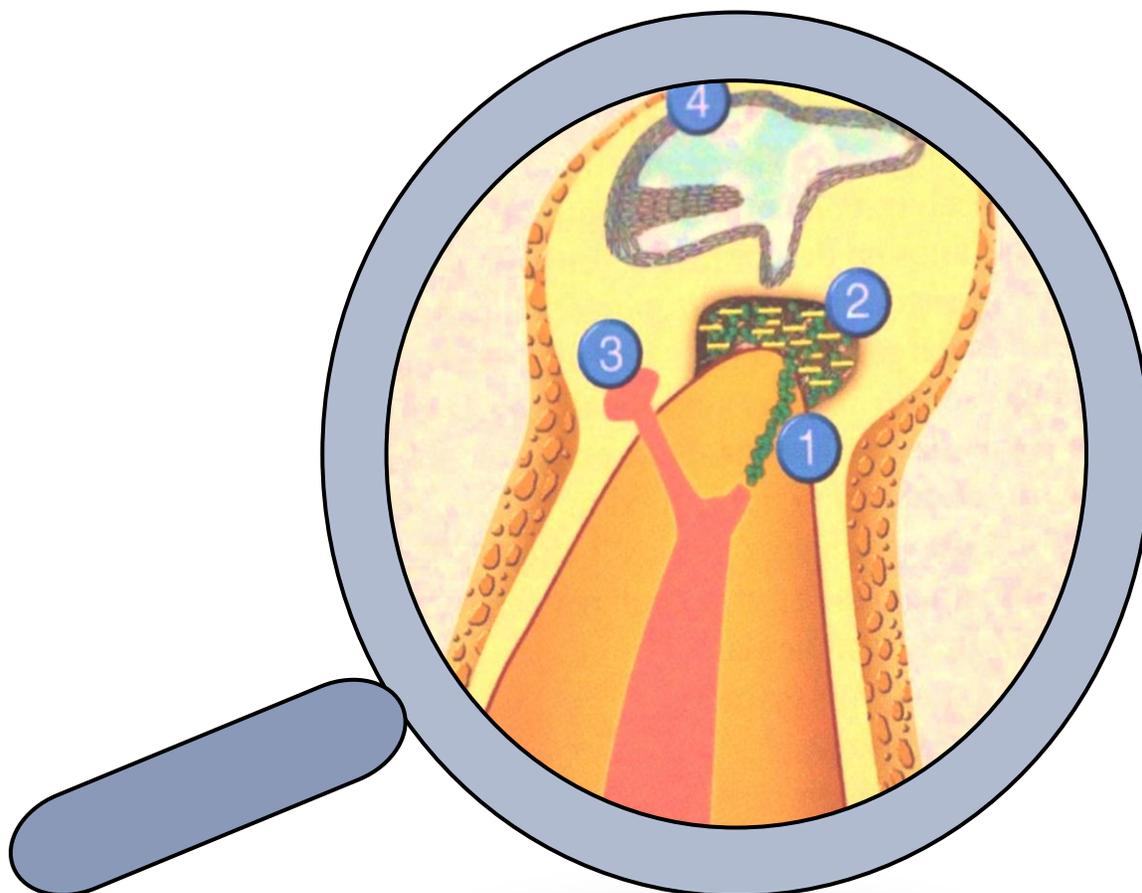


Figura 17. Representación esquemática de:

- 1) Microorganismos persistentes
- 2) Infección extrarradicular.
- 3) Reacción a cuerpo extraño.
- 4) Quiste verdadero.²⁰

3.8 Quiste apical.

Seltzer, Ten Cate, Nair, Lin Huang mencionan que los quistes apicales se desarrollan por proliferación de los restos epiteliales de Malassez durante la inflamación apical las células inmunocompetentes del hospedero en el tejido apical comienzan a liberar una serie de mediadores químicos inflamatorios

citosinas proinflamatorias y factores de crecimiento (IL-1, IL-6, IL-10, TNF, PGE2, LTB4, FC) como mecanismo de defensa inmunológico y activan a los restos epiteliales de Malassez^{27, 28, 29,30}. (Figura 18)

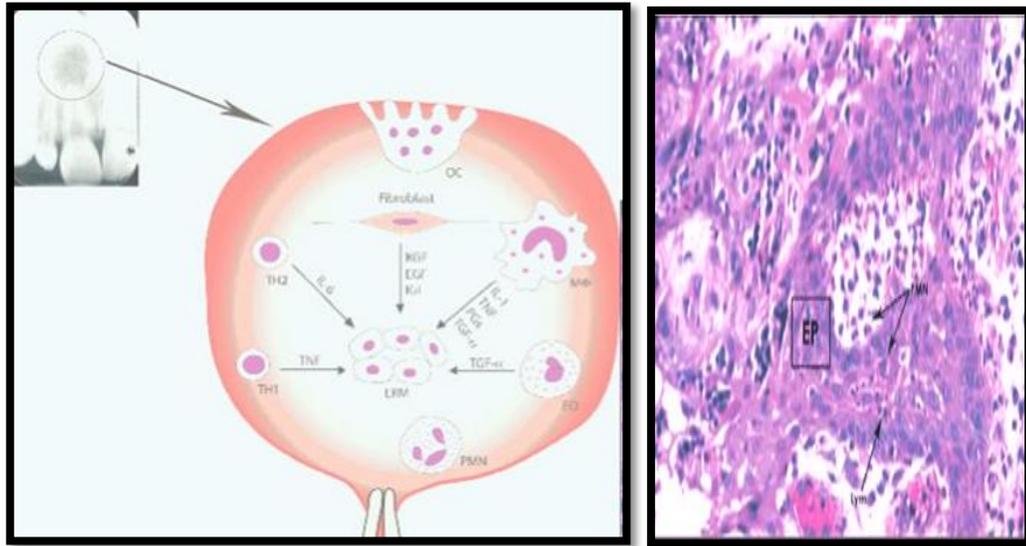


Figura 18. Izquierda: Imagen esquemática de la activación de los restos epiteliales de Malassez. Derecha: Imagen histológica de la proliferación epitelial.³⁰

Los quistes apicales se dividen en quistes en bolsa (quiste en bahía) y quistes verdaderos. (Figura 19)

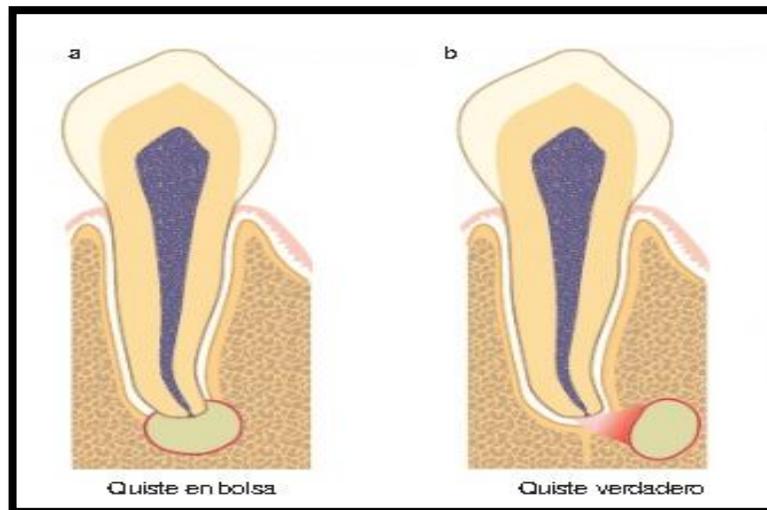


Figura 19. Comparación entre quiste en bolsa y quiste en bahía.³¹

Un quiste en bolsa es un quiste apical inflamatorio que contiene una cavidad recubierta con epitelio semejante a un saco que está abierto y se continúa con el espacio del sistema de conducto radicular

Los quistes apicales verdaderos se localizan dentro de un granuloma apical sin conexión aparente entre su cavidad y el espacio del sistema de conductos radiculares. (Figura 20)

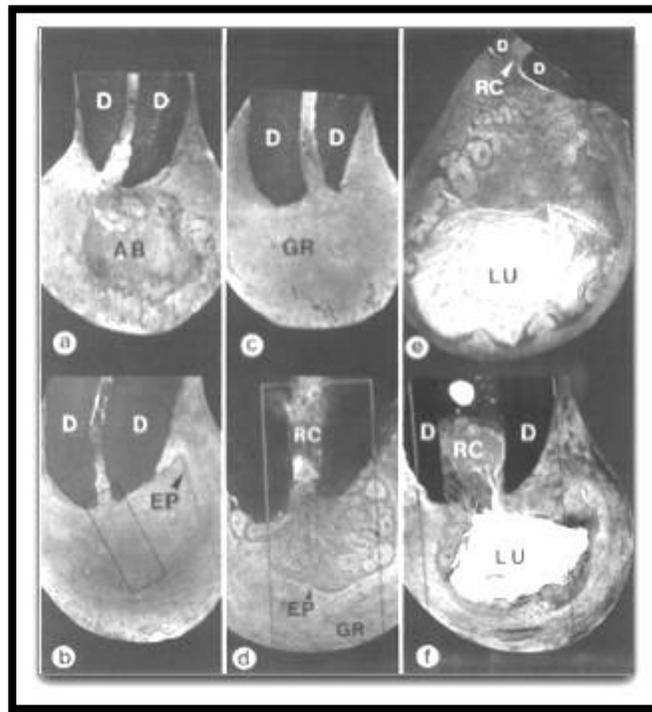


Figura 20. Microfotografía de un granuloma apical. AB,a,b: absceso. GR,c,d: granuloma. e,f: quiste. Dependiendo de la presencia o ausencia de epitelio. EP: b,d: epitelializado. a, b: no epitelializado. Dentro de los quistes.e: verdadero. LU: cavidad quística completamente encerrada sin comunicación con el conducto. f: en bolsa. LU: cavidad quística abierta o en comunicación con el conducto.²⁹

Histológicamente el quiste periapical verdadero tiene cuatro componentes fundamentales la cavidad quística, la pared epitelial, el tejido extraepitelial y la cápsula de colágeno.



El mecanismo por el cual los quistes se forman, crecen y expanden no es muy comprensible, pero posiblemente estén involucrados mediadores inflamatorios presentes en la lesión.

Las células inmunocompetentes persistentes en la luz del quiste proporcionan una fuente continua de prostaglandinas y citocinas proinflamatorias y quimiotácticas que pueden extenderse a través de la pared epitelial porosa hacia los tejidos adyacentes así mismo, la población celular resistente en el área extraepitelial contiene numerosos linfocitos y macrófagos (IL-1, IL-6, IL-10, TNF, PGE2, LTB4, FC) los cuales pueden activar a los osteoclastos, desarrollando reabsorción ósea en la zona y continuando el proceso de expansión quística.^{30,32,33}

Cuando hay una lesión crónica, el epitelio embrionario retenido comienza a proliferar, dando por resultado un quiste verdadero, esta enfermedad postratamiento se da como un intento del propio cuerpo de separar el estímulo inflamatorio del tejido óseo.²³

Este quiste se puede presentar como quiste periapical verdadero que está revestido en su totalidad por una mucosa epitelial continua o como un quiste periapical en bolsa que a diferencia del anterior, su luz o cavidad comunica directamente con el conducto radicular.²³

Desgraciadamente no es posible diferenciar que lesión radiolúcida es un quiste verdadero o un granuloma por lo que el clínico debe guiar su toma de decisiones sobre un buen diagnóstico de la enfermedad persistente basándose en todas las pruebas que le sean posibles como pueden ser: radiografías, pruebas de sensibilidad pulpar, palpación o percusión.



3.9 Microfiltración.

La microfiltración se define como un proceso que consiste en el paso de fluidos, y sustancias del sistema de conductos radiculares hacia los tejidos periapicales. Así como la contaminación por fluidos a través del material de obturación (gutapercha) hacia la región periapical lo cual favorece el paso de productos bacterianos (endotoxinas) con la capacidad de iniciar una respuesta inflamatoria a nivel periapical.³⁴

3.9.1 Microfiltración apical.

Se define como la contaminación microbiana por el intercambio de fluidos entre el sistema de conductos radiculares y los tejidos periapicales, la cual está relacionada directamente con las diferentes técnicas de preparación biomecánica, obturación y materiales selladores de uso endodóntico.

La obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares limita el intercambio de fluidos siendo este un objetivo fundamental para evitar dicha microfiltración. Un sistema de conductos radiculares con una obturación deficiente (corta) es considerado la principal causa de fracasos en él tratamientos endodóntico.

Diferentes estudios reportan que el 60% de los fracasos en el tratamiento endodóntico están relacionados con deficiencias en la obturación favoreciendo la microfiltración en la región apical del S.C.R.

Es importante señalar que la gutapercha es un material biocompatible, sin embargo una de sus desventajas es que carece de adhesión dentro del



S.C.R de aquí la importancia de emplear un cemento sellador de uso endodóntico.

Yang menciona que la mayoría de las filtraciones tiene lugar en la interfase cemento/pared del S.CR, o la interfase cemento/gutapercha. Lo cual permite la microfiltración bacteriana.³⁵

Nair ha demostrado que el componente microbiológico es tan importante como los factores técnicos durante la preparación y obturación del sistema de conductos radiculares, en casos donde la morfología normal del S.C.R se ve alterada, la limpieza del sistema de conductos radiculares se ve disminuida y por ende la obturación del S.C..R y esto favorece la microfiltración apical de bacterias sus productos (endotoxinas) a través del sistema de conductos radiculares lo cual impide la reparación apical que conlleva a un fracaso del tratamiento endodóntico.³⁶

Nair demuestra la persistencia de bacterias en la porción apical después de haberse realizado en ellos tratamiento endodóntico. Un año después, reporto que el biofilm ubicado en el interior del S.C.R es el responsable en la mayoría de las lesiones crónicas periapicales.

Torabinejad reportó que la causa más común de fracaso en un tratamiento de sistema de conductos radiculares se debe a la filtración de fluidos a nivel apical en un conducto con deficiencias en su obturación.³⁷

Existen diferentes estudios para la medición de la microfiltración apical con tinción, electroquímicos, radioisótopos, con bacterias y/o metabolitos.^{38,39}

La mayoría de los estudios se realizan con fluidos que filtran a través del S.C.R. y el marcador más utilizado es un colorante. Estos estudios presentan ventajas y desventajas, en la literatura se reportan su uso para comparar las distintas técnicas de obturación, selladores y obturaciones provisionales o definitivas. (Figura 21)

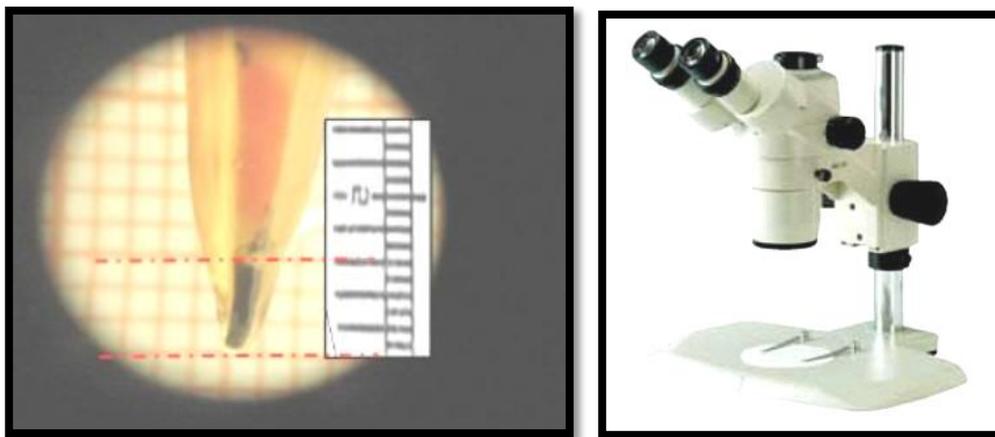


Figura 21. Medición de la microfiltración apical utilizando tinciones y empleando un estereomicroscopio.^{40,41}

3.9.2 Microfiltración coronal.

Se define como una reincidencia de bacterias de la flora oral que ocurre por una falta de sellado de la restauración final o una pérdida de la obturación temporal mientras se realiza un tratamiento de sistemas de conductos radiculares.³⁴ (figura 22)



Figura 22. Microfiltración coronal, después de realizado el tratamiento de conductos se obturo con un endoposte colado y por un mal ajuste se provoco esta filtración.³⁴

Chugal menciona que una correcta preparación, limpieza y desinfección del sistema de conductos radiculares debe ser seguido por una adecuada obturación del S.C.R para la colocación de una restauración coronal permanente.⁴²

Los estudios de Ray y Trope (1995) y de Kirke.Vang (2000) encuentran que la restauración coronal tiene mayor importancia que la obturación del S.C.R. Tronstand (2000) reporta que la calidad del tratamiento endodóntico es más importante. Para Hommez (2002) ambos aspectos son igualmente importantes.⁴³

Adib (2004), Chávez de Paz (2004), concuerdan con los estudios de Nair (1999) señalando que en los casos de recontaminación del S.C.R obturados se aíslan principalmente anaerobios gram positivos en dientes con



periodontitis apical persistente y filtración coronal, siendo el *Enterococcus faecalis* uno de los microorganismos predominantes.^{44,45}

Magura realizó un estudio en el que se obturaron dientes con gutapercha y cemento sellador, así como técnicas de condensación lateral y vertical, y se expusieron por la parte coronal a saliva sin ningún tipo de restauración coronal. Los resultados mostraron que las bacterias habían alcanzado el ápice en menos de 90 días. Por ello recomendó la repetición de tratamiento de cualquier diente que hubiera estado expuesto al medio oral durante 3 meses o más, aun en ausencia de sintomatología.⁴⁶

Torabinejad afirmó que el 50% de un grupo de muestras unirradicales, obturadas con gutapercha, condensación lateral y cemento sellador, en las que se expuso el tercio coronal, resultaron contaminadas en su totalidad del S.C.R en un periodo de tiempo que variaba entre los 19 y 42 días dependiendo del tipo de organismo inoculado.³⁷

El autor antes citado reporta que un S.C.R obturado y expuesto al medio oral indefinidamente terminara por recontaminarse . El autor señala que los dientes con tratamiento endodóntico podrían ser recontaminados principalmente por diferentes formas a través de la vía coronal ya sea por obturaciones defectuosas, falta de restauración y preparaciones de endopostes sin aislamiento .

Allison realizó un estudio de microfiltración apical y coronal mediante radioisótopos reporto que una de las posibles causas de fracaso endodóntico, es la realización de una pobre restauración coronal.⁴⁷



Madison realizó un estudio “in vitro” donde comprobó que el S.C.R expuesto al medio oral no solo mostraban contaminación coronal, en algunos casos la filtración afectaba a la totalidad de S.C.R.

La colocación de obturaciones temporales entre cita y cita desempeña un papel muy importante al momento de realizar un tratamiento de sistemas de conductos radiculares ya que impedirá el paso de bacterias al interior éste. Cabe señalar que diferentes estudios reportan que el sellado pierde su efectividad tres semanas después de ser colocado por lo que no puede permanecer más tiempo en boca o comprometerá el sellado coronal y con ello la microfiltración marginal.

Los estudios antes mencionados sustentan que incluso si el sistema de conductos radiculares presenta una obturación radicular óptima pueden ser recontaminados cuando el medio ambiente presenta las siguientes condiciones:

- Retraso para colocar la restauración final coronal después del término del tratamiento de conductos radiculares.
- Desalojo de la obturación temporal entre cita y cita.
- Restauración final con sellado marginal deficiente.
- Presencia de caries reincidente en los márgenes de la restauración final.

Para que un tratamiento endodóntico tenga una evolución favorable es importante el destacar que la mayoría de los materiales de restauración permiten cierto grado de microfiltración marginal, favoreciendo que los fluidos (saliva) sus componentes, bacterias y sus productos (endotoxinas) puedan llegar al material de obturación (gutapercha) e iniciar un proceso de microfiltración que favorezca una lesión periapical.



Capítulo 4.

Factores que intervienen en la repetición de tratamiento no quirúrgico.

La realización de la repetición de tratamiento (no quirúrgico) debe considerar los siguientes factores.

- Informar con claridad al paciente en qué consiste la repetición de tratamiento que se va a realizar así como la importancia de la restauración definitiva.
- Pronóstico del tratamiento.
- Obtener su consentimiento válidamente informado.

Pruebas periodontales	Ficha endodóntica
Percusión	Vertical-horizontal (+)
Palpación	(+)
Masticación	(+)
Inflamación (fistula)	Localizada-difusa.

Tabla 4 . Ficha endodóntica.

Es importante realizar en el paciente una ficha endodóntica para poder establecer un diagnóstico.(Tabla 4)

La indicación para realizar una repetición de tratamiento es la presencia de signos y síntomas ⁴⁸.



La ausencia de sintomatología en los pacientes que requieran la repetición del S.C.R es debido a la presencia de lesiones periapicales persistentes y se observan radiográficamente.

Factores de evaluación.

- Valor estratégico del órgano dentario (Posibilidad de realizar una rehabilitación).
- Estado periodontal (sondeo (+) presencia de bolsas periodontales y pérdida ósea).
- Evaluación protésica (interconsulta con especialista).
- Examen radiográfico (observar e interpretar las estructuras dentales y óseas (lesiones periapicales persistentes)).

Factores a considerar en la selección del caso:

- Eliminación de restauraciones (coronas, resinas, amalgamas e incrustaciones).
- Eliminación de endopostes (metal, cerámica, resina y pernos prefabricados).
- Eliminación de instrumentos fracturados.
- Realizar una cuidadosa revisión en el S.C.R de materiales de obturación como gutapercha, pastas y resinas.
- En la repetición no quirúrgica la segunda opción de tratamiento es la cirugía periapical, seguida de la extracción dental.²²

Capítulo 5.

Técnica de desobturación manual convencional.

Ruddle Clifford señala que para llevar a cabo la desobturación existen varias técnicas y que el grado de dificultad de la remoción de la gutapercha varía dependiendo de la longitud, diámetro transversal y curvaturas del sistema de conductos radiculares. Es muy importante para prevenir la extrusión del material a tejidos periapicales dividir el S.C.R en tercios e iniciar dicha desobturación por el tercio cervical continuar con el medio y posteriormente el tercio apical (Figura 23) .⁴⁹

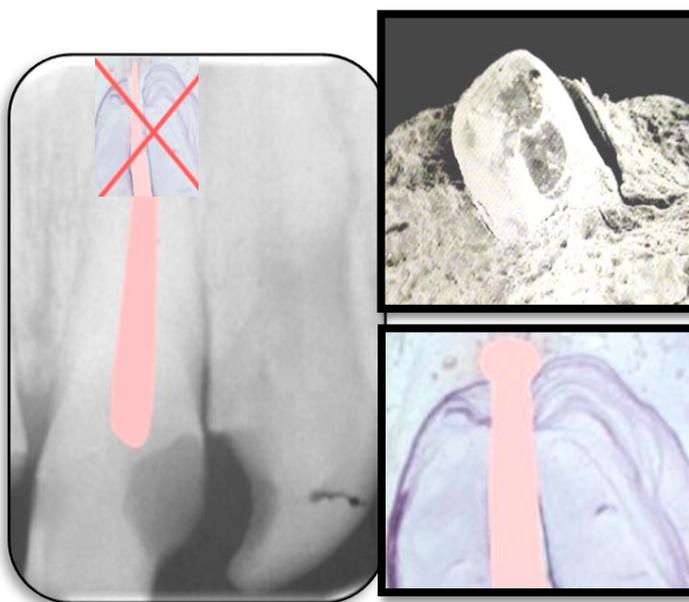


Figura 23. Sobreobturación de S.C.R.⁵⁰

Estrela propone el siguiente protocolo de desobturación del S.C.R con una técnica manual en combinación con un solvente (xilol) y fresas Gates Glidden, Axxess.⁵¹(Tabla 5)

Región	Recurso	Objetivo
Porción coronaria.	Fresa de carburo.	Remover el material restaurador.
Porción cervical.	Fresas Gates Orifice Shaper L/Axxess.	Remover gutapercha, cemento o pasta.
Porción apical.	Limas endodónticas.	Remover gutapercha, cemento o pasta para concluir la desobturación de todo el S.C.R.

Tabla 5. Descripción de la desobturación según Estela.⁵¹

Lima Machado describe la siguiente técnica de desobturación por tercios y limas manuales. Señala que ésta es la más indicada para remover la gutapercha en sistema de conductos estrechos/y o los más curvos. (Tabla 6)

Región.	Recurso.
Cervical	
Media	
Apical	
	Emplea xilol

Tabla 6. Desobturación según Lima machado

Dicho autor propone también una desobturación por tercios y el empleo de sustancias químicas como el xilol, en la cámara pulpar (tercio coronal) posteriormente selecciona una lima adecuada al lumen del sistema de conductos radiculares de acero inoxidable la usa para introducirla a este nivel, una vez reblandecida por el xilol procede a irrigar el sistema de conductos radiculares. Con esta técnica crea un espacio suficiente para el uso de limas de mayor diámetro. Y solo después de que la gutapercha es

removida del tercio medio del S.C.R y se observa que la gutapercha ya no es evidente en las áreas de escape de la lima se procede a la desobturación del tercio apical.

García Aranda propone la siguiente técnica de reblandecimiento de gutapercha para realizar la primer parte de la repetición de tratamiento endodóntico no quirúrgico.²² (Tabla 7) (Figura 24)

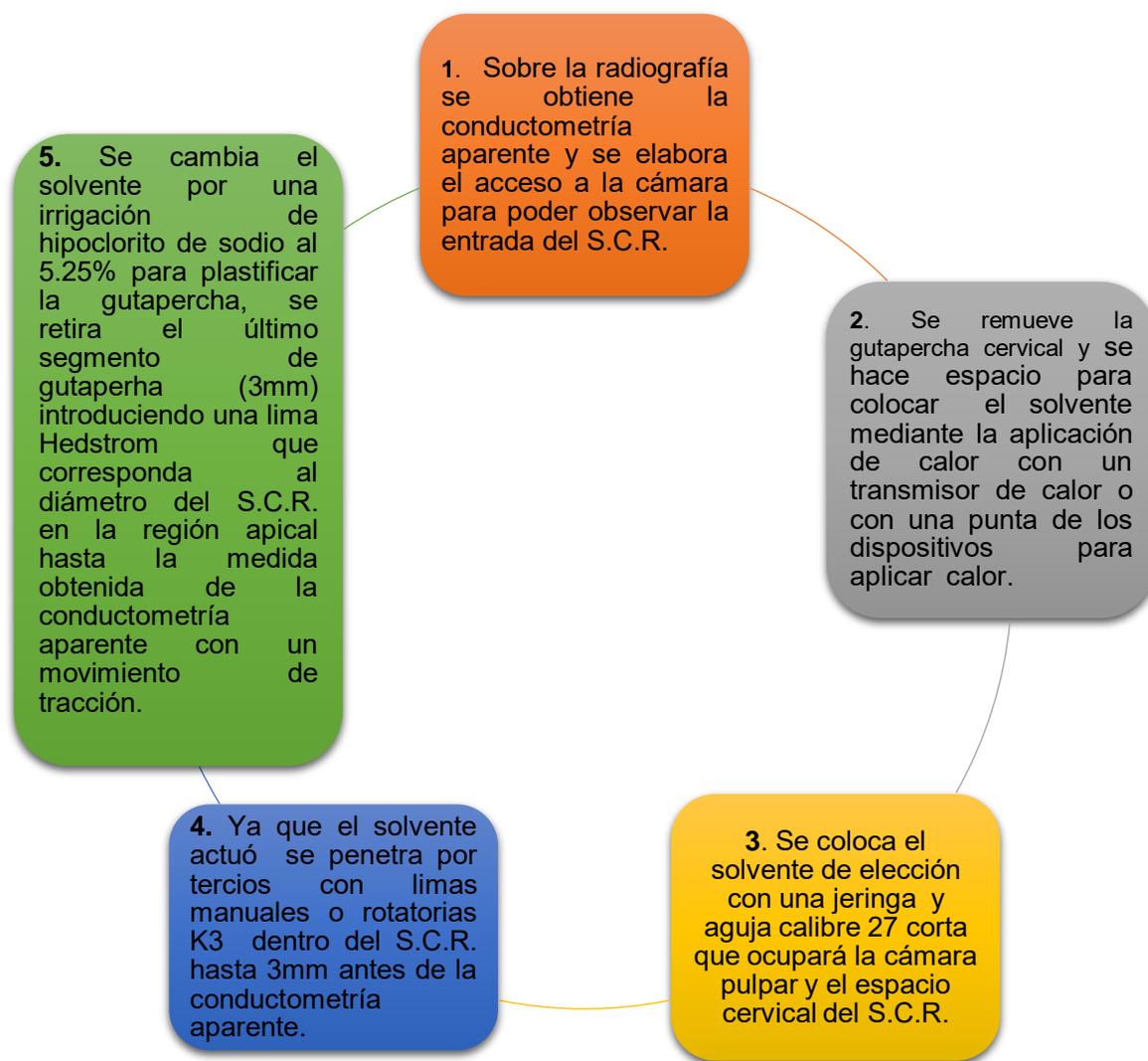


Tabla 7. Descripción paso a paso de la desobturación según García Aranda.²²

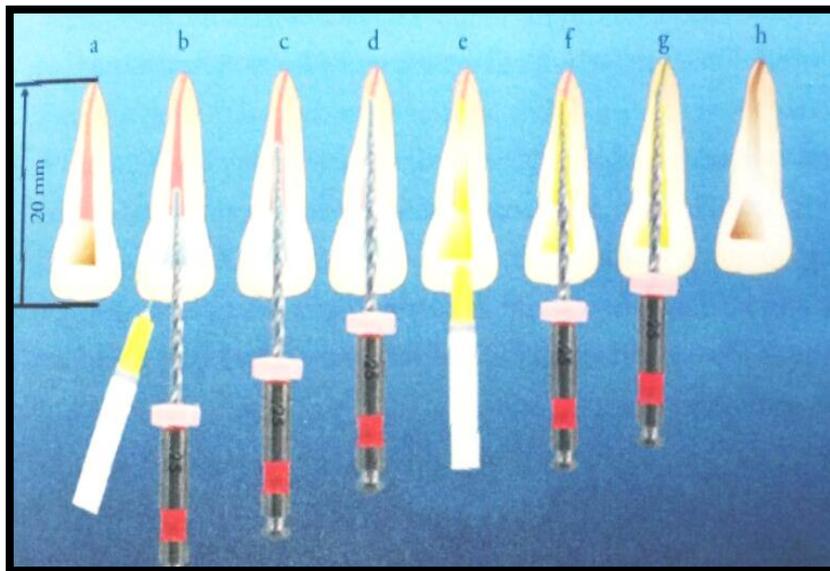


Figura 24. Esquema de la técnica para la desobstrucción en conductos radiculares según García Aranda.²²

5.1 Técnicas para la remoción de gutapercha.

5.1.1 Instrumentos calientes.

La aplicación de calor en la entrada del sistema de conductos radiculares es una forma efectiva de iniciar una repetición de tratamiento, ya que contribuye al reblandecimiento de la gutapercha y facilita el trabajo de las limas manuales y la penetración de solventes, usualmente esto se realiza con un instrumento acarreador de calor.¹⁰

5.1.2 Fresas.

Estos instrumentos remueven gutapercha del tercio cervical y medio de la raíz donde la anatomía es más recta, al ser activadas estas cortan el material

obturador y producen calor pues son activadas con una pieza de baja velocidad lo que hace que la gutapercha se reblandezca, además pueden mejorar el acceso eliminando alguna irregularidad anatómica; las fresas que principalmente se utilizan son Gates Glidden.¹⁰ (figura 25)



Figura 25. Fresas Gates Glidden para preparación de tercio cervical y medio en tratamiento de conductos radiculares.⁵²

5.1.3 Solventes.

Son utilizados con el objetivo de reblandecer la gutapercha, esto favorece que se necesite una presión hacia apical menor, ayudando así a que los instrumentos bajen con mayor rapidez y evitando crear falsas vías de acceso, es importante mencionar que a mayor irrigación con solventes, la gutapercha se vuelve más blanda lo que puede provocar una extrusión a los tejidos periapicales y por ende dejar una superficie saturada de este material de obturación que sería difícil remover generando así una reacción a cuerpo extraño. (Figura 26)

Entre los solventes más utilizados en endodoncia tenemos el xilol y eucaliptol. El menos usado es el cloroformo pues posee efectos carcinogénicos.¹⁰



Figura 26. Xilol, solvente utilizado para reblandecer la gutapercha y ayudar a su extrusión del sistema de conductos radicular.⁵³

5.1.4 Limas.

Aunque existe una gran variedad de limas para realizar la remoción de gutapercha, seleccionar la lima depende de la anatomía del sistema de conductos radiculares del caso clínico a tratar, de la habilidad del operador y conocimientos técnicos que tenga de la misma, Para su selección se pueden tomar en cuenta diferentes consideraciones como la rigidez, la poca flexibilidad de las limas preparadas (limas manuales convencionales a las cuales se les cortan 2 o 3 milímetros con una pieza de alta velocidad o un disco de diamante, esto deja una punta activa muy agresiva) o la capacidad de corte de las limas manuales tipo H.

Las limas Hedström se fabrican por desgaste mecánico de sus estrías en el vástago del extremo cortante del instrumento para formar una serie de conos superpuestos de tamaño sucesivamente mayor desde la punta hacia su mango. (Figura 27) son instrumentos mecánicos cónicos y con punta, accionados a mano con bordes cortantes espirilados dispuestos de manera tal que el corte ocurre al tirar del instrumento. Debido a su fragilidad no deben utilizarse con acción de torsión. Ya que si este instrumento se rota dentro del S.C.R sus estrías pueden trabarse en la dentina y al continuar la acción de rotar el instrumento éste puede fracturarse (Figura 28).



Figura 27. Diseño de las limas Hedström donde se puede apreciar los bordes cortantes que le confieren una gran capacidad de remoción de gutapercha.⁵⁴



Figura 28. Lima Hedström.⁵⁵



5.1.5 Protocolo de remoción de gutapercha.

Se describirá el protocolo de la técnica endogroup donde se utilizan diferentes instrumentos y materiales.¹⁰

- Se realiza acceso y localización de los conductos radiculares para tener una visión del área de trabajo.
- Abrir espacio en los primeros milímetros con instrumentos ultrasónicos o una lima preparada.
- Utilización de fresas Gates-Glidden para remover la gutapercha en sentido cérvico-apical con incrementos de 3-5 milímetros, el número de instrumento a utilizar estará dado por la amplitud de la entrada del sistema de conducto radicular.
- Irrigación alternada con NaOCl y EDTA.
- Trabajar el tercio medio del conducto con fresas Gates-Glidden de menor calibre hasta llegar a la curvatura radicular.
- Secar el sistema de conductos radiculares para después colocar unas gotas del solvente (jeringa), removiendo el exceso de la cámara pulpar.
- Introducción de una lima tipo K 10 o 15 en la gutapercha reblandecida haciendo movimientos de rotación hasta las proximidades del foramen apical.
- Conductometría con localizador electrónico de foramen apical para que pueda comenzar una nueva conformación del conducto radicular.



Capítulo 6.

Sistema Mtwo®.

6.1 Introducción.

Para poder comprender mejor la forma en que los instrumentos conforman los conductos, es necesario conocer los materiales de los que están compuestos, las partes que los componen y como una variación en la fabricación modificará el tratamiento.

La aleación de níquel-titanio ofrece una superelasticidad ya que puede volver a tomar su forma original después de ser deformado. Esta aleación posee una composición en dos fases cristalinas, una fase austenita cuando se encuentra en reposo y otra fase martensita cuando está realizando un trabajo mecánico.⁴

Estos instrumentos pueden sufrir una fractura por dos causas, por torsión y por fatiga cíclica, estos ocurren por un exceso de trabajo de la lima en el conducto radicular o por un mal uso por parte del clínico.⁴

Actualmente los sistemas ofrecen conicidades mas grandes a comparación de la limas manuales convencionales, con estas se puede eliminar la constricción inicial presentada en la entrada de los conductos radiculares permitiendo que el trabajo subsecuente permita a las limas trabajar con menos stress a lo largo del conducto radicular, en especial cuando se trata de conductos curvos.⁴

Conicidad: Cantidad de diámetro que la lima aumenta a cada milímetro desde la punta hasta el mango. Históricamente según las normas ISO se estriaban y ahusaban al 2% cada 16 milímetros pero actualmente esto ha

variado mucho, tanto así que en diferentes sistemas rotatorios encontramos conicidades en aumento y decremento dejando de ser constantes.

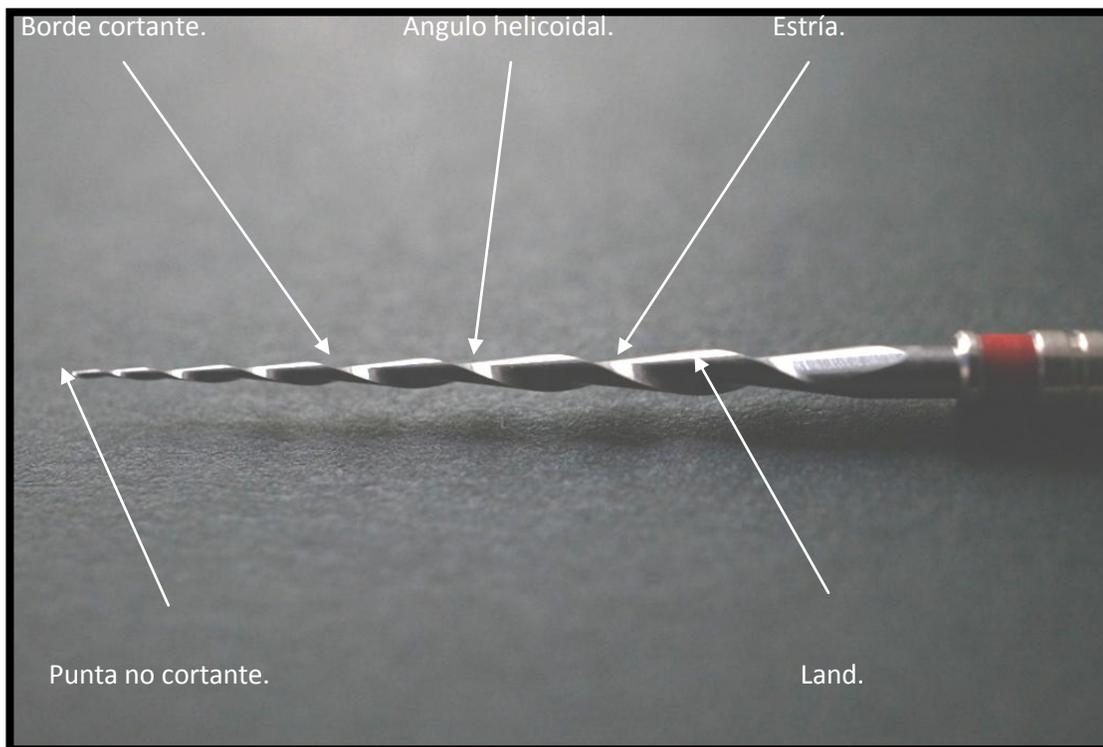


Figura 29. Fotografía de una lima Mtwo® 25 donde se esquematizan los componentes de estos instrumentos. (Fuente propia).

Estrías de la lima: Se definen como los surcos en la superficie de trabajo donde todo el material que ha sido cortado, puede ser extruido a la parte más coronal del conducto radicular. La efectividad de expulsión de material desprendido depende principalmente de la anchura, profundidad, configuración y acabado de la lima.¹⁰



Apoyo radial o “Land”: Es la superficie que se proyecta axialmente desde el eje central hasta la periferia del instrumento, su función es soportar el borde cortante, reducir la tendencia al enrollamiento y limitar la profundidad del corte. Este permite que el instrumento tenga una función de ensanchamiento y no de limaje.⁴ (Figura 29)

Ángulo Helicoidal: Es el ángulo que forma el eje longitudinal con el borde cortante, recibe el nombre de ángulo helicoidal y tiene por función barrer todo el tejido cortado realizando un movimiento que desgarrar el tejido en las paredes del conducto radicular.¹⁰ Cuando este ángulo es mayor a 45° el instrumento tendrá más facilidad de enrollarse en el conducto radicular; actualmente los instrumentos tienen un ángulo de 35° para evitar el riesgo a sufrir una fractura, algunos instrumentos poseen ángulo helicoidal variable lo que ayuda a prevenir fracturas sobre todo en la punta del instrumento ya que en algunos casos es activa y puede ser más propensa a fracturarse.⁴

Pitch: Es la distancia entre las espiras cortantes de una lima, cuanto más pequeño sea este, el instrumento contendrá más espiras lo que se transmitirá en un aumento del ángulo helicoidal, la mayoría de los instrumentos tiene un pitch variable, lo que marca una diferencia de la conicidad del núcleo a la porción externa.⁴ (Figura 30).

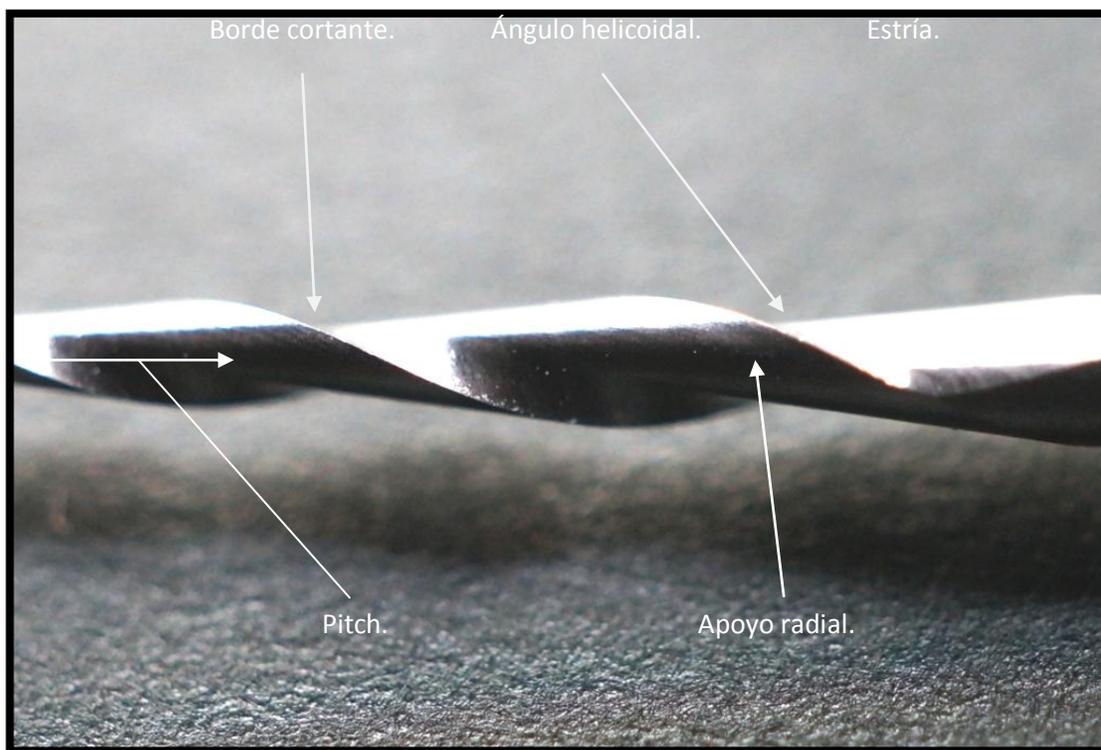


Figura 30. Fotografía ampliada de un instrumento Mtwo® 25 donde se aprecian las estructuras que poseen estas limas (Fuente Propia).

La distribución de la masa metálica es una variación muy importante en el diseño del instrumento pues la sección transversal de algunos instrumentos no es homogénea, esto distribuye de mejor manera la fuerza aplicada en la dentina reduciendo así el riesgo a la fractura.⁴

Diseño de la punta: es muy importante pues marca una pauta en la terapia endodóntica y cuenta con dos funciones: ensanchar y guiar la lima a través de la luz del conducto radicular. Las puntas se han clasificado en:

- Cortantes- activas. Esta punta posee una terminación en forma aguda lo que le permite cortar y penetrar en el conducto de una forma más



fácil y eficiente, aunque se debe considerar que esta cualidad puede causar escalones o falsas vías de una forma más fácil.²⁴

- No cortantes- inactivas. Estas tienen una punta roma lo que evita que la punta sea agresiva en el conducto radicular, por esta razón estas limas tienden a tener una forma trapezoidal en la punta.⁵⁶
- Corte parcial. Los instrumentos endodónticos que tienen esta cualidad, tienen una capacidad cortante en la parte lateral de la punta.²⁴

El uso de la aleación níquel-titanio (nitinol) ha sido un gran avance en la práctica endodóntica pues no sigue las reglas normales de la metalurgia, al ser un metal súper elástico, es posible aplicarle mayor estrés sin deformarlo pues la tensión se distribuye proporcionalmente.

Mtwo® es un sistema rotatorio compuesto de níquel-titanio que trabajan bajo la acción de un motor para endodoncia con un intervalo de 250-300 revoluciones por minuto y un rango de torque (N.cm) entre 1.2-2.3. (Figura 31)

Se elige entre 2 variaciones del producto dependiendo el tratamiento que se piensa llevar a cabo, hablando de las longitudes de trabajo se encuentran de 16mm y 21mm.⁵⁷

Un estudio realizado por el doctor Schäfer demostró que este sistema rotatorio mantiene de una forma superior la curvatura en los conductos curvos radiculares y tiene un menor tiempo de trabajo a comparación del sistema RaCe y K3 lo que lo define como una excelente opción para la limpieza y conformación de molares complejos.⁵⁶

Cuentan con un pitch en ascenso desde la punta y hasta llegar al vástago y tiene este diseño para cumplir con dos tareas principales que son: eliminar de manera constante el detrito dentinario desprendido y evitar la transportación de tejido cortado hacia el ápice. La serie básica de este sistema está compuesto por ocho instrumentos con conicidad variable de entre 4-7% y calibres que van desde el 10 al 40. De acuerdo al fabricante éstas deben ser utilizadas a longitud completa, es decir que deben abarcar toda la longitud del sistema de conductos radiculares, lo que lo convierte en un sistema que trabaja de una forma ápico-coronal.



Figura 31. Fotografía del motor X smart plus (Dentsply) utilizado para trabajar con el sistema Mtwo®. (Fuente propia.)

6.2 Características.

Los instrumentos Mtwo® tienen una sección de corte en forma de “S” con dos hojas de corte, esto genera un bajo contacto radial con la pared y otorga una ventana amplia para la remoción de detritos dentinarios hacia la porción coronal del conducto radicular.

La punta del instrumento es inactiva lo que le concede la capacidad de seguir la luz del conducto y así evitar algún tipo de escalón, deformación o transportación del conducto.

El núcleo del instrumento está diseñado para aportar una flexibilidad elevada sin reducir la resistencia del instrumento.

Los instrumentos Mtwo® tienen bandas de colores para indicar el calibre de la lima en la punta y unos arillos en el mango para reconocer la conicidad que posee. (Figura 32)

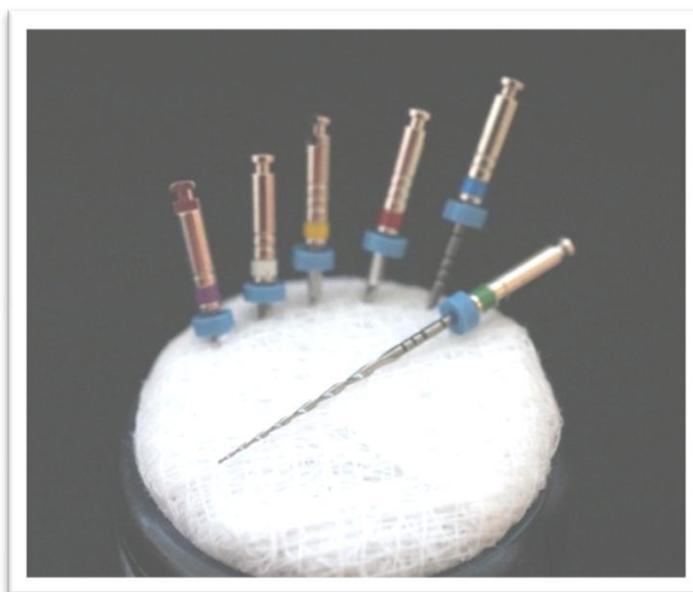


Figura 32. Vista de los mangos codificados y arillos metálicos que indican la conicidad del sistema Mtwo®. (Fuente propia.)

6.3 Instrumentos.

Este sistema se compone de 8 limas, las primeras cuatro son para conformar el conducto, mientras que las últimas cuatro se utilizan para ampliar la zona apical.⁵⁸

Cada instrumento tiene un diseño específico que permite una preparación rápida y segura, los instrumentos de los que está conformado el sistema son:

- 10/.04: Es la primer lima que entra en contacto con los conductos radiculares para poder empezar a trabajar. Tiene un calibre ISO 10 en la punta con una conicidad de .04 de milímetro y sirve para permear el conducto y verificar que se pueda llegar hasta la longitud de trabajo real. (figura 33)



Figura 33. Instrumento Mtwo® 10/.04. ⁵⁷

- 15/.05: Un instrumento que se amplía tanto en calibre como en conicidad, tiene un amplio ángulo de corte y por lo tanto un mayor número de espiras que aumenta la estabilidad del instrumento.
- 20/.06: Este instrumento remueve de una forma más rápida la dentina y conforma de forma efectiva el conducto radicular.
- 25/.06: Las hojas de corte activas y la distancia progresiva de corte permiten una remoción eficiente de la dentina y una elevada capacidad lateral de corte, los detritos de dentina que se producen por el trabajo del instrumento pueden ser desalojados de una forma más fácil evitando así un atasco del instrumento. (Figura 34)

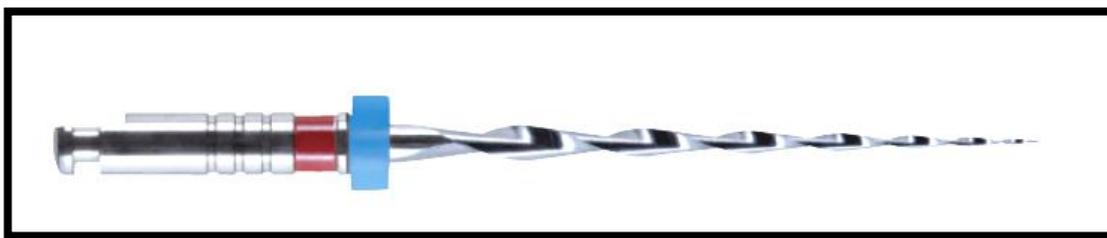


Figura 34. Instrumento Mtwo® 25/.06.⁵⁷

- 30/.05: A partir de este calibre las limas ya no tienen una conicidad en aumento y esto es para evitar hacer una sobre preparación en el tratamiento, así el instrumento solo actúa en el tercio cervical y medio
- 35/.04: Se obtiene un tratamiento conservador y un ritmo de trabajo muy sencillo gracias a la escasa resistencia mecánica del conducto. (figura 35)



Figura 35. Instrumento Mtwo® 35/.04.⁵⁷

- 40/.04: Esta lima tiene dos versiones en cuanto a su conicidad se habla, para dependiendo el caso, conformar de forma más agresiva el conducto.
- 40/.06: estos instrumentos fueron fabricados para conformar sin problemas los conductos con anatomías mayores. (figura 36)



Figura 36. Instrumento Mtwo® 40/.06.²³

- 50/.04: La conicidad reducida en este instrumento nos permite tener un moldeo más seguro de nuestro conducto radicular.⁵⁶

6.4 Mtwo® R.

Los instrumentos Mtwo R se crearon específicamente para realizar retratamientos no quirúrgicos en endodoncia. Tienen la misma conformación que su compañero Mtwo® con una diferencia muy marcada, la punta del instrumento es activa para poder seguir la luz del conducto y que el instrumento corte la gutapercha sin que el operador realice una presión hacia apical realizando un movimiento de cepillado⁵⁷. (Figura 37)

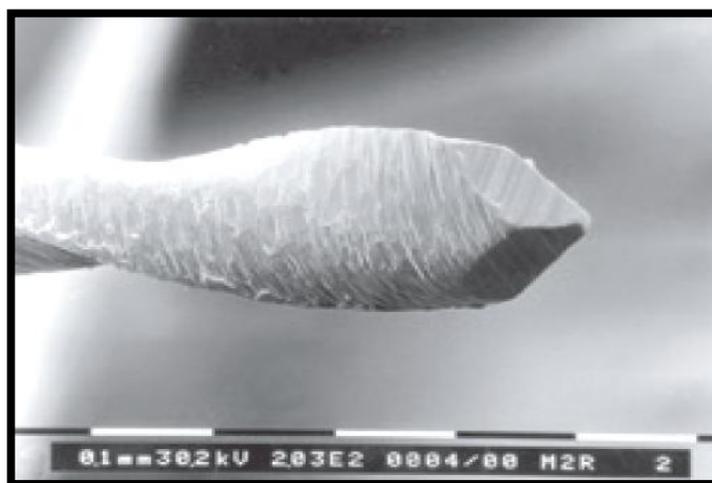


Figura 37. Fotografía de la punta activa de un instrumento Mtwo® R.⁵⁷



Por sus características, este sistema rotatorio tiene una mejor capacidad de remover obturaciones realizadas a base de gutapercha y cementos de óxido de Zinc que en donde se emplee gutapercha reblandecida, y aunque en ningún caso se puede eliminar por completo todo resto de obturación, emplearlos significa un menor tiempo de trabajo para el operador.⁵⁹

Al realizar los tratamientos de desobturación, se deberá tomar en cuenta que no se podrá eliminar el 100% de gutapercha u otros materiales obturadores, pero se demostró que queda una cantidad menor de masa obturadora si se utiliza gutta-flow en lugar de gutapercha.¹³

MtwoR® también puede ser utilizado para remover obturaciones a base de resina y aunque su desempeño disminuye a comparación del sistema Protaper® retratamiento, sigue siendo una excelente opción para realizar reintervenciones endodónticas no quirúrgicas.⁶⁰

6.4.1 Características de los instrumentos.

Mtwo® R cuenta únicamente con 2 limas para realizar la reintervención endodóntica no quirúrgica (Figura 38) y estas son:

- R15/.05. Para conductos estrechos.
- R25/.05. Para conductos radiculares más amplios.



Figura 38. Instrumentos Mtwo® R.⁶¹

Tienen una longitud de trabajo de 21 mm lo que ayuda a remover gran cantidad de gutapercha en el tercio coronal y medio del conducto radicular.⁵⁷

Cuentan con doble anillo codificador, para reconocer que es la variante de retratamiento y reconocer el calibre que se utilizará.⁵⁷

6.4.2 Técnica de remoción de gutapercha con el sistema Mtwo®R.

- Eliminación de la gutapercha en el tercio coronal mediante fresas Gates o un instrumento de ultrasonidos. la gutapercha también puede ablandarse con un solvente.⁵⁷
- Seleccionar la punta Mtwo® R que sea adecuado para el trabajo ya sea la punta 15/.05 o la 25/.05, esto se determina dependiendo de la anatomía radicular, montar la lima en el contrángulo del motor y ajustar la velocidad a 300 rpm con un torque de 1.2 n/cm, colocarla en la obturación de gutapercha rotando retirarla mientras rota con movimientos de cepillado. es importante recalcar que no se deberá utilizar el instrumento en toda la longitud de trabajo.²³ (Figura 39)
- Cuando estén preparados los primeros dos tercios radiculares, terminar la desobturación con un instrumento manual ISO 15 y

luego preparar el conducto con un instrumento Mtwo® hasta que presente el tamaño deseado.⁵⁷

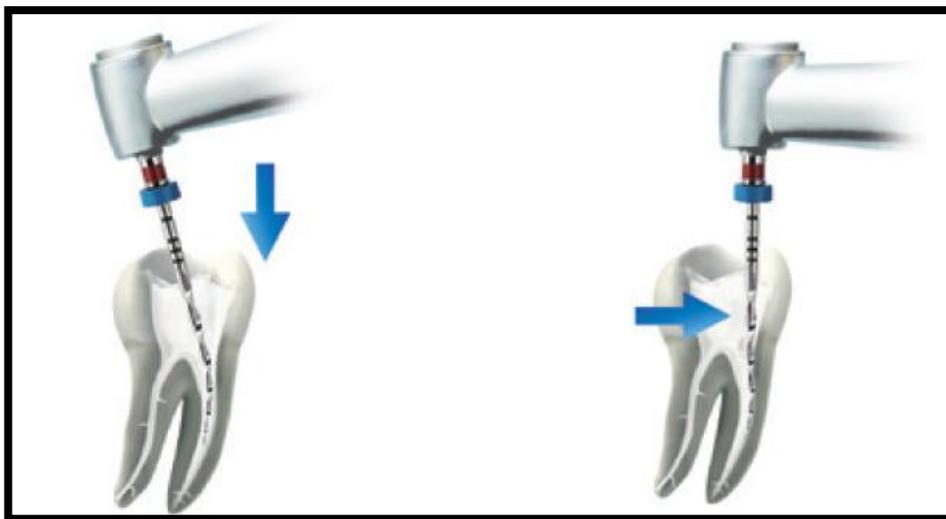


Figura 39. Demostración del movimiento de cepillado propio del sistema Mtwo® y Mtwo® R.⁵⁷

6.4.3 Efectividad de Mtwo® R con otros sistemas rotatorios para desobturación.

Aunque en diversos estudios se ha probado que el utilizar instrumentos rotatorios de níquel titanio para realizar retratamientos no quirúrgicos en endodoncia disminuye el tiempo y la fatiga del operador, los investigadores se han dado a la tarea de descubrir cuál es el mejor sistema para realizar este procedimiento.

Uriarte-Elenes et col compararon la capacidad que tiene el sistema Protaper UR® ante Mtwo R® para remover gutapercha de conductos previamente obturados, y aunque Protaper resultó desalojar de una forma más eficiente el material de obturación, la diferencia de remanencia de gutapercha fue únicamente de $.60 \text{ mm}^3$ y estadísticamente eso no es significativo², en caso

contrario, Mtwo R® requiere un menor tiempo de trabajo para concluir la primer parte de la desobturación¹³. (Figura 40)

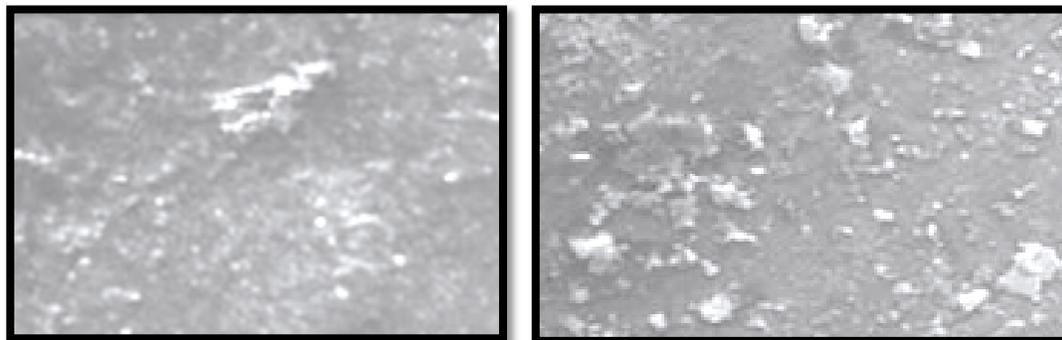


Figura 40. Fotografías de las paredes dentinarias después de una reintervención endodóntica no quirúrgica, en la primer imagen se utilizó el sistema Protaper® mientras que en la segunda se trabajó con el sistema Mtwo® R, se aprecia que Protaper dejó la pared del conducto radicular con una menor cantidad de gutapercha.⁶⁰

El sistema Protaper® tiende a dejar mas residuos gutapercha en la parte más coronal y media, si se pone en una balanza esto se podría concluir que el sistema MtwoR® es más eficaz en la remoción total de la obturación de conductos, solamente si se presenta un caso con todas las variables correctas.⁶³ (Figura 41)

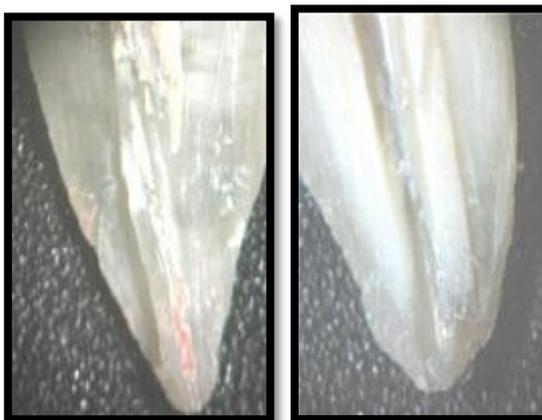


Figura 41. Fotografías comparativas del antes y después de la repetición de tratamiento de sistema de conductos radiculares con el sistema Mtwo® R.⁵⁹



Al realizar una reintervención no quirúrgica con instrumentos rotatorios de níquel titanio, se debe tomar en cuenta que el roce de el instrumento con las paredes del conducto genera un aumento de temperatura, Monteiro midió la liberación de calor por parte del instrumento Mtwo® R al trabajar, el tiempo de trabajo y la eficacia de remoción de gutapercha comparándolo con el sistema Protaper retratamiento®, se descubrió que el sistema Protaper retratamiento ® liberó más calor considerablemente que el sistema MtwoR ® y que aunque este último tardó más tiempo en culminar su trabajo, causa un menor daño al ligamento periodontal. ⁶

Comparando MtwoR® contra D-Race (sistema de instrumentos rotatorios de níquel titanio para desobturar) se corroboró que la capacidad que tiene D-Race para remover la gutapercha del conducto radicular, es mayor que la que tiene MtwoR®, y aunque la cantidad de obturación remanente no es significativamente diferente, este último, tiene un menor contacto con las paredes del conducto y así libera mucho menos calor a los tejidos perirradiculares del órgano dentario.⁶⁵



Capítulo 7.

Consideraciones en la reintervención endodóntica no quirúrgica con sistemas rotatorios.

El utilizar un sistema rotatorio para realizar una reintervención endodóntica en vez de limas convencionales, cambia completamente el panorama de trabajo para el cirujano dentista pues las limas activadas con un motor endodóntico tienen un principio de trabajo muy diferente.

Se recomienda no utilizar solventes para remover la gutapercha en la porción apical pues con los instrumentos rotatorios y el calor que se produce al momento que son activados, la gutapercha se termoplastifica y se podría crear una película adherida a la pared del conducto radicular que se vuelve casi imposible de retirar.

El tratamiento de reintervención endodóntica se considera terminado cuando todo resto de gutapercha es desalojado del conducto para después volver a conformarlo con limas convencionales o instrumentos rotatorios. Marques de Silva ³² demostró que después de trabajar con el sistema MtwoR® el número de bacterias en las paredes del S.C.R, encargadas de desencadenar procesos infecciosos, era considerablemente bajo y que no es necesario volver a instrumentar el sistema de conductos radiculares, esto posiblemente para no desgastar o sobre preparar las paredes, pero usualmente no se puede realizar en la práctica general pues la anatomía interna del diente debería cumplir con requisitos muy específicos.

Al momento de reparar el S.C.R, el clínico debe tomar en cuenta que se está haciendo un trabajo delicado y podría ser muy fácil sobre preparar el conducto radicular o fracturar el instrumento que se está utilizando, por lo



que es necesario elegir el sistema apropiado. Sinan demostró que al terminar una reintervención endodóntica no quirúrgica con instrumentos rotatorios de níquel titanio, todos los dientes terminaron con algún defecto en la pared del conducto que principalmente eran fracturas, esto solamente es visible extrayendo el diente, cortándolo e inspeccionándolo con microscopio, hace más consciente al clínico del tratamiento que llevo a cabo y las repercusiones que puede llegar a alcanzar si se hace de una forma incorrecta.⁶⁶

Los instrumentos rotatorios de níquel- titanio tienen una mejor resistencia a la deformación permanente por la aleación de lo que están compuestos, también tienen una gran resistencia a las fuerzas torsionales lo que les permite desobturar incluso materiales que están bien condensados; sin embargo al momento de empezar a trabajar con ellos, el uso de los irrigantes como el hipoclorito de sodio los puede llegar a dañar con mayor rapidez el instrumento generando oxidación y con esto disminuyendo la resistencia y causando fatiga cíclica, así mismo se ha descubierto que la fatiga cíclica aumenta en los instrumentos de mayor diámetro.⁶⁷

Existe una gran controversia dentro del ámbito endodóntico, pues mientras unos estudios reportan que el diseño del instrumento influye directamente en la cantidad de fatiga cíclica que sufrirá un instrumento, otros más afirman que lo único que puede influir en el desgaste de una lima rotatoria es el calibre con el que se fabrica.³



Conclusiones.

1. La técnica de desobturación del sistema de conductos radiculares está relacionada directamente con el diagnóstico de una periodontitis apical persistente, las causas principales son microorganismos de una infección intra y extrarradicular.
2. Nair, Chávez de Paz han demostrado que la persistencia de bacterias en la porción apical son responsables en la mayoría de los casos de lesiones crónicas persistentes. Esto es debido a la capacidad de organización (biofilm extrarradicular) que tienen las bacterias y cambios en los fenotipos que ocurren durante la división celular.
3. Diferentes estudios como el de Toronto y Washington reportan que una obturación incompleta así como una falta de preparación del S.C.R son las principales causas de fracaso del tratamiento endodóntico.
4. La microfiltración coronal (marginal) puede presentarse por la falta de sellado de una restauración que favorece la recontaminación del S. C.R.
5. Ray, Trope Tronstand, Torabinejad y Hommez reportan que la calidad de la restauración son factores igualmente importantes para evitar la recontaminación una vez finalizado el tratamiento endodóntico.
6. La necesidad de llevar a cabo una desobturación del S.C.R. es debido a la persistencia de signos y síntomas. Se han empleado diferentes



técnicas para llevar a cabo ésta, tanto manuales ultrasónicas y rotatorias.

7. Dentro las técnicas rotatorias destaca el sistema Mtwo® R integrado por dos limas Mtwo® R15/.05 y Mtwo®R 25/.05. Diferentes estudios reportan que éste proporciona un menor tiempo de trabajo al desobturar el S.C.R a comparación con técnicas manuales, el diseño de su punta activa y su cuerpo en forma de “S” favorece acceder en forma óptima al S.C.R.
8. Ninguna técnica elimina en su totalidad el material de obturación (gutapercha) de aquí que diferentes autores señalen que los mejores resultados se obtienen en combinación de ambas técnicas manual y rotatoria. Una base fundamental es realizar la desobturación con una correcta planeación y cuidado independientemente de la técnica.
9. El objetivo fundamental de realizar la desobturación de sistema de conductos radiculares es eliminar el agente etiológico mediante la preparación limpieza y desinfección del S.C.R y con ello la ausencia de sintomatología a nivel periapical para que esto pueda influir en todo un sistema como una unidad funcional y lograr su curación.
10. El objetivo fundamental de realizar la desobturación de sistema de conductos radiculares es eliminar el agente etiológico mediante la preparación limpieza y desinfección del S.C.R y con ello la ausencia de sintomatología a nivel periapical para que esto pueda influir en todo un sistema como una unidad funcional y lograr su curación.



Referencias.

1. Harty, J. Endodoncia en la práctica clínica. Segunda edición. México. Editorial manual moderno. 1984. Pp 1-8.
2. https://www.google.com.mx/search?q=pierre+fauchard&rlz=1C2AOHY_esMX710MX710&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUK Ewj80ZmFnPjSAhUm_4MKHc65CyEQ_AUIBigB&biw=1024&bih=469#imgsrc=gWnw8lszwdLqeM:
3. Hargreaves, K. Endodoncia Los caminos de la pulpa. 1ª edición. Buenos Aires. Editorial Intermédica. 1982. Pp 621-633.
4. Leonardo, M. Sistemas rotatorios en endodoncia: instrumentos de níquel-titanio. Sao Paulo. Editorial Artes medicas. 2002. Pp 3-57.
5. <https://hindi.alibaba.com/product-detail/starter-spring-power-spiral--51354231.html>
6. <https://www.google.com.mx/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj6m5S8nvjSAhUn94MKHaKDBKsQjRwlBw&url=http%3A%2F%2Fmedicalsalespty.com>
7. <http://www.sdpt.net/endodoncia/instrumentosmanuales.htm>
8. <https://www.dentalcost.es/limas-k/1766-lima-k-flex-21mm-kerr-hawe.html>
9. <https://www.dentalofficeproducts.com/Miltex-Flex-R-Limas>
10. Zuolo M. Reintervención en endodoncia. 1ª edición. Sao Paulo. Editorial Santos. 2012. Pp 17-178.
11. https://www.google.com.mx/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiU-u2uo_jSAhVh54MKHb4mCjEQjRwlBw&url=http%3A%2F%2Fwww.izta.cala.unam.mx%2F~rrivas%2Finstrumental5.html&bvm=bv.150729734,d.cGc&psig=AFQjCNH14xcFpDhfJ-uGgNly8CGgl7Rcig&ust=1490758752396299



12. Lenchner, NH. Restoring endodontically treated teeth ferrule effect and biologic width. *Pract Periodont Aesthet Dent*. Año 1989. Volumen 1. Pp19.
13. Khedmat, S. Azari, A. Reza, A. Fadae, M. Bashizadeh, H. Efficacy of ProTaper and Mtwo retreatment files in removal of gutta-percha and guttaflow from root Canals. *Iranian Endodontic Journal*. 2016. Número 11. Volumen 3. Pp 184-187.
14. Somma F., et al, The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials. *Journal Of Endodontics*. Año 2008, Volumen 34. Pp 466-469.
15. Chavez De Paz L, Dahlen G, Molander A, Moller A, Bergenholtz G. Bacteria recovered from teeth with apical periodontitis after antimicrobial endodontic treatment. *International Endodontics Journal*. Año 2003. Volumen 36. Tomo7. Pp 500-508.
16. Friedman S, Abitbol S, Lawrence H. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study. Phase 1: Initial Treatment. *Journal of Endodontics*. Año 2003; Volumen 29. Tomo 12. Pp 787-93.
17. Farzaneh M, Abitbol S, Lawrence H, Friedman S. Treatment Outcome in Endodontics-The Toronto Study. Phase II: Initial Treatment. *Journal of Endodontics*. Año 2004; Volumen 30. Tomo 5. Pp 302-9.
18. Farzaneh N, Abitbol S, Friedman S. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study. Phases I and II: Orthograde Retreatment. *Journal of Endodontics*. Año 2004. Volumen 30. Tomo 9. Pp 627-33.
19. Sjögren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time or root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *International Endodontics Journal*. Año 1997. Volumen 30. Pp 297-306.



20. Soares, I. Endodoncia Técnica y fundamentos, 2ª edición Argentina. Editorial Panamericana. 2012. Pp 25-28,341-382.
21. Torabinejad, M. Walton, R. Endodoncia: principios y práctica. 4ª edición. California. Editorial Elsevier Saunders. 2010. Pp 38-48.
22. García R. endodoncia II fundamentos y clínica. 1a edición. Ciudad de México. UNAM. 2016. Pp 13-29,87-90.
23. Hargreaves, K. Pathways of the pulp. 10a edición. España. Editorial Elsevier. 2011. Pp 559-595, 890-948.
24. de Lima, M. Endodoncia: ciencia y tecnología tomo 1. Brasil. Editorial Amolca. 2016. Pp 85-102, 193-206.
25. Siqueira, J. Endodontic infections: concepts, paradigms, and perspectives. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. Año 2002. Volumen 94. Tomo 3. Pp 281-93.
26. Siqueira, J. Clinical implications and microbiology persistence after treatment procedures. Journal of Endodontics. Año 2008. Volumen 34. Pp 1291-1301.
27. Ruíz, T. Fístulas cutáneas de etiología pulpar. Rev. Esp. Endod. Año 1998. Volumen 16. Tomo 3. Pp 120-131.
28. Ten Cate A. The epithelial cell rests of Malassez and the genesis of the dental cysts. Oral Surgery. Año 1972. Volumen 34. Tomo 6. Pp 956-964.
29. Nair, R. Pajarota, G. Schroeder, H. Switzerlan, Z. Types and incidence of human periapical lesions obtained with extracted teeth. O Surg O Med O Pathol. Año 1996. Volumen 81. Tomo 1. Pp 93-102.
30. Lin, L, Huang, G. Rosenberg, P. Proliferation of epithelial cell rests, formation of apical cysts, and regression of apical cysts after periapical wound healing. J Endod Año 2007. Volumen 33. Tomo 8. Pp 908-915.
31. Gunnar B. Endodoncia. Manual Moderno. Segunda Edición. Año 2010. Pp 117.



32. Moldauer I, Velez I, Kuttler S. Growth of Factor Fibroblast in human lesion apical. J Endod. Año 2006. Pp 32.
33. Leonardi R, Catalbiano M, Pagano, M, Pezzuto V, Loreto C, Palestro G. Detection of Vascular Endothelial Growth Factor/ Vascular Permeability Factor in periapical lesions. J Endod. Año 2003. Volumen 29. Tomo 3. Pp 180-183.
34. Muliyar S, Shaneem K. Thankachan R. Francis G. Jayalapan S. microleakage in endodontics. Journal of international oral health. 2014. 6 (6). Pp 99-104.
35. Yang SE, Baek SH, Lee W, Kum KY, Bae KS. In vitro evaluation of the sealing ability of newly developed calcium phosphate-based root canal sealer. Journal of Endodontics. Año 2007. Volumen 33. Tomo 8. 978-981.
36. Nair PNR. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failure. Crit Rev Oral Biol Med. Año 2004. Volumen 15. Pp 348-381.
37. Torabinejad M., Ung B., Kettering. In vitro bacterial penetration on coronally unseal endodontically treated teeth. Journal of Endodontics. Año 1990. Volumen 16. Pp 566-569.
38. Verissimo D. Methodologies of assessment of apical and coronal leakage of endodontic filling materials: a critical review. J Oral Sci. Año 2006. Pp 93-98.
39. Oliver C. Abbott, P. An in vitro study of apical and coronal microleakage of laterally condensed gutta percha with Ketac-Endo and AH-26. Aust Dent J. Año 1998. Volumen 43. Pp 262-268.
40. https://es.slideshare.net/Estomatologia_Cientifica_del_Sur/microfiltracion-apical-in-vitro-en-piezas-dentarias-unirradiculares-obturadas-con-la- tecnica-de-compactacin-lateral-y-la- tecnica-de-compactacin-termomecnica



41. https://www.google.com.mx/search?q=estereomicroscopio+boreal&rlz=1C1AOHY_esMX710MX710&espv=2&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjvtTB07HTAhVQzmMKHYCGCS8Q_AUIBigB&biw=1024&bih=505#imgrc=DejZNYowo6L8TM:
42. Chugal N, Clive J, Spangberg L. A prognosis model for assessment of the outcome of endodontic treatment: Effect of biologic and diagnostic variables. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* Año 2001. Volumen 9. Pp 342-352.
43. Hommeez, G. Coppens, C. de Moor, R. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *Int Endod J.* Año 2002. Volumen 35. Pp 680-689.
44. Adib V, Spratt D, Ng YL, Gulabivala K . Cultivable microbial flora associated with persistent periapical disease and coronal leakage after root canal treatment: a preliminary study. *Int Endod J.* Año 2004. Volumen 37. Pp 542-551.
45. Chávez de Paz LE, Molander A, Dahlén G. Gram-positive rods prevailing in teeth with apical periodontitis undergoing root canal treatment. *Int Endod J* 2004; 37: 579-587.
46. Magura, M. Kafrawy, A. Brown C. Newton, C. Human saliva coronal microleakage in obtured root canals: an in vitro study. *Journal of Endodontics.* Año 1991. Volumen 17. Pp 324-331.
47. Allison D. Weber C., Walton R. The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation. *J ENDOD.* Año 1.979. Volumen 5.Pp 28-304.
48. Friedman S. Stabl A., Endodontic retreatment_ Case selection and I :Criteria for case selection. *Endod.* Año 1986. Volumen 12. Tomo 28. Pp 33.
49. Ruddle C. *Endodncia de la biología de la Técnica.* Sao Paulo. Editorial Amolca. Año 2009. Pp 367-371.



50. <https://es.slideshare.net/charlybox28/curso-de-actualizacon-de-endodoncia-completito>
51. Estrela C, Gabrielli J, Ferreira R. Tratamiento del fracaso endodontico. In Ciencia Endodontica. Editorial Artes Medicas Latinoamerica. Año 2005. Pp 636.
52. <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas4Instrumentos/rotagates.html>
53. <http://www.distridental.com.ec/productos/eufar/endodoncia.html>
54. <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas4Instrumentos/amplihedstrom.html>
55. [ile:///C:/Users/windows/Documents/Nueva%20carpeta%20\(6\)/instrumental%20importante%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/windows/Documents/Nueva%20carpeta%20(6)/instrumental%20importante%20(3).pdf)
56. Schäfer, E. Erler, M. Damaschke, T. Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo® instruments part 2. International Endodontic Journal. Año 2006. Numero 39. Pp 203-212.
57. http://www.es.vdw-dental.com/fileadmin/redaktion/z-es/downloads/Mtwo_user_brochure_es_rev8.pdf
58. Canalda, C. Brau, E. Endodoncia: técnicas clínicas y bases científicas. 3ª edición. Barcelona. Editorial Elsevier masson. 2014. Pp 157-173.
59. Kanaparthi, A. Kanaparthi, R. The comparative efficacy of different files in the removal of different sealers in simulated root canal retreatment. Journal of clinical and diagnostic research. 2016. Volume 10. Tomo5. Pp 130-133.
60. Iriboz, E. Sazak, H. Comparison of Protaper and Mtwo retreatment systems in the removal of resin-based root canal obturation materials during retreatment. Australian Endodontic Journal. Año 2014. Volumen 40. Pp 6-11.
61. https://www.google.com.mx/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj08NjA5P_SAhXJzIMKHaw9D_4QjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fwww.dentaltix.com%2Fvdw-zipperer%2Fmtwo-retratamiento-05-21mm-



6u&bvm=bv.151426398,bs.2,d.cGc&psig=AFQjCNHn_XtFvIRJ3kUSpS
qk_NWi1wDtgg&ust=1491016746067400

62. Iriboz, E. Sazak, H. Comparison of Protaper and Mtwo retreatment systems in the removal of resin-based root canal obturation materials during retreatment. Australian Endodontic Journal. Año 2014. Volumen 40. Pp 6-11.
 63. Dadresanfar, B. Mehrvarzfar, P. Saghiri, M. Ghafari, S. Khalilak, Z. Vatanpour, M. Efficacy of two rotary systems in removing gutta-percha and sealer from the root canal walls. Iran Endodontic Journal. Año 2011. Número 6. Volumen 2. Pp 69-73.
 64. Monteiro, C. Siqueira, N. Santos, T. Bernardineli, N. Brandao, R. Silva B. Gomes, I. Heat release, Time required, and Cleaning ability of Mtwo R® and Protaper universal retreatment systems® in the removal of filling material. Journal of endodontics. 2010. Número 11. Volume 36. Pp 1860- 1873.
 65. Akhavan, H. Azdadi, Y. Azimi, S. Dadresanfar, B. Comparing the efficacy of Mtwo and D-Race Retreatment systems in removing residual gutta-percha and sealer in the root canal. Iranian Endodontic Journal. 2012. Número 7. Volumen 3. Pp 122-126.
 66. Sinan, H. Demiburga, S. Tuncay, O. Pala, K. Arslan, H. Karatas, E. The effects of MtwoR, R-endo, and D-race retreatment instruments on the incidence of dentinal defects during the removal of root canal filling material. Journal of endodontics. 2014. Volumen 40. Número 2. Pp 268-270.
- Sinan, H. Pala, K. Akti, A. Duzgun, S. Cyclic fatigue resistance of D-RaCe, Protaper and Mtwo nickel titanium retreatment instruments after immersion in sodium hypochlorite. Clin Oral Invest. Año 2016. Número 20. Pp 1175-1179.