



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TÍTULO

**“EVALUACIÓN IN-VITRO DE LA EFICACIA DE TRES SOLVENTES DE
GUTAPERCHA EN EL PERIODO MARZO-JULIO 2015”**

AUTORA

*TESIS DE GRADO PREVIA A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ODONTÓLOGA*

KARINA ESTEFANÍA VILLAVICENCIO VALLEJO

DIRECTORA DE TESIS

ODT. ESP. ZULEMA DE LA NUBE CASTILLO GUARNIZO

LOJA – ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Odt. Esp.

Zulema de la Nube Castillo Guarnizo

**DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA DEL AREA DE LA SALUD
HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

CERTIFICA:

Que la presente investigación de autoría de la Sra. Karina Estefanía Villavicencio Vallejo, bajo el título: "EVALUACIÓN IN-VITRO DE LA EFICACIA DE TRES SOLVENTES DE GUTAPERCHA EN EL PERIODO MARZO-JULIO 2015", ha sido dirigida y revisada prolijamente en su forma y contenido de acuerdo a las normas de graduación vigentes en la Universidad Nacional de Loja por lo que autorizo su presentación ante el respectivo Tribunal de Grado.

Loja, octubre de 2015



Odt. Esp. Zulema de la Nube Castillo Guarnizo

DIRECTORA DE TESIS

AUTORIA

Yo, Karina Estefanía Villavicencio Vallejo, declaro ser autora de las ideas, criterios, conceptos, conclusiones, recomendaciones, expuestos en este trabajo de tesis titulado "EVALUACIÓN IN-VITRO DE LA EFICACIA DE TRES SOLVENTES DE GUTAPERCHA EN EL PERIODO MARZO-JULIO 2015", y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de la presente en el repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Autora: Karina Estefanía Villavicencio Vallejo

Firma: 

Cédula: 1104648611

Fecha: 30/10/2015

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Karina Estefanía Villavicencio Vallejo, declaro ser la autora de la tesis titulada **EVALUACIÓN IN-VITRO DE LA EFICACIA DE TRES SOLVENTES DE GUTAPERCHA EN EL PERIODO MARZO-JULIO 2015**. Como requisito para optar el título de Odontóloga; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad d su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con los cuales tenga convenio la Universidad.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 30 días de mes de octubre del dos mil quince, firma autor:

Firma: 

Autora: Karina Estefanía Villavicencio Vallejo

Cédula: 1104648611

Dirección: Av. Pio Jaramillo 17-138 y Cuba esq.

Correo electrónico: kryvillavicencio21@gmail.com

Teléfono celular: 0987592915

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de tesis: Odt. Esp. Zulema de la Nube Castillo Guarnizo

Tribunal de Grado:

PRESIDENTA: Odt. Esp. Tannya Lucila Valarezo Bravo

PRIMER VOCAL: Odt. Esp. Claudia Alexandra Gómez Córdova

SEGUNDA VOCAL: Odt. Esp. María Rosa Morales Campana

DEDICATORIA

De manera especial dedico este trabajo a Dios por ser mi fortaleza y aliento en cada momento de mi vida, por darme el valor y la certeza de cada meta alcanzada.

A mi esposo Jackson por ser mi apoyo incondicional, por hacer los días más cálidos y darme la tranquilidad necesaria para seguir adelante, por su comprensión, paciencia y cariño en el transcurso de mi formación académica.

A mi hija Angie por ser la razón de abrir mis ojos cada día, por invadir mi corazón de amor con una sola sonrisa y brindarme las energías necesarias para alcanzar mis objetivos.

A mis padres Patricio y Paulina por motivarme a que me supere cada día y me proponga nuevas metas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por guiarme hacia la carrera que llena mi vida y que se ha convertido en mi más grande vocación, por rodearme de personas que han sido mi apoyo y esperanza para alcanzar mi sueño

A mi esposo y a mi hija, por darme el cariño y la comprensión necesarios en los momentos de angustia y desasosiego

A mi directora de tesis Odt. Esp. Zulema Castillo, por su esfuerzo y dedicación, por su visión crítica en la supervisión del presente trabajo investigativo, por la rectitud en su profesión como docente, y por sus consejos que contribuyen a formarme como profesional y persona.

A los docentes que participaron en mi enseñanza y preparación a lo largo de mi carrera profesional, porque todos han aportado con un granito de arena reflejado en sus conocimientos para culminar mi formación.

La Autora

1. TITULO

EVALUACION IN-VITRO DE LA EFICACIA DE TRES SOLVENTES DE
GUTAPERCHA EN EL PERIDO MARZO-JULIO 2015

2. RESUMEN

El objetivo de ésta investigación fue evaluar in vitro la eficacia de disolución de la gutapercha de solventes orgánicos: xylol de uso tradicional y los aceites esenciales: eucaliptol y aceite de naranja, de uso reciente, dada la frecuente necesidad de remover las obturaciones del conducto en los procedimientos de retratamiento radicular. El estudio se realizó en ochenta piezas dentales unirradiculares obturadas, siendo divididas equitativamente en tres grupos de experimentación (xylol, eucaliptol y aceite de naranja) y en un grupo control (suero fisiológico) durante 5 y 10 minutos para posteriormente ser secados a temperatura ambiente durante 24 horas. La efectividad solvente fue registrada en gramos de pérdida de peso en una balanza digital de precisión (OHAUS), calculando la diferencia entre el peso pre inmersión y post inmersión de las muestras, para cada tiempo experimental. Se obtuvo como resultado que todos los solventes son eficaces para la disolución de la gutapercha independientemente del tiempo de exposición sin una diferencia estadísticamente significativa entre las pérdidas de peso. El eucaliptol fue el que provocó más pérdida de peso a los 5 minutos con 0,00914 seguido del aceite de naranja a los 10 minutos con una pérdida de 0,00698; el xylol fue el solvente que menos pérdida de peso obtuvo tanto a los 5 como a los 10 minutos por la técnica empleada y su rápida evaporación.

Palabras clave: Endodoncia, Gutapercha, Solventes orgánicos, Xylol, Eucaliptol, Aceite de naranja.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effectiveness of in vitro dissolution of the gutta organic solvents: xylol traditional use and essential oils: orange oil and eucalyptol, recent use, given the frequent need to remove blockages in the duct root retreat procedures. The study was conducted on eighty single-rooted teeth sealed, being equally divided into three experimental groups (xylol, eucalyptol and orange oil) and a control group (saline) for 5 to 10 minutes and then is dried at room temperature for 24 hours. The solvent effectiveness was recorded in grams weight loss in a digital balance (Ohaus), calculating the difference between the pre and post immersion weight immersing the samples for each experimental time. It is obtained as a result that all solvents are effective for dissolving gutta regardless of the exposure time without a statistically significant difference between weight losses. Eucalyptus was the one who caused more weight loss after 5 minutes with 0.00914 followed by Orange Oil after 10 minutes with a loss of 0.00698; the Xylol solvent was less weight loss obtained at both 5 and 10 minutes by the technique used and rapid evaporation.

Keywords: Endodontic, Gutta-percha, Organic Solvents, Xylene, eucalyptol, orange oil.

3. INTRODUCCIÓN

La gutapercha es el material de más frecuente uso la obturación del conducto radicular. Este material termoplástico cumple con los principales requisitos de un material de relleno del conducto radicular, uno de los cuales está referido a ser un material de fácil remoción en casos de retratamiento endodóntico. Los métodos más usados para llevar a cabo la desobturación radicular son: mecánico, térmico, químico, o también una asociación de ellos, aunque también puede ser usado el método a base de instrumentos especiales como son los ultrasónicos. Los conos de gutapercha endodónticos están compuestos de una resina vegetal, de la cual precisamente proviene su nombre, estos conos pueden ser ablandados por solventes químicos. Entre los solventes orgánicos que son usados con mayor frecuencia en endodoncia tenemos: cloroformo, xylol, halotano, eucalyptol, turpentine, y aceite de naranja.

La gutapercha puede ser fácilmente removida con el uso de un solvente orgánico o con un instrumental calentado. Sin embargo, estas sustancias parecen mostrar diferentes grados de éxito en la disolución y remoción de la obturación de gutapercha presente en el conducto radicular. Los solventes orgánicos han sido usados desde hace mucho tiempo atrás como método auxiliar o principal para la remoción de la gutapercha, considerándoseles como las sustancias químicas más efectivas para disolver el relleno de material endodóntico. El cloroformo y el xileno son dos solventes comúnmente usados, pero se prohíbe el uso de cloroformo debido a su potencial carcinogénico. Por el contrario, el xileno está disponible actualmente para uso clínico, y no es considerado carcinogénico, aunque resulta ser muy tóxico para los tejidos.

La gutapercha también es soluble en aceites esenciales. Algunos de ellos han sido reportados como seguros y útiles para este propósito, por ejemplo, los aceites esenciales: eucalytus (eucalytol) y árbol de pino (turpentine). En estos días, los procedimientos de retratamiento han cobrado mucha importancia en endodoncia, reemplazando métodos quirúrgicos tradicionales. Los diferentes solventes han sido por mucho tiempo usados para desobturar el conducto radicular. Sus propiedades deberían ser tomadas en consideración con relación a su efectividad en la disolución del material de obturación radicular.

El propósito de este estudio fue evaluar la eficiencia de disolución de tres diferentes solventes orgánicos sobre la gutapercha en dos intervalos de tiempo, determinando la pérdida de peso de la misma después de su inmersión en los solventes de experimentación. Con la finalidad de determinar cuál es el solvente más eficaz y rápido en la disolución de la gutapercha, para reducir el tiempo de desobstrucción y obtener mejores resultados.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

CAPÍTULO 1

1. Obturación del sistema de conductos radiculares

El propósito de la obturación endodóntica es prevenir la reinfección de los conductos radiculares que han sido conformados y desinfectados mediante los procedimientos de instrumentación, irrigación y medicación.

Una obturación exitosa requiere del uso de materiales y técnicas capaces de rellenar de forma adecuada y homogénea el sistema de conductos radiculares para prevenir la reinfección. Esto también implica una adecuada restauración coronaria para prevenir la microfiltración bacteriana desde la cavidad oral. Ha sido demostrado que un tratamiento endodóntico es dependiente de ambas: la calidad de la obturación y la restauración final. La calidad de la obturación endodóntica es generalmente evaluada usando imágenes radiográficas.

1.1. Objetivo de la obturación

La finalidad básica de la obturación de los conductos radiculares es evitar filtraciones de la cavidad oral o de los tejidos periapicales y sellar dentro del sistema todos los agentes irritantes que no pudieron ser eliminados. De acuerdo con Laurichesse y Breillat, puede distinguirse un objetivo técnico y otro biológico.

1.1.1. Objetivo técnico

Consiste en rellenar, de la manera más hermética posible, la totalidad del sistema de conductos radiculares con un material que sea estable y que se mantenga de forma permanente en él, sin sobrepasar sus límites, es decir, sin alcanzar el periodonto. (Fig. 1.1) Se establece un concepto, el de sellado coronoapical, en el que se pone el énfasis en la importancia de que la estanqueidad de la obturación tenga la misma calidad a lo largo de toda la extensión del conducto, ya que la posibilidad de penetración de fluidos y bacterias hacia el interior del conducto es tanto más elevada desde la cavidad bucal que desde el periodonto.

El sellado apical es importante, ya que junto al orificio apical pueden existir bacterias que pueden penetrar de nuevo en un conducto mal obturado y reanudar la inflamación. También pueden quedar bacterias en la zona final del conducto, y entonces su crecimiento es estimulado por la llegada de fluidos periapicales que les suministran el sustrato necesario para desarrollarse.

El sellado coronal es imprescindible, ya que muchos materiales de restauración de la corona pueden permitir un cierto grado de filtración marginal, con paso de saliva y bacterias que alcanzan el material de obturación y, a través de él, pueden llegar al periápice o bien alcanzar la zona de la bifurcación radicular a través de las frecuentes comunicaciones existentes entre el suelo de la cámara y la bifurcación, produciendo una lesión en ella. No hay que olvidar la necesidad de un sellado lateral, a lo largo de todas las paredes del conducto, por la posible existencia de conductos laterales, factor aún más importante en los dientes que presentan enfermedad periodontal.



Fig. 1.1 Zona apical de una raíz diafanizada no presenta evidencia de filtración. Recuperado. Copyright 2014 CANALDA, C.

1.1.2. Objetivo biológico

Al no llegar productos tóxicos al periápice, se dan las condiciones apropiadas para la reparación periapical. Los propios medios de defensa del organismo podrán, por lo general, eliminar las bacterias, componentes antigénicos y restos hísticos necróticos que hayan quedado junto al ápice y completar la reparación hística. Muchas veces se considera suficiente que el material de obturación que queda en contacto con el tejido periapical sea inerte.

El material ideal debería, además de sellar el conducto, favorecer la reparación del tejido periapical y la aposición de cemento en las zonas reabsorbidas del ápice. Aunque la aposición de cemento es un fenómeno comprobado en la reparación apical, raras veces se oblitera totalmente el orificio apical. Varios materiales se han propuesto con esta finalidad; sin embargo, los resultados son aún poco consistentes. (Canalda, 2014)

1.2. Condiciones para poder obturar los conductos radiculares

Una vez finalizada la preparación de los conductos radiculares el tiempo necesario para que la medicación intraconducto, si era necesaria, haya alcanzado su objetivo, se puede proceder a obturarlos. Se precisan los siguientes requisitos:

- a)** Inexistencia de sintomatología periapical. Aunque en algunos casos obturados con sintomatología se pueda obtener reparación, el porcentaje de casos exitosos disminuye y las molestias postoperatorias se incrementan.
- b)** Inexistencia de signos de patología periapical. Es conveniente demorar la obturación hasta verificar la desaparición de una fístula y de cualquier signo de inflamación periapical. De hecho, la presencia de una fístula no contraindica la obturación del conducto; la lesión se puede reparar de igual forma, pero si no desapareciera habría que desobturar el conducto y rehacer la preparación del mismo.
- c)** Estado del conducto correcto. Además de una preparación adecuada de los conductos, que permita una buena obturación de los mismos, estos deben estar secos, sin presencia de exudados ni mal olor.
- d)** Integridad de la restauración temporal. En aquellos dientes en los que se efectuó una medicación intraconducto, ya que, en caso contrario, es probable la existencia de una contaminación del conducto. (Canalda, 2014)

1.3. Criterios para juzgar el éxito

La capacidad de cicatrización de las lesiones endodónticas depende de muchas variables, incluyendo el diagnóstico, acceso franco, identificación y ubicación de todos los orificios y sistemas de conductos, además de la utilización de conceptos y técnicas para una limpieza, instrumentación y obturación tridimensional.

El patrón de éxito puede ser definido a través de cuatro criterios:

- a. El paciente debe estar asintomático y en buenas condiciones
- b. El periodonto debe estar saludable, sin compromisos de las inserciones de las fibras con las estructuras dentarias.
- c. Las radiografías deben demostrar cicatrización o llenado óseo progresivo con el tiempo.
- d. Los principios de la excelencia restauradora deben ser respetado.
- e. Las técnicas varían según la manera que logran la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares. Los principios básicos y el criterio para el éxito clínico deben ser alcanzados sin importar la técnica. (Machado, 2009, pág. 357)

1.3.1. Evaluación clínica

Para que un caso sea considerado exitoso, los hallazgos normales de los test de rutina tales como percusión, palpación, sondaje periodontal e inspección visual de la restauración final deben ser obtenidos y registrados en la ficha del paciente.

Si el clínico está preocupado sobre algún aspecto de la terapia o del pronóstico, la visita de reevaluación debe ser en unas pocas semanas. Los períodos de reevaluación de rutina podrían establecerse en 6 meses y en un año. Los pacientes deben ser informados que si ocurren síntomas, ellos deben llamar al consultorio para solicitar una consulta.

1.3.2. Evaluación radiográfica

Tres cualidades que deben ser observadas son la longitud, la forma y la homogeneidad. La longitud de una obturación ideal debe extenderse desde la menor constricción apical del conducto hasta el orificio de entrada, a menos que se planifique hacer un poste. La restauración del muñón debe completar el sellado hasta el margen cavo superficial. La forma del caso terminado es dependiente de la técnica de obturación empleada. Algunas requieren conductos con mayor conicidad que otras. No deben observarse burbujas en la imagen radiográfica.

En términos de porcentajes promedio de éxitos, el meta-análisis de la literatura muestra que las obturaciones a 0-1 mm del ápice, fueron mejores que las obturaciones a 1-3 mm del ápice; y ambas superiores que las obturaciones más allá del ápice. (Schaeffer, 2005)

1.4. Sellado coronario

Independientemente de la calidad del sellado del espacio del conducto radicular, hasta que este espacio sea protegido contra el ingreso de microorganismos orales, el éxito no podrá ser alcanzado.

Un estudio sobre fracasos encontró que el 59,4% de los dientes endodónticamente tratados fracasan por razones restauradoras, 32% por causas periodontales y el 8,6% por causas endodónticas. Aparentemente desde la literatura la prevención de la microfiltración coronaria es crítica para el éxito. El uso de barreras dentro de la cavidad de acceso, que son materiales restauradores colocados sobre el orificio de entrada del conducto y que cubren el piso de la cámara pulpar ha sido muy recomendado.

El criterio propuesto para una barrera intraconducto ideal debe: 1) ser de fácil colocación, adherirse a la estructura dentaria (retención); 2) sellar efectivamente contra la microfiltración coronaria; 3) distinguirse del color natural del diente; 4) no interferir con la restauración final de la preparación del acceso.

1.5. Propiedades mecánicas, físicas y biológicas ideales de los materiales de obturación

Varios materiales y técnicas para obturación están disponibles en el mercado. El Dr. Louis I. Grossman, uno de los fundadores de la especialidad, determinó las propiedades ideales para los materiales de obturación son:

- a. Fácil manipulación e introducción en el conducto.
- b. No debe contraerse luego de su introducción.
- c. Debe ser impermeable.
- d. Bacteriostático.
- e. Radioopaco.
- f. No debe alterar el color del diente.
- g. No debe irritar a los tejidos periapicales.
- h. Debe estar estéril o fácil y rápidamente esterilizable antes de su inserción.
- i. Si es necesario, debe ser fácilmente removido del conducto.

Teniendo esto en consideración, el clínico debe seleccionar el material cuyo contenido, toxicidad y propiedades físicas sean controlados por el fabricante. La elección del clínico para los materiales de obturación debe basarse en: 1) materiales que sigan las especificaciones de la Asociación Dental Americana y del Instituto Nacional Americano de Estándares; 2) asegurar su compatibilidad con la historia médica del paciente; 3) que sean compatibles con las técnicas de instrumentación y obturación que han sido empleadas. Estos materiales son divididos en dos grupos básicos: selladores y materiales de relleno (core), de cada uno puede existir una variedad de materiales y marcas comerciales. Los materiales que deberían ser usados son aquellos aprobados por la Organización Internacional de Estándares y la Asociación Dental Americana. (AAE, 2009)

1.6. Materiales para el relleno del conducto radicular

1.6.1. Cementos selladores

Los cementos se diferencian de las pastas porque endurecen o fraguan en el interior de los conductos radiculares. El objetivo de los cementos es sellar la interfase existente entre el material núcleo de la obturación y las paredes dentinarias del conducto radicular, con la finalidad de conseguir una obturación del mismo en las 3 dimensiones del espacio, de forma hermética y estable. (Canalda, 2014). Por el hecho de que la finalidad de los cementos es sellar, con frecuencia se les denomina selladores.

Requisitos de un sellador Grossman enumeró también 11 requisitos que debe reunir un buen sellador de conductos, a los que Ingle y West añadieron 2 más. Pueden citarse, por tanto, los siguientes requisitos:

- a) Debe ser pegajoso, una vez mezclado, para adherirse tanto al material de núcleo como a las paredes de la dentina.
- b) Ha de proporcionar un sellado hermético a los conductos obturados.
- c) Conviene que sea suficientemente radioopaco para poder visualizarse en las radiografías.
- d) Las partículas del cemento deben ser muy finas para poder mezclarse bien con el líquido.
- e) No debe contraerse al endurecer o fraguar.
- f) Es conveniente que no tiña los tejidos dentales.
- g) Debe ser bacteriostático.
- h) Debe fraguar con suficiente lentitud, para poder realizar la técnica de obturación con los ajustes necesarios.
- i) Ha de ser insoluble en los fluidos hísticos.
- j) Debe ser biocompatible, es decir, bien tolerado por los tejidos vitales.

- k) Tiene que poder solubilizarse en los solventes habituales, para poder eliminarlo de los conductos radiculares si fuera necesario.
- l) No ha de generar una reacción inmunitaria al ponerse en contacto con el tejido periapical.
- m) No debe ser mutagénico, ni carcinogénico.

1.6.1.1. Clasificación de los selladores

Los selladores se clasifican en función de su componente principal. Sin pretender ser exhaustivos, se citan los siguientes:

1.6.1.1.1. Cementos basados en óxido de zinc y eugenol

Son los más antiguos. La combinación del óxido de zinc con el eugenol ocasiona el endurecimiento de la mezcla por un proceso de quelación, formándose eugenolato de zinc. El óxido de zinc se utiliza en la composición de numerosos preparados, ya que presenta un ligero efecto de inhibición microbiana al mismo tiempo que un cierto efecto de protección celular.

Para mejorar sus propiedades, se le adicionan otros componentes: resinas, que aumentan su adherencia a las paredes del conducto; antisépticos, para incrementar su capacidad antibacteriana; sales de metales pesados, para que sean más radioopacos; paraformaldehído, que es un potente antimicrobiano y momificante, y corticoides, para disminuir la inflamación y el dolor postoperatorio. La mayoría de estas sustancias poseen un efecto irritante hístico, y la mayoría de ellas no están justificadas.

a) Cemento de Grossman

Componentes principales. Polvo: óxido de zinc, resina hidrogenada, subcarbonato de bismuto, sulfato de bario, borato de sodio. Líquido: eugenol.

Características. Es uno de los selladores más clásicos, está comercializado por diversas firmas (Proco-Sol de Star Dental, U/P-Grossman de Sultan Chemists) y ha servido como patrón para comparar otros cementos comercializados con

posterioridad. Los tiempos de trabajo y de endurecimiento son muy largos, y su radioopacidad, mediana. Su adhesión a la dentina es escasa.

b) *Cemento de Rickert*

Componentes principales. Polvo: óxido de zinc, plata precipitada, yoduro de timol, resina blanca. Líquido: eugenol, bálsamo de Canadá.

Características. Comercializado como Kerr Pulp Canal Sealer (Sybron Kerr). Para incrementar su tiempo de trabajo, que es de 15-30 minutos, se modificó ligeramente su composición, denominándose igual con el añadido extended working time (EWT). La plata puede producir tinciones coronales si no se limpia adecuadamente la cámara pulpar. Es bastante radio-opaco y presenta escasa adhesión a la dentina.

c) *Cemento de Wach (Sultan Chemists)*

Componentes principales. Polvo: óxido de zinc, fosfato cálcico, subnitrato de bismuto, subyoduro de bismuto, óxido de magnesio. Líquido: eugenol, bálsamo de Canadá.

Características. Junto con los anteriores, es uno de los selladores más utilizados en Estados Unidos. Es de radioopacidad mediana, con escasa adherencia a las paredes del conducto.

d) *Tubli Seal (Sybron Kerr)*

Componentes principales. Óxido de zinc, trióxido de bismuto, olerorresinas, yoduro de timol, aceites y modificadores.

Características. Se presenta en dos tubos, base y catalizador, lo que facilita poder efectuar la mezcla con las proporciones adecuadas. Su tiempo de trabajo es más rápido que el del cemento de Rickert, por lo que el fabricante presentó una versión EWT. Su radioopacidad es mediana, su fluidez elevada y su adherencia a las paredes dentinarias aceptable.

e) Endométhasone (Septodont)

Componentes principales. Polvo: óxido de zinc, parafor- maldehído, óxido rojo de plomo o minio (una formulación posterior lo ha eliminado), yoduro de timol, dexametasona, hi- drocortisona, sulfato de bario y de magnesio. Líquido: eugenol.

Características. Presenta una radioopacidad mediana, un tiempo de trabajo muy largo y poca adherencia a la dentina. Las principales críticas a este sellador derivan de la presencia, en su composición, del paraformaldehído, notable irritante hístico; de los corticoides, que pueden afectar la reparación apical, y del óxido de plomo, que se ha encontrado en órganos distantes del diente en animales de experimentación.

f) N 2 (Agsa)

Componentes principales. Polvo: óxido de zinc, tetraóxido de plomo, paraformaldehído, subcarbonato de bismuto, subni- trato de bismuto, sulfato de bario, dióxido de titanio, borato de fenil mercurio, prednisolona, hidrocortisona. Líquido: eugenol, aceite de rosas.

Características. No existe justificación para una composición tan compleja. Es un sellador sumamente controvertido, al que se le pueden aplicar todas las críticas emitidas para el anterior.

1.6.1.1.2. Cementos basados en resinas plásticas

Son selladores creados en Europa con la finalidad de conseguir un preparado estable en el interior de los conductos radiculares.

a) Diaket (ESPE)

Componentes principales. Polvo: óxido de zinc, fosfato de bismuto. Jalea: copolímeros de acetato de vinilo, de cloruro de vinilo y de vinilisobutiléter, hexaclorofeno, diclorodifeno, trietanolamina y acetofenona de propionilo.

Características. Se trata de una resina polivinílica, introducida por Schmitt en 195143. Su tiempo de trabajo es muy corto, su radioopacidad elevada, con buena fluidez, aceptable adherencia a la dentina e irritante hístico.

b) AH 26 (De Trey)

Componentes principales. Polvo: óxido de bismuto, hexame- tilentetramina, polvo de plata (una formulación posterior lo ha eliminado) y dióxido de titanio. Jalea: éter bisfenol diglicidilo.

Características. Es una resina epóxica, introducida por Schroeder en 1954. El tiempo de trabajo es muy largo, su radioopacidad elevada, con buena fluidez, aceptable adhesividad y libera paraformaldehído, comportándose como un irritante hístico mediano. Al igual que el anterior, es muy difícil poderlo retirar de los conductos radiculares, ya que no existen solventes para estos selladores.

c) AH Plus o Topseal (Dentsply/Maillefer)

Componentes principales. Resina epoxidiamina, tungstenato cálcico, óxido de circonio y de hierro, aerosil y aceite de silicona.

Características. Se presenta en 2 tubos, sistema pasta/pasta, con lo que se facilita la proporción adecuada de la mezcla. Deriva del AH 26, pero con varias propiedades mejoradas. Es biocompatible, de fluidez alta, buena adherencia a la dentina, radioopacidad notable, tiempo de trabajo largo y baja solubilidad. Según el fabricante, es más fácil poderlo retirar de los conductos radiculares, si es necesario, que el AH 26, ya que es algo soluble en cloroformo.

1.6.1.1.3. Cementos basados en hidróxido cálcico

Se crearon con la intención de incorporar las buenas propiedades biológicas del hidróxido cálcico a los selladores evitando, al mismo tiempo, la rápida reabsorción de esta sustancia, tanto en el periápice como en el interior del conducto radicular.

d) Sealapex (Sybron Kerr)

Componentes principales. Hidróxido cálcico, sulfato de bario, óxido de zinc, dióxido de titanio, estearato de zinc, polirresinas y salicilatos.

Características. Se presenta en 2 tubos, sistema pasta/pasta. El tiempo de trabajo es corto, y disminuye con la humedad y el calor. Su radioopacidad es escasa, su fluidez adecuada, con aceptable adherencia a la dentina y solubilidad elevada. Es muy bien tolerado por los tejidos, favoreciendo la aposición de tejidos calcificados en el orificio apical.

e) Calciobiotic Root Canal Sealer o CRCS (Hygenic)

Componentes principales. Polvo: óxido de zinc, resina hidrogenada, hidróxido cálcico, sales de bario y bismuto. Líquido: eugenol, eucaliptol.

Características. Su tiempo de trabajo es mediano. Sus propiedades fisicoquímicas son aceptables; sin embargo, sus propiedades biológicas son inferiores a las del Sealapex, comportándose como un cemento de óxido de zinc-eugenol bien tolerado por los tejidos.

f) Apexit (Vivadent)

Componentes principales. Hidróxido cálcico, óxidos de zinc y silicio, disalicilato, material de plastificado y con- traste.

Características. Se presenta en 2 tubos, sistema pasta/pasta. Por sus propiedades fisicoquímicas y biológicas es un sellador más parecido al Sealapex, con buena adherencia a la dentina. Cementos basados en ionómero de vidrio

g) Ketac-Endo (ESPE)

Componente principal. Ionómero de vidrio.

Características. Su principal ventaja es su adherencia a la dentina, lo que determina un sellado del conducto de gran calidad. Sus principales

inconvenientes son un tiempo de fraguado excesivamente rápido y la dificultad de retirarlo del conducto, ya que no se conoce ningún solvente para él.

1.6.1.1.4. Cementos basados en siliconas

a) Lee Endo-Fill (Lee Pharmaceuticals)

Componentes principales. Dimetilpolisiloxano, ácido undecilénico, alcohol, sílice, subnitrate de bismuto y catalizadores (tetraetilortosilicato, polidimetilsiloxano).

Características. Se presenta en forma de pasta y líquido. Su tiempo de trabajo es mediano, aunque lo acelera mucho la humedad, la radioopacidad es elevada, con buena fluidez y adherencia a la dentina, y muy bien tolerado por los tejidos.

b) RSA RoekoSeal (Roeko)

Componentes principales. Polidimetilsiloxano, aceite de silicona, aceite de parafina, dióxido de circonio y, como catalizador, ácido hexacloroplatínico.

Características. Se presenta en 2 tubos, para ser utilizado mediante una jeringa con una punta mezcladora que garantiza la uniformidad de la mezcla. El tiempo de trabajo es de 15-30 minutos, la radioopacidad elevada, buena fluidez, ligera expansión y muy bien tolerado por los tejidos.

c) GuttaFlow (Roeko)

Componentes principales. Polidimetilsiloxano, polvo de gutapercha en partículas inferiores a 30 mm, óxido de zinc, dióxido de circonio, aceite de silicona y ácido hexacloroplatínico (catalizador).

Características. Se presenta para ser inyectado en el conducto complementado con la técnica de punta única de gutapercha. Es fluido, estable y de radioopacidad media.

1.6.1.1.5. Cementos basados en resinas hidrofílicas

a) Hydron (NDP Dental Systems)

Componentes principales. Polvo: sulfato de bario, peróxido de benzoílo. Jalea: 2 hidroxietilmetacrilato.

Características. Se presenta en sobres, con la jalea, y cápsulas, con el polvo. Una vez mezclados, se puede inyectar en el conducto mediante una jeringa y agujas de diversos calibres ya que la intención inicial era utilizarlo como material único de obturación. El tiempo de trabajo es corto, la radioopacidad escasa, la fluidez grande y la adaptación a las paredes buena, aunque presenta un alto grado de filtración apical. Aun utilizado conjuntamente con puntas de gutapercha, los resultados no mejoran, por lo que cayó en desuso.

b) EndoREZ (Ultradent)

Componentes principales. Resina hidrofílica de metacrilato.

Características. Se presenta en un dispensador/mezclador único para ser introducido en el conducto con una aguja de pequeñas dimensiones, complementado con la técnica de punta de gutapercha única. Es fluido, con buena humectancia y radioopacidad similar a la de la gutapercha. MetaSEAL (Parkell). A base de un metacrilato con buena adherencia a la dentina.

1.6.1.1.6. Cementos basados en modificaciones de la gutapercha

a) Kloroperka N-Ø (N-Ø Therapeutics)

Componentes principales. Polvo: óxido de zinc, gutapercha, bálsamo de Canadá y resina colofonia. Líquido: cloroformo.

Características. Fue introducido por Nygaard Østby en 1939. El principal inconveniente de este cemento es su contracción al evaporarse el cloroformo y, aunque su tolerancia por los tejidos era buena, se ha dejado de utilizar prácticamente debido a su mal sellado.

b) Cloropercha (Moyco)

Componentes principales. Gutapercha, resina de pino y cloroformo.

Características. Sus inconvenientes son similares a los del anterior. Para disminuir el grado de contracción, el solvente se sustituyó por eucaliptol. El resultado es la eucapercha. El mal sellado de estos compuestos, al evaporarse el solvente, ha sido la causa de su falta de utilización.

1.6.1.1.7. Cementos basados en poliésteres

a) Epiphany (Pentron) o Real Seal (SybronEndo)

Componentes principales. Su composición es similar a la de Resilon, y constituye una masa con el material núcleo. Se compone básicamente de Bis-GMA, UDMA, metacrilatos, hidróxido cálcico, bario y sílice (70% en peso).

Características. Su pH es superior a 11,5, y se vuelve neutro al polimerizar. Si penetran fluidos el pH vuelve a aumentar, lo que puede prevenir la contaminación bacteriana. Es autopolimerizable en 25 minutos y fotopolimerizable en la cámara: 2 mm de profundidad aplicando luz durante 40 segundos. La viscosidad se puede reducir mediante un thinning que aumenta su fluidez. Para grabar las paredes dentinarias del conducto se emplea un primer de composición similar, autograbante y autopolimerizable. El catalizador se halla en el sellador Epiphany.

1.6.1.1.8. Cementos basados en silicatos y aluminatos cálcicos

Son cementos basados en los componentes del agregado trióxido mineral (MTA) o del cemento Portland. El polvo contiene silicato tricálcico, aluminato tricálcico, silicato cálcico y aluminato tetracálcico en distintas proporciones, además de óxido de bismuto. El líquido es una solución de un polímero en agua o propilenglicol para facilitar su fluidez. Se les añade cloruro cálcico para acelerar su fraguado.

La proporción de sus componentes varía en cada cemento. Los más conocidos son MTA ProRoot (Dentsply Tulsa), Endo CPM Sealer (EGEO), MTA Fillapex (Angelus), iRoot SP (Innovative BioCeramix).

1.6.1. Materiales sólidos

Cuando el espacio pulpar ha sido apropiadamente preparado, se debe obturar con un material capaz de evitar por completo la comunicación entre la cavidad oral y la herida que queda en el tejido periapical.

La obturación apical bloquea a la salida a los tejidos periapicales de los organismos que han podido sobrevivir en el conducto después de la limpieza y preparación. La obturación coronal evita la reinfección del espacio pulpar desde el entorno oral. La selección de materiales de obturación con las propiedades físicas y biológicas adecuadas es decisiva.

1.6.2. Gutapercha

La gutapercha, el jugo seco del árbol *Isonandra percha*, es el material de relleno del conducto radicular usado con más frecuencia. Fue presentada a la Royal Asiatic Society of England por sir Jose d'Almeida en 1843, y comenzó a utilizarse en odontología a finales del siglo XIX. Existe en la naturaleza como 1,4-poliisopreno, y es más dura, más frágil y menos elástica que la goma natural.

La fase cristalina existe en dos formas: la fase alfa y la fase beta. Las dos solo difieren en la distancia de repetición molecular y en el tipo de enlace único.

La forma alfa es el producto natural obtenida del árbol. Una vez procesada esta se conoce como beta, que es la utilizada para rellenar los conductos radiculares.

La gutapercha experimenta transformaciones de fase al ser calentada. Así cuando aumenta la temperatura, aproximadamente a los 46°C se produce una transición desde la fase beta hasta la alfa.

Después, entre 54 y 60°C, el material entra en una fase amorfa. Cuando se enfría muy lentamente (alrededor de 0,6°C por hora), la gutapercha cristaliza hasta la fase alfa.

El enfriamiento normal devuélvela gutapercha a la fase beta. Los conos de gutapercha se ablandan por encima de los 64°C. La gutapercha se puede disolver con facilidad en clorofomo y en halotano y menos en turpentina.

Se ha sugerido que el encogimiento de la gutapercha caliente se puede prevenir si la temperatura no se eleva por encima de 45°C. La primera línea de defensa contra tal complicación debe ser el uso de dispositivos que proporcionen mejor control de la temperatura que el posible con la llama de un mechero o lámpara.

1.6.2.1. Composición

Los modernos conos de relleno contienen un 20% de gutapercha. El principal componente es el óxido de cinc, que constituye entre el 60 y 75% del material. El 5-10% restante corresponde a diversas resinas, ceras y sulfatosmetálicos.

El cono de gutapercha con 1mm de grosor tiene una radiopacidad equivalente a la de 6,44 mm de aluminio.

1.6.2.2. Esterilización

Puesto que la gutapercha no se puede esterilizar, se deben usar otros métodos para la descontaminación. El método más práctico consiste en desinfectar la gutapercha con NaOCl al 5.25% durante un minuto. (Canalda, 2014). Sin embargo, después de esta desinfección es necesario irrigar la gutapercha con suero fisiológico o agua destilada para eliminar el NaOCl cristalizado antes de usar el producto para la obturación; la presencia de cristales de NaOCl sobre la gutapercha altera el sellado del conducto.

1.6.2.3. Almacenamiento

La gutapercha se oxida en contacto con el aire y bajo el efecto de la luz adquiere mayor fragilidad. Por lo tanto se debe almacenar en un lugar fresco, seco y oscuro para prolongar su vida en almacén. (Cohen, 2008, pág. 269)}

1.6.2.4. Ventajas

- a) Deformables mediante presión, así puede ser compactada contra las irregularidades del conducto radicular.
- b) Posibilidad de reblandecerlas y plastificarlas mediante calor y solventes.
- c) Bienes tolerados por los tejidos, comportándose de modo inerte, sin capacidad inmunogénica. Son estables desde el punto de vista dimensional. Ni se contraen, ni se expanden.
- d) Son radioopacas.
- e) Los tejidos del diente no se tiñen.
- f) Se pueden retirar de los conductos con cierta facilidad.

1.6.2.5. Inconvenientes

- a) Escasa rigidez, por lo que, en forma de puntas de calibre pequeño, tienen dificultades para alcanzar el límite de la preparación.
- b) No presentan adhesividad, y precisan un cemento para sellar la interfase con las paredes del conducto.
- c) Por su viscoelasticidad, pueden experimentar sobreextensiones más allá de la constricción al recibir fuerzas en la condensación lateral o vertical.

Capítulo 2

2. Retratamiento Endodóntico – Terapia no quirúrgica

Cuando la elección fuera el retratamiento endodóntico no quirúrgico, entonces la meta es acceder a la cámara pulpar, remover materiales del conducto radicular y, cuando es necesario verificar las deficiencias o reparar los defectos que de origen patológico o iatrogénico.

Los fracasos endodónticos pueden atribuirse a la infección bacteriana como resultado de omisiones en la limpieza, instrumentación y obturación, eventos iatrogénicos o reinfección del sistema de conductos radiculares cuando se pierde el sellado coronario después de la culminación del tratamiento de conducto radicular (Fig. 2.1). (Machado, 2009, pág. 355)

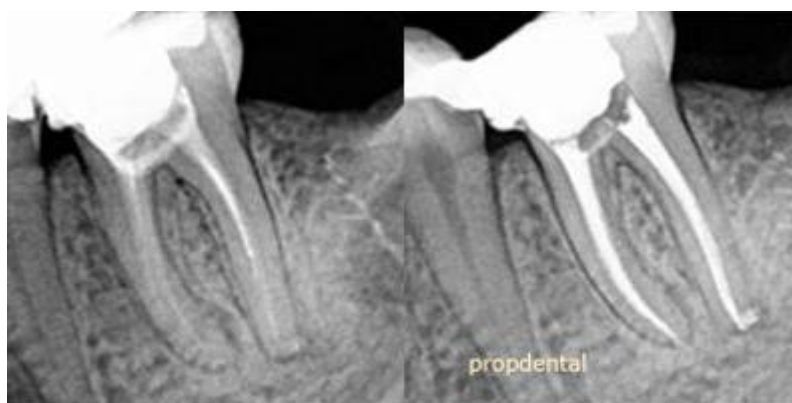


Fig.2.1 Retratamiento. Copyright Clínica [Propdental](#)

2.1. Microbiología en los fracasos endodónticos

Una de las principales causas de fracaso endodóntico es la persistencia, multiplicación y migración de bacterias desde el interior de los conductos hacia los tejidos periapicales.

Los últimos estudios de ABOU-Rass y Goben corroboran los hallazgos de Happonen y cols, que identificaron el género *Actinomyces* con una prevalencia de 31,8% seguidos en orden decreciente, por *Propionobacterium* (22,75%), *Streptococcus* (18,2%) y *Staphylococcus* (13,6%), mientras que tan solo identificaron el 4,6% de cocos gramnegativos entéricos.

Las levaduras también se asocian con infecciones endodóncicas secundarias. Waltimo y cols. Identificaron levaduras en un 7% de las muestras obtenidas de conductos infectados con periodontitis apical persistente. (Canalda, 2014, pág. 37)

2.2. Complicaciones Endodónticas

Las distintas secuencias que constituyen la técnica quirúrgica endodóntica pueden dificultarse por variaciones anatómicas del sistema de conductos radiculares o bien por el empleo incorrecto del instrumental y de las técnicas de instrumentación, manual o mecanizada. Las complicaciones y los accidentes pueden suceder en cualquier fase de la terapéutica, por lo que el profesional debe tener el máximo cuidado, además de una sólida base de conocimientos y un buen manejo clínico del procedimiento, para así poder disminuir la ocurrencia de este tipo de situaciones adversas

2.2.1. Accidentes relacionados con la trepanación o apertura de la cámara

Es la primera etapa del tratamiento endodóntico y consiste en el acceso a la cámara pulpar a través de la cara lingual u oclusal del diente, de tal modo que permita un acceso directo a los conductos radiculares. (MONTEIRO BRAMANTE, 2009)

Durante la limpieza de un diente para tratamiento endodóntico la estructura dental cariada periférica a la cámara debe ser removida primero para después irse yendo hacia el centro. La penetración de una pulpa hiperémica o purulenta hace que se acumulen estos exudados en el diente dificultando al operador realizar una limpieza adecuada en una alberca de sangre o supuración. (GUTMANN, 2007)

Los accidentes y complicaciones más frecuentes en esta etapa son:

- a) Apertura insuficiente
- b) Desgaste excesivo

- c) Perforación
- d) Fractura de fresas
- e) Calcificación

a. *Apertura insuficiente*

Generalmente ocurre por desconocimiento de la anatomía de la cavidad pulpar y también por la no exploración del techo de la cámara. Esa deficiencia puede dejar remanentes de tejido pulpar o de material necrótico en las áreas de los cuernos pulpares, que pueden predeterminar el oscurecimiento de la corona del diente. También es común que la abertura sea insuficiente en profundidad, situación que expone solo los cuernos pulpares, llevando al profesional a pensar que se encuentra en la entrada del conducto radicular. Es posible que el instrumento que entró por esa área alcance el conducto radicular, sin embargo, la instrumentación y la consecuente obturación serán extremadamente precarias.

b. Desgaste excesivo

La remoción excesiva de la dentina durante la abertura coronaria se debe también al desconocimiento de la anatomía dentaria, principalmente cuando se utilizan fresas inadecuadas y en niveles muy profundos. En el intento por encontrar los conductos radiculares con las fresas, se llega a sobrepasar el límite de la cámara pulpar desgastando tanto sus paredes como el piso. Es importante recordar que el piso de la cámara pulpar, normalmente se encuentra a nivel de la línea cervical del diente y por lo tanto, el uso de las fresas se debe limitar a este punto.

c. Perforación

Las perforaciones dentales son definidas como una lesión artificial involuntaria que comunica la cavidad pulpar con el ligamento periodontal.. Muchas veces, ocurre una perforación en el piso de la cámara pulpar porque el profesional desconoce en qué nivel éste se encuentra (Fig. 2.4)

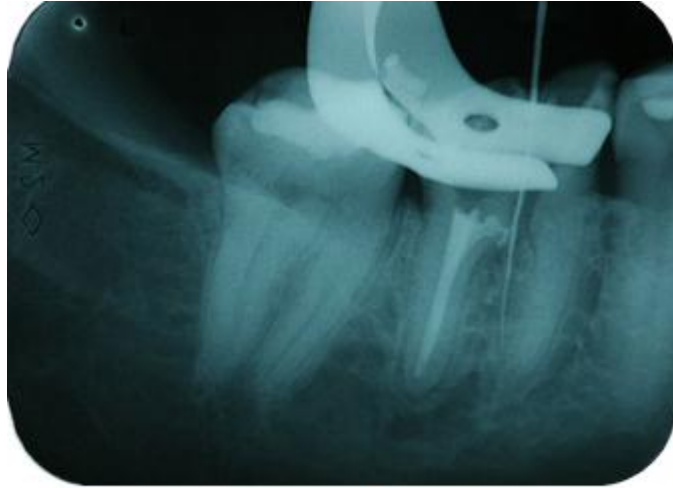


Fig 2.2 Lima comprobando la perforación.
Copyright 2008 Silveria.

Durante la apertura, la fresa no debe sobrepasar el nivel de la línea cervical del diente, pues a esa altura normalmente se encuentra el piso de la cámara pulpar. (BOTTINO, 2008)

Entre las causas más comunes de las perforaciones tenemos: desconocimiento de la anatomía dental, cámara pulpar estrecha o calcificada, uso inadecuado de fresas, posición del diente en la arcada.

En general el eje dental tiene una inclinación hacia el lado lingual/palatino y distal, en unos más acentuada que en otros. La pérdida de dientes adyacentes puede alterar esta posición en sentido medio distal y realizar la abertura coronal sin ninguna orientación, ocasionando la perforación. (BOTTINO, 2008)

d. Fractura de fresas

Se refiere a que en el momento de rectificar la apertura de cámara y el acceso a los conductos, se puede producir la fractura de las fresas; esto ocurre posiblemente debido a la profundidad del tejido, la forma de la fresa y a la activación de la misma cuando ya está colocada en posición, en lugar de llevarla activada al punto de trabajo. (Bóveda, 2011)

Las fracturas con fresas de alta velocidad ocurren cuando se está iniciando dicha cavidad de acceso y de modo general, no crean dificultad para su remoción. Ocurrido este accidente, se debe continuar con la abertura, evitando

tocar el fragmento de la fresas y procurando trabajar a su alrededor. Conforme se completa la abertura coronaria, la tendencia de la fresa será desalojarse del diente, en caso contrario, la irrigación auxiliará en esta maniobra.

Cuando la fractura ocurre con las fresas de baja velocidad, principalmente con las de Batt, Gates Glidden, Peeso o Largo, la abertura coronaria ya se encuentra realizada y dicha fractura, ocurre en la entrada o en el interior de los conductos radiculares. Estas fresas se fracturan con mucha facilidad al aplicarles movimientos de palanca y por lo tanto debe evitarse este movimiento. Se debe sobrepasarse con un lima tipo K, creando un camino por un costado del fragmento con movimientos cuidadosos de rosqueado y tracción buscando su remoción. La irrigación también es importante en esta maniobra.

e. Calcificación

En el caso de abrasiones, restauraciones o protecciones pulpares profundas, puede ocurrir la formación de dentina reaccional en el interior de la cámara pulpar, determinando un estrechamiento de la misma, principalmente en la entrada de los conductos radiculares.

Inicialmente, obtener una radiografía de buena calidad para tener la información correcta de la localización y del nivel de la calcificación. Es importante recordar que, generalmente, el piso de la cámara pulpar está a nivel de la línea cervical y, por lo tanto, el uso de la fresa no debe pasar dicho límite.

2.2.2. Accidentes relacionados con la instrumentación biomecánica

Uno de los objetivos del tratamiento endodóntico es el de restituir la biología del diente afectado; esto significa que el diente afectado debería estar funcional, sin presentar síntomas o patosis (Bóveda, 2011).

Para lograr este propósito, un paso importante en la terapia endodóntica es la preparación biomecánica del sistema de conductos radiculares. Durante la preparación biomecánica se utilizan diferentes instrumentos dentro del sistema de conductos, que pueden fracturarse y quedar atrapados en las paredes del conducto. El sistema de conductos puede estar bloqueado también por materiales de obturación, como conos de gutapercha, amalgama y cementos.

El ensanchamiento excesivo puede producir perforaciones laterales. Los escalones y las deformaciones en la anatomía del conducto, se crean más que todo en conductos curvos, cuando el tamaño apical de la preparación final del conducto es demasiado grande.

Diversas técnicas e instrumentos han sido desarrollados con el objeto de conseguir una preparación biomecánica que sea la más correcta, segura y que se efectúe en un tiempo razonablemente corto, por lo tanto en esta etapa que pueden llegar a ocurrir muchos accidentes y complicaciones que dificultan e incluso impiden la conclusión del tratamiento endodóntico.

Destacándose los siguientes:

- a) Desvío en la instrumentación
- b) Escalón
- c) Falso conducto
- d) Desvío apical ("zip")
- e) Deformación del foramen
- f) Desgaste de la pared del conducto
- g) Transportación apical
- h) Sobreinstrumentación
- i) Subinstrumentación
- j) Obstrucción del conducto
- k) Perforación apical
- l) Conducto calcificado
- m) Fractura del instrumento.

2.2.2.1. Desvío en la instrumentación

Son aquellos que ocurren en el trayecto original del conducto radicular, modificando su forma y dirección. Cuando el desvío ocurre a cierta distancia de la extensión de trabajo y en dirección contraria a la curvatura, se forma un escalón. La falta de observación, así como de los cuidados por parte del profesional forzando el instrumento para alcanzar la extensión de trabajo deseada, puede en ese intento de corrección del escalón ocasionar la formación de un falso conducto e inclusive, provocar una perforación en la pared radicular.

Cuando los desvíos ocurren prácticamente a nivel de la extensión de instrumentación, se puede crear un “zip” o si éste se ubica a nivel apical, provocar la deformación del foramen. En la medida que aumenta el calibre de los instrumentos, ocurre una disminución de la flexibilidad, la cual, asociada a la cinemática equivocada para cada instrumento, conducirá a un desgaste más acentuado de la pared convexa del conducto radicular, provocando una perforación lateral.

2.2.2.2. Escalón

Un escalón es una irregularidad creada por un instrumento en la pared de un conducto que ya había sido permeabilizado. Se puede producir por ejercer demasiada presión hacia apical con la punta de un instrumento no precurvado o demasiado rígido con la intención de alcanzar la longitud de trabajo. Se debe seguir siempre una secuencia instrumental, irrigar tras el paso de cada instrumento, no presionar demasiado hacia apical y no querer alcanzar calibres excesivos en conductos curvos.

En cuanto se sospecha la posibilidad de creación de un escalón, hay que elegir una lima de calibre 08, curvar su extremo o intentar alcanzar la constricción. Si se consigue, se irán incrementando los calibres de los instrumentos de forma progresiva para intentar alisar el incipiente escalón y conseguir un diámetro suficiente del conducto para poder obturarlo. (Canalda, 2014)

2.2.2.3. Falso conducto

El no observar la presencia de un escalón puede hacer con que éste se incremente en dirección a la dentina, creando un falso conducto. En general, ocurrirá en situaciones que se intenta desobstruir un conducto previamente obturado, en conductos estrechos o calcificados y aún en aquellos casos de curvaturas radiculares.

La formación de un falso conducto puede ocurrir en cualquier momento e incluso en el intento por alcanzar la longitud de trabajo, hasta entonces alterada.

2.2.2.4. Desvío apical (“zip”)

Se entiende por desvío apical (“zip”) a un transporte en el trayecto del conducto en la porción más apical, sin exteriorización. Tal ocurrencia es más observada en conductos curvos y las causas están relacionadas principalmente a la manera incorrecta de cómo son utilizados los instrumentos endodónticos, tales como:

Falta de precurvado; Presión exagerada; Movimientos inadecuados; Uso de instrumentos gruesos y rígidos. Ese accidente generalmente es identificado en el momento de tomar una radiografía de prueba de cono, en la cual se percibe que el cono de gutapercha no está acompañando el trayecto final del conducto, por lo que se desvió en sentido opuesto al de la curvatura.

2.2.2.5. Deformación del foramen

Cuando en conductos curvos, un instrumento sobrepasa el foramen, se puede alterar su forma por la acción del limado, rasgándolo y deformándolo, en virtud de que las tensiones internas del metal se concentran contra la superficie opuesta de la curvatura radicular. (MONTEIRO BRAMANTE, 2009)

En esta circunstancia, el foramen toma la forma de elipse o de gota y el trabado o ajuste del cono de gutapercha acaba siendo más difícil, conduciendo al extravasado de material obturador principalmente de gutapercha. Las manifestaciones clínicas en este caso son más evidentes, destacándose las

siguientes: pérdida de resistencia a nivel apical para la entrada del instrumento, presencia de sangrado hasta entonces inexistente, sensibilidad apical en mayor o menor intensidad, observación por medio de una radiografía del instrumento sobrepasándose y desviándose del extremo apical.

Esta agresión puede ocasionar post-operatorios bastante dolorosos y en casos de contaminación, la formación de abscesos e inclusive pérdida ósea localizada.

2.2.2.6. *Desgaste de la pared del conducto*

Este accidente ocurre prácticamente en su totalidad, durante la preparación de conductos con raíces aplastadas y principalmente las que presentan curvaturas. Durante la instrumentación de los conductos, la acción del instrumento endodóntico o la de una fresa Gates Glidden desgastando el tercio medio del conducto radicular puede causar una perforación en forma de surco en una de las paredes proximales del conducto. (MONTEIRO BRAMANTE, 2009)

Las manifestaciones clínicas de una perforación lateral son semejantes a las apicales, destacándose: dolor súbito hasta entonces inexistente y hemorragia intensa, el cono de papel utilizado para secar el conducto aparece manchado de sangre en una de sus superficies, a excepción de la punta. El diagnóstico de si existe o no perforación puede ser confirmado utilizándose el contraste radiográfico, llenándose el conducto con pasta de hidróxido de calcio y yodoformo. La obtención de una radiografía mostrará la presencia de este accidente, debido al evidente extravasado de la pasta en el área de la furca.

2.2.2.7. *Transportación apical*

La creación de transporte apical, es decir, el desvío de la trayectoria y morfología inicial del conducto en la zona apical (cremallera, codo, perforación apical, ensanchamiento elíptico del conducto), puede prevenirse no utilizando instrumentos demasiado rígidos en la zona apical, precurvando los instrumentos manuales, manteniendo calibres moderados en conductos curvos

y no utilizando en rotación instrumentos con el extremo apical cortante. (Canalda, 2014)

La mejor prevención consiste en seguir las normas expuestas para la preparación de los conductos radiculares, especialmente en lo que se refiere a mantener calibres moderados en conductos curvos.

2.2.2.8. Subinstrumentación

Subinstrumentación o preparación del conducto antes del límite apical adecuado es una irregularidad en la que el instrumento no trabaja en toda la extensión del conducto radicular, obteniendo como resultado una preparación y obturación incompletas. Las causas más comunes que contribuyen para que ocurra esta complicación son: error en la conductometría; error en la posición del tope de goma; pérdida del punto de referencia, donde se apoya el tope de goma; puntos de referencia para el tope de goma de difícil visualización; obstrucción del conducto con restos de dentina, material restaurador, obturador y sellador del conducto, instrumento fracturado, calcificaciones, etc.; deficiencia en la irrigación; conductos estrechos y curvos; radiografía de mala calidad.

Cuando se refiere a la subinstrumentación, dos factores muy importantes deben ser analizados. El primero es la condición pulpar y el segundo es el momento en que ocurre esta dificultad por alcanzar la extensión correcta de instrumentación. (MONTEIRO BRAMANTE, 2009)

La subinstrumentación no presenta ningún tipo de signo o síntoma inmediato, por ese motivo los conductos mal preparados y obturados con acumulo de restos de dentina y/o restos orgánicos infectados, pueden determinar con el paso del tiempo el apareamiento de lesiones apicales, pasando a exhibir sintomatología e imágenes radiográficas bien definidas.

2.2.2.9. Sobreinstrumentación

La sobreinstrumentación es la preparación del conducto más allá de la longitud de trabajo, pudiendo ocurrir a partir de diversas circunstancias, sin embargo, dependen casi que exclusivamente del profesional. (GUTMANN, 2007).

Radiografía deficiente, cálculo incorrecto de la longitud de trabajo, tope de goma en mala posición, punto de referencia de difícil visualización y muchas veces la falta de cuidado en el control de la longitud real de trabajo durante la preparación son las causas más comunes de este accidente. Con la sobreinstrumentación no se tiene una confección de batiente apical; este hecho por sí solo, si no se corrige podrá causar una gran dificultad para el mantenimiento de una obturación adecuada. Entre las consecuencias de una sobreinstrumentación tenemos:

- a) Pérdida de la constricción natural (CDC) abriendo el foramen.
- b) Aumento en la posibilidad de sobreobturación.
- c) Pérdida de sellado correcto apical.
- d) Dolor y aumento en el tiempo de cicatrización.

Esta sobreinstrumentación cuando es de pequeña amplitud, no siempre se percibe clínicamente y solamente en el momento de la prueba radiográfica de cono es que se observa dicho accidente. El tratamiento es realizado de preferencia corrigiendo la conductimetría y estableciendo una nueva longitud de trabajo. Cuando la sobreinstrumentación es identificada posteriormente a la prueba de cono, la propia longitud hasta donde el cono entró puede servir para la corrección de la conductimetría y para la confección de una nueva batiente apical.

De esta manera, se mide la extensión que ultrapaso más allá del foramen y se realizan nuevamente los cálculos odontométricos. La aplicación tópica de antiinflamatorios y de hidróxido de calcio puede minimizar el postoperatorio en caso de biopulpectomías. En necrosis, dependiendo de la manifestación clínica, además de los analgésicos, la cobertura con antibióticos es necesaria, ante la posibilidad de instalación de abscesos. La definición de una nueva batiente apical más amplia es de aproximadamente 2mm antes del ápice radiográfico para el ajuste del cono y esto es posible en dientes con un buen volumen radicular en el tercio apical.

Para la confección de una nueva batiente apical posterior a la nueva conometría se deberá ir aumentando el calibre del instrumento hasta aquel que se ajuste al conducto en la nueva longitud determinada. A partir de esta medición, se realizará la nueva batiente apical. Dependiendo del volumen radicular es posible instrumentar uno, dos o tres instrumentos, en números secuencialmente mayores. Se debe analizar muy bien si el conducto es recto, así como el volumen radicular.

2.2.2.10. Obstrucción del conducto

Por conducto obstruido se entiende que por cualquier motivo normalmente relacionado con la actuación del profesional, el conducto tiene su extensión obstruida parcial o totalmente. (MONTEIRO BRAMANTE, 2009)

Se denomina conducto obstruido a la imposibilidad de avanzar con la lima hasta la longitud de trabajo o tope apical antes conformado. Se produce por la condensación de residuos apicales que forman una masa endurecida. Las causas más frecuentes para la obstrucción de un conducto radicular son: Irrigación insuficiente que provoca la condensación de residuos apicales durante la instrumentación formando una masa endurecida No detectar a tiempo la formación de un escalón o falsa vía produciéndose la desviación del instrumento y el depósito de limalla bajo este nivel. Introducción en el conducto de elementos extraños (restos de la estructura coronaria o de restauraciones que no fueron eliminadas correctamente antes de acceder al conducto).

Su prevención se basa en el uso de limas de permeabilización apical, la creación de una vía de deslizamiento y en la recapitulación frecuente. También pueden producirse por caída en la luz del conducto de restos de la estructura de la corona o de restauraciones del diente que no fueron eliminadas de modo correcto antes de efectuar la cavidad de acceso coronal. Otra causa puede ser la rotura de un instrumento. Si se identifica un bloqueo, se puede intentar solucionarlo irrigando abundantemente e intentando superar el obstáculo con la lima K de calibre 08 0 10, en la que se efectuará una curvatura pronunciada de unos 45° en su extremo apical, impregnándola con un gel quelante. Si no se puede superar el bloqueo, se terminará la preparación hasta la altura posible y

se efectuarán controles clínicos y radiográficos a largo plazo, ya que el pronóstico empeora. (Canalda, 2014)

El diagnóstico de una obstrucción radicular es fácilmente verificable por la pérdida de la longitud de trabajo o por la dificultad en colocar el instrumento en toda extensión del conducto radicular. La radiografía puede demostrar esa disminución del instrumento o la presencia de la obstrucción en el caso que ésta sea radiopaca. En estos casos de bloqueo de restos de dentina, se aconseja el uso de agentes quelantes (EDTA) para reblandecer ese plug de dentina y facilitar su remoción. El control sobre esta operación debe ser extremadamente riguroso porque la misma forma que se reblandece el plug, también se reblandece la pared dentinaria, facilitando el desvío de la instrumentación y la perforación. (MONTEIRO BRAMANTE, 2009)

2.2.2.11. Perforación apical

Las perforaciones radiculares invariablemente son causa común de fracaso endodóncico. Las perforaciones que no reciben tratamiento, generan respuesta inflamatoria de los tejidos de soporte, con proliferación epitelial y eventual implicación periodontal. El daño en el tejido óseo es una secuela casi inevitable en esta situación. Estas perforaciones ocasionadas por instrumentos endodóncicos son de menor tamaño, regulares y, en general, permiten mejores opciones de tratamiento, a pesar de que las que se producen en la pared de frente a la furca, por la misma ubicación y por tener forma de rasgadura son más difíciles de tratar.

Los factores que pueden producir una perforación durante la instrumentación son:

- a) Conductos curvos.
- b) Instrumentos con calibres inadecuados.
- c) Cinemática incorrecta.
- d) Error de odontometría.

- e) Conductos calcificados.
- f) Conductos obstruidos con materiales diversos.
- g) Uso de quelantes (EDTA).
- h) Uso de instrumentos poco flexibles. (BOTTINO, 2008)

Suelen presentarse en el tercio apical de los conductos curvos, donde existe el riesgo de crear un nuevo punto de salida, bien por la formación de un escalón, o por un desplazamiento del conducto; este tipo de perforación también puede ser el resultado de un error al establecer la longitud de trabajo por lo que se instrumenta más allá de los confines apicales del conducto. La presencia de dolor durante la limpieza y preparación del conducto la pérdida repentina del tope apical creado y la posible presencia de hemorragia en el interior del conducto nos orienta sobre la posible creación de una perforación apical. (Bóveda, 2011)

Durante el tratamiento endodóntico y junto con la preparación de los conductos radiculares para la inserción de pernos la instrumentación puede perforar accidentalmente la raíz y herir el ligamento periodontal. Las perforaciones pueden producirse a través de las paredes laterales de las raíces o a través del piso pulpar en los dientes multirradiculares. La evolución clínica depende en gran parte de la magnitud de la infección del sitio herido. Si se produjo en una zona del hueso de la cresta, una característica típica es la proliferación epitelial y la formación de bolsas periodontales. Si la perforación es más apical a lo largo de la raíz un proceso de infección en el sitio de la herida primero puede generar dolor agudo, con formación de un absceso y drenaje de pus, seguido de mayor pérdida de inserción fibrosa y formación de bolsa periodontal.

La detección temprana es esencial para el éxito del tratamiento porque las perforaciones persistentes con una infección manifiesta tienen poca capacidad de reparación. Sin embargo, en esos casos se han logrado tratamientos exitosos. (LINDHE, 2008)

2.2.2.12. Fractura del instrumento

El accidente más frecuente y temible cuando se utilizan instrumentos de Niti es su fractura. Esta separación en general sorprende al clínico, que en el afán de mejorar la calidad de la preparación, se depara con la difícil y a veces imposible tarea de retirar un instrumento fracturado del interior del conducto radicular.

La instrumentación está condicionada y desfavorablemente influenciada por la enorme variabilidad de la anatomía de los conductos radiculares, conductos que se unen, curvaturas simples y dobles, dilaceraciones o divisiones. (LEONARDO, 2009)

La fractura de un instrumento en el conducto radicular constituye un serio riesgo para la continuidad del tratamiento endodóntico.

El uso incorrecto del instrumental asociado a la resistencia y flexibilidad limitada que el mismo posee son las principales causas de ese accidente, tanto en los instrumentos manuales como con instrumentos rotatorios. A pesar de no ser raros los defectos de fabricación de los instrumentos, los principales responsables de las fracturas son los propios profesionales. En general, se debe al abuso y al empleo repetitivo de los mismos, a la fatiga del metal, a la falta de conocimientos de las características físicas de los instrumentos, a la cinemática incorrecta, a la no observación de las deformidades creadas en los mismos, presión o torsión exagerada durante la preparación del conducto radicular y finalmente a la poca habilidad del profesional. Los instrumentos que más se fracturan son las limas tipo K, por su mayor frecuencia de uso y las de tipo Hedström, por ser las menos resistentes. Clínicamente se observa un mayor porcentaje de fractura de los instrumentos a nivel apical, donde es más difícil su resolución, especialmente en los conductos estrechos y curvos. La fractura puede ocurrir también en los tercios medio y cervical, en esos casos el acceso, el ultrapasado y la remoción del fragmento tienden a ser más fáciles. Los factores que influyen en las posibilidades de extraer el fragmento de un instrumento de un conducto radicular son la pericia y la experiencia del odontólogo, el tamaño del instrumento y su posición dentro del sistema de conductos radiculares. Un instrumento pequeño puede sobrepasarse o

deshacerse con ultrasonidos o una broca. También puede extraerse engancho el fragmento con la técnica de las limas trenzadas o con equipos o dispositivos diseñados especialmente para extraer fragmentos de instrumentos. Cuanto más largo sea el fragmento, mayores serán las posibilidades de recuperarlo. La técnica de las limas trenzadas o los dispositivos para la extracción de fragmentos resultan muy útiles para recuperar fragmentos largos.

Si el conducto es curvo y el fragmento se encuentra en una zona coronal a la curvatura, las posibilidades para recuperarlo son mucho mayores. La probabilidad de recuperar un fragmento ubicado en una zona apical a la curvatura es muy pequeña. En este último caso, los intentos para extraer el fragmento sin recurrir a la cirugía suelen terminar con el transporte del conducto radicular original, la perforación de la raíz o la rotura de otros instrumentos durante la tentativa de extracción. También hay que tener en cuenta el grosor de las paredes de dentina. (TORABINEJAD, 2010)

La prevención de la fractura de instrumentos endodónticos en el conducto se logra con el conocimiento tanto de las propiedades físicas como de las limitaciones que presentan. Existen además procedimientos que disminuyen las posibilidades de fractura como son: Irrigación constante del conducto durante la instrumentación, disminuyendo la posibilidad de que los instrumentos se doblen en las paredes dentinarias. Examen metódico con visión aumentada de los instrumentos en cuanto a tendencia a desenrollarse, pérdida de integridad o defectos de fabricación que presenten antes de colocarlos en el conducto radicular. Eliminación frecuente de instrumental defectuoso por ejemplo instrumento que haya sido muy doblado durante su uso. Utilización secuencial de los instrumentos. Procedimiento para el retiro de un instrumento fracturado: Determinar ubicación y tamaño del fragmento de instrumento en el conducto radiográficamente.

Aplicar EDTA en el conducto radicular. Llevar al conducto un instrumento fino N°10. Buscar cuidadosamente alrededor del fragmento, el más mínimo resquicio o espacio por el cual se puede intentar sobrepasarlo. Ubicar el lugar, iniciar el sobrepase metódicamente, verificando la trayectoria del instrumento

por medio de radiografías sucesivas. Hay que tener presente que existe el peligro de formar una falsa vía. Conseguido el pase al segmento apical, debe instrumentarse con sumo cuidado sobre la pared del conducto abriendo espacio para instrumento de mayor calibre, no debe retirarse el instrumento hasta no haber logrado un pase fácil de un segmento del conducto a otro. Continuar con la preparación del conducto limando finalmente, tanto las paredes del canal como el mismo fragmento del instrumento. En algunos casos, durante este proceso de ensanchamiento, se produce el desprendimiento del fragmento y su eliminación. No debe intentarse retirar el fragmento con la ayuda de piezas de mano, de alta o baja velocidad, por el peligro inminente de fabricar una falsa vía en el conducto. Otra alternativa utilizada actualmente es la de los Instrumentos Ultrasónicos finos que aflojan los fragmentos rotos facilitando así el retiro de ellos. Existe la posibilidad de utilizar microscopía y puntas de diamante finas especiales, creando con ellas un túnel alrededor del instrumento fracturado, él que luego puede hacerse vibrar y desalojarlo.

2.2.3. Accidentes relacionados con la obturación biológica

La obturación del conducto radicular complementa el expresivo escalón de la triada endodóntica (apertura coronaria, saneamiento y sellado endodóntico). Asimismo, refuerza el concepto de la importancia de eliminar los espacios vacíos en el interior del diente. (ESTRELA, 2006)

La obturación del conducto es la fase final del tratamiento endodóntico y de su correcta realización depende el éxito del tratamiento. Esta etapa se compone de la prueba de cono, del ajuste del mismo en el interior del conducto, de la condensación lateral y finalmente de la vertical, pudiendo ser realizada también por las técnicas termoplastificadoras. Para la obturación de un conducto, se impone el establecimiento de un nivel apical correcto y el llenado completo por los materiales obturadores. (MONTEIRO BRAMANTE, 2009)

En todas las etapas de la obturación pueden acontecer accidentes y complicaciones, a saber:

- a) Dificultad en la selección del cono principal.

- b) Subobturación
- c) Sobreobturación
- d) Sobreextensión
- e) Fractura radicular

2.2.3.1. Dificultad en la selección del cono principal

La selección del cono principal de gutapercha es un procedimiento de suma importancia para el éxito de la obturación. Una selección realizada correctamente es un paso importante en la prevención de ciertos accidentes y complicaciones.

Además de la perfecta adaptación del cono en las paredes del conducto, a nivel de la batiente apical de instrumentación, es necesario que se ajuste perfectamente en ese punto sin ultrapasarlo cuando éste sea dirigido apicalmente en la extensión de instrumentación establecida por la conometría.

De esta manera un cono estará correctamente seleccionado cuando pase por las tres pruebas clínicas: Entrar en toda la extensión de instrumentación. Cuando el cono dirigido apicalmente no sufra deformaciones en su punta y además que no ultrapase la medida establecida. Que ofrezca cierta resistencia al ser retirado del conducto. Después de estas tres pruebas clínicas, el diente estará apto para obtener una imagen radiográfica, confirmando así la correcta selección del cono, desde su ajuste hasta su nivel. Se aconseja realizar una toma radiográfica después de la realización de las tres pruebas, porque, en caso contrario, será pérdida de tiempo y de radiografía. La selección del cono principal debe ser iniciada con base en el calibre del último instrumento utilizado para la confección de la batiente apical. En las técnicas escalonadas corresponde al instrumento memoria. Elegido el cono se debe introducir en el conducto para comprobar su longitud en toda la extensión de instrumentación. Cuando ocurre que no alcanza toda su extensión, tres situaciones pueden estar ocurriendo: el cono está muy grueso o es más cónico que el conducto preparado o existe algo que está impidiendo su entrada. Si el cono elegido posee el mismo calibre del instrumento memoria, es probable que la segunda

opción esté ocurriendo. Por lo tanto es siempre importante verificar si la instrumentación fue correctamente realizada.

Es común el depósito de restos de dentina a la altura del tercio apical, así como la ocurrencia de desvíos en la instrumentación, formando escalones e impidiendo al cono alcanzar la extensión adecuada. El cono puede entrar en toda la extensión de la instrumentación, pero cuando es forzado apicalmente se profundiza en el conducto. En este caso, su punta está más delgada que la batiente apical y por lo tanto se dobla a este nivel o bien, está pasando por la batiente apical invadiendo tejido periapical. Verificada esta ocurrencia, el cono es tomado con una pinza apoyada en el punto de referencia de la instrumentación y al removerse se observa su punta se encuentra doblada, si ocurrió, significa que el cono está muy delgado para la batiente apical, si se observa recta, significa que está pasando del límite de instrumentación y, por lo tanto, el conducto puede estar sobreinstrumentado o el cono es más delgado que la abertura foraminal, a pesar de la presencia de la batiente apical. En ese caso, midiéndose la extensión del cono desde su punta hasta donde está tomado por la pinza, se estima la distancia que entró más allá de la batiente apical.

Comprobado tal hecho, radiográficamente se establece una nueva conometría, realizando otra vez la batiente apical de instrumentación.

Al ser sometido a la tercera prueba clínica, el cono debe ofrecer cierta resistencia al ser retirado del conducto, debido a su ajuste en las paredes del conducto radicular observado a nivel apical.

2.2.3.2. Sobreobtención

Una buena preparación apical (tope apical) no impide que existan otras vías de paso del material hacia el periápice, especialmente cuando se utiliza el instrumento de permeabilidad apical (Lima de pasaje). La preparación retiene en principio la gutapercha, pero al compactar contra ella, parte del material de obturación puede sobrepasar principalmente cemento de obturación y en algunas técnicas termoplásticas también la gutapercha. La sobreextensión del material de obturación es siempre indeseada, pues habitualmente no hay

sellado apical. Cuando no se realiza la preparación apical adecuada (tope apical), el material sobrepasa sin sellar adecuadamente el extremo apical de la preparación. Esto favorece la infiltración marginal en esa zona vacía y propicia a mediano o largo plazo la recidiva de patologías periapicales. La sobreobtención significa, por definición, que hay un espacio en la preparación apical (tope) contra el cual se compacta el material de obturación (tope apical). En esos casos, se logra la finalidad principal de la obturación (sellado apical hermético) y siempre que el material de obturación sea inerte (no irritante) para los tejidos periapicales, podrá ocurrir solamente un retraso de la reparación apical (Fig. 2.3). (LEONARDO, 2009)

La gutapercha es una sustancia bacteriostática y es tolerado bastante bien por los tejidos perirradiculares. Los selladores pueden provocar una respuesta inflamatoria inicial, pero los macrófagos rápidamente fagocitan el exceso de material extruido. Sin embargo la sobreobtención (obturación correcta del conducto donde parte del material de obturación ha salido del conducto) es un procedimiento correcto, retrasa la cicatrización y pueden hacer fracasar el tratamiento endodóntico. (GUTMANN, 2007)

Las causas más frecuentes de la sobreobtención: Instrumentación excesiva más allá de la constricción apical. Defectos de resorción apical no detectados. Defectos incorporados al conducto durante la instrumentación como rasgaduras, perforaciones, etc. Excesiva fuerza en la condensación. Excesiva cantidad de sellador. Usar un cono maestro demasiado pequeño. Penetración excesiva del instrumento de condensación. Cualquier combinación de las causas anteriores.

2.2.3.3. Sobreextensión

Se designa como sobreextensión, la extravasación de sellador o gutapercha acompañando una deficiente obturación endodóntica (Fig. 2.3)

Podemos admitir que el organismo tolera bastante bien la agresión físico-química de los selladores o la gutapercha, pero no soporta la agresión bacteriana que puede persistir luego de una instrumentación y obturación insuficiente, como sucede en general en la sobreextensión.

2.2.3.3.1. Causas

- a) Instrumentación excesiva más allá de la constricción apical.
- b) Defectos de resorción apical no detectados.
- c) Defectos incorporados al conducto durante la instrumentación como rasgaduras, perforaciones, etc.
- d) Excesiva fuerza en la condensación.
- e) Excesiva cantidad de sellador.
- f) Usar un cono maestro demasiado pequeño.
- g) Penetración excesiva del instrumento de condensación.
- h) Cualquier combinación de las causas anteriores (GUTMANN, 2007)

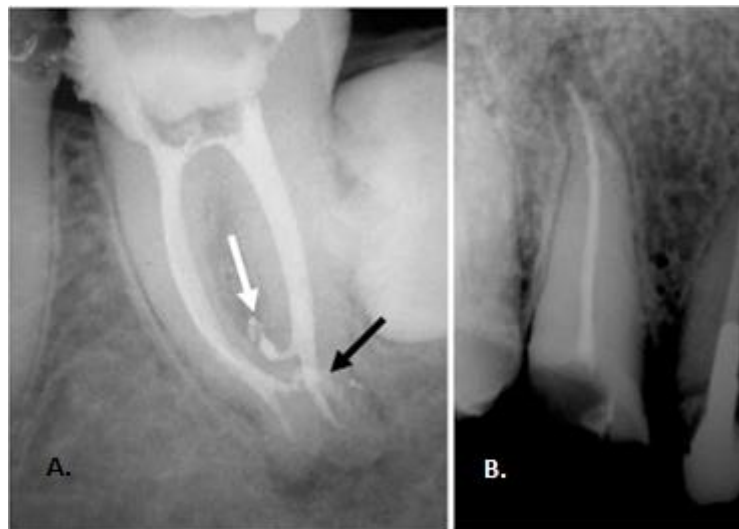


Fig. 2.3 A. Sobreobturación. B. Sobreextensión. Copyright 2011 Goldberg

2.2.3.4. Subobturación

Este tipo de complicación en la mayoría de las veces ocurre en los casos en que la selección del cono principal fue difícil o sea en los conductos curvos y/o estrechos, conductos con escalones, etc. En estas ocasiones puede ocurrir que la punta del cono principal se doble durante su asentamiento en el interior del

conducto no alcanzado la extensión de instrumentación, lo cual ocasionará una obturación corta. En todos los casos y especialmente en los más difíciles es importante prestar atención a que el cono penetre totalmente en toda la extensión demarcada durante su asentamiento. Si existiese alguna duda, se aconseja realizar una toma radiográfica para verificar si el nivel del cono principal es correcto. En otras ocasiones, inclusive en los casos fáciles, las maniobras realizadas durante la obturación pueden provocar la salida del cono principal en dirección cervical, caracterizando una subobturación.

Este hecho es más común de ocurrir cuando se utiliza una lima tipo K para la condensación lateral y en el momento de ser retirada del conducto con movimiento de tracción y no de rotación en sentido anti-horario como está indicado. La subobturación también puede ocurrir en los dientes en que la entrada del conducto no presenta una preparación adecuada y el cono, al ser insertado, se doble en su punta sin que el profesional lo perciba, y como consecuencia la obturación se ubicará lejos de la preparación apical. Siendo ésta una complicación de difícil corrección, lo más sensato es que dicha obturación sea removida totalmente, y se realice una nueva obturación.

2.2.3.5. Fractura radicular

Los dientes con raíces debilitadas por diversas causas, principalmente la colocación de un núcleo en su interior, cuyos conductos necesitan de retratamiento, la fractura puede presentarse. Cuanto más comprensiva sea la técnica de obturación, mayor será el riesgo de fractura. Cuando la condensación lateral es realizada con espaciadores digito palmares se puede llegar a provocar una fractura radicular debido a la gran fuerza que se incide contra las paredes de los conductos. Lo que es menos frecuente de ocurrir cuando se utilizan los espaciadores digitales o las limas tipo K. Según Holcomb, Pittis y Nicholls (1987), una fuerza de 1,5 kg puede provocar fracturas radiculares verticales en incisivos inferiores y de acuerdo con Tagger (1990), la fuerza ejercida en la técnica de condensación lateral varía de 1 a 3 kg. De esta manera, se explica que principalmente en los casos de raíces debilitadas, la condensación lateral debe ejecutarse con sumo cuidado. En esos casos se debe descartar la utilización de técnicas extremadamente

compresivas. Una fractura radicular vertical indica exodoncia. (MONTEIRO BRAMANTE, 2009)

2.3. Técnicas de eliminación de gutapercha

2.3.1. *Eliminación con limas rotatorias*

La instrumentación rotatoria es el método más eficiente para remover la gutapercha de un conducto previamente tratado. El Pro-Taper Retreatment kit es un sistema innovador que comprende tres instrumentos de NiTi con diámetro y angulación variadas (30/08,25/06,20/04). Para reblandecer mecánicamente y adherirse a la gutapercha, los instrumentos rotatorios deben girar en velocidad entre 900 y 1.200 rpm. Finalmente, la velocidad de rotación seleccionada se basa en la fricción necesaria para reblandecer mecánicamente y socavar efectivamente la gutapercha de la región cervical. La remoción rápida de la gutapercha facilita la entrada de solventes hacia el interior de los conductos y facilita la limpieza e instrumentación subsiguientes.

2.3.2. *Eliminación mediante ultrasonido*

El sistema piezoeléctrico ultrasónico representa una tecnología útil para eliminar rápidamente la gutapercha. Los instrumentos energizados producen calor que termoplastifica la gutapercha. Los instrumentos ultrasónicos de diseño especial son llevados al interior de los conductos que poseen una conformación adecuada para recibirlos y dislocan la gutapercha coronalmente hacia la cámara pulpar de donde puede ser removida más tarde.

2.3.3. *Eliminación mediante calor e instrumentación*

2.3.3.1. *Remoción por calentamiento*

Una fuente potente juntos con instrumentos termoconductores específicos puede ser utilizada para termoplastificar y remover “pedazos” de gutapercha de los conductos radiculares. El diámetro transversal del termoconductor limita su habilidad de penetrar en los conductos no muy instrumentados y alrededor de las vías de curvatura ;por lo tanto, en conductos más amplios, este método funciona muy bien. La técnica consiste en activar el instrumento hasta

ruborizarlo y entonces, se coloca en la porción más cervical de la gutapercha. El termoconductor es desactivado y, en la medida que se enfría, endurece una porción de la gutapercha pura activa. La retirada del instrumento generalmente da como resultado la remoción de la porción adherida de gutapercha. Este proceso es repetido por el tiempo en que se mantiene efectivo.

2.3.3.2. Remoción por calentamiento e instrumentación

Otra forma de la remoción de la gutapercha utiliza calor y limas Hedstroem, en este método de remoción, un instrumento calentado se coloca en la gutapercha e inmediatamente retirado con el fin de plastificar el material, una lima Hedstroem tamaño 35, 40 o 45 es seleccionada y rápida y delicadamente, introducida en la masa termoplastificada. Cuando la gutapercha se enfría, la misma se pega a las láminas de la lima. En conductos previamente obturados, la remoción de la lima puede eliminar a veces toda la gutapercha en un solo movimiento. Esta técnica es muy buena para los conductos en los que la gutapercha se extiende más allá del foramen. Después de remover la mayor cantidad de gutapercha posible, el profesional debe reconocer la gutapercha residual y el cemento que se queda aprisionados en el interior de los conductos radiculares. Las técnicas de remoción química son utilizadas entonces con este fin.

2.3.4. Eliminación mediante solventes orgánicos y limas

La opción de remoción con soluciones químicas y limas es la más indicada para remover la gutapercha en los conductos pequeños y/o los más curvos. Se han utilizado diversos disolventes para ablandar la gutapercha y disolver el cemento. El cloroformo, el eucaliptol, el xileno, la turpentina, el halotano y la acetona, por ejemplo, son buenos disolventes para la goma de isopreno, pero resultan histotóxicos; a algunos de estos compuestos se les imputan propiedades carcinogénicas. Siempre que se utilicen estos disolventes cabe esperar irritación periapical postoperatoria. Permitan el empleo de instrumentación pasiva para extirpar la gutapercha y el sellador y reduce la probabilidad de alteración accidental del conducto radicular que se asocia al uso de métodos mecánicos de extracción. El aprovechamiento del efecto de

mecha de las puntas de papel para absorber el disolvente también facilita la extirpación completa del material de obturación.

2.3.5. Eliminación mediante solventes orgánicos y conos de papel

La gutapercha y la mayoría de los cementos es mezclable en cloroformo y, una vez formada la solución, pueden ser absorbidas y removidas con conos de papel de tamaño apropiado. Secar los conductos que están llenos de solventes con conos de papel es un proceso conocido como wicking y siempre constituye la etapa final en la remoción de la gutapercha. La acción de wicking es esencial en la remoción de la gutapercha residual y del cemento de las fisuras, fondo del surco y aberraciones de los sistemas de conductos radiculares. En esta técnica, el conducto es irrigado con cloroformo y la solución absorbida y removida con conos de papel de tamaño apropiado. Los conos absorben removiendo lateralmente los materiales disueltos en el conducto instrumentado. Los procedimientos de irrigación química y wicking liberan con mayor eficiencia la gutapercha residual y el cemento del conducto radicular. Este proceso se repite durante el tiempo en que fuera visiblemente productivo. Una vez que los conos de papel salen limpios, secos e incoloros del conducto, el clínico debería asumir que la gutapercha y el sellante aún están presentes. En este momento, la cámara es inundada nuevamente con cloroformo, que ahora es colocada con algo más que la irrigación y la acción de vacío. La cánula de irrigación se coloca debajo del orificio y el solvente es irrigado y aspirado en forma pasiva y repetida, este método alternativo de irrigar y aspirar crea una turbulencia vigorosa de vaivén que promueve la eliminación de los materiales de llenado del conducto radicular.

Después de los procedimientos de wicking con cloroformo, el conducto es irrigado con alcohol isopropílico al 70% y secado con conos de papel para facilitar la eliminación de la gutapercha químicamente resblandecida. La remoción de cualquier material residual, de esta forma mejorará la eficiencia del hipoclorito de sodio cuando este es utilizado durante los procedimientos subsiguientes de limpieza e instrumentación

2.4. Solventes orgánicos

Los solventes orgánicos han sido usados desde hace mucho tiempo atrás como método auxiliar o principal para la remoción de la gutapercha, considerándoseles como las sustancias químicas más efectivas para disolver el relleno de material endodóntico. (Pineda Mejía et al. 2011).

El cloroformo y el xileno son dos solventes comúnmente usados, pero la US FOOD ADMINISTRATION prohíbe el uso de cloroformo debido a su potencial carcinogénico. Por el contrario, el xileno está disponible actualmente para uso clínico, y no es considerado carcinogénico, aunque resulta ser muy tóxico para los tejidos.

2.4.1. Xylol

Estudios muestran que este solvente es muy efectivo sobre la gutapercha, pero es muy irritante sobre la mucosa, tanto por contacto como por inhalación y puede producir convulsiones, insomnio, excitación, e incluso muerte por depresión respiratoria. Oyama et al. mostraron que el xylol a los 5 minutos era el único solvente entre eucaliptol, aceite de naranja y halotano que presentaba disolución de los conos de gutapercha.

2.4.1.1. Origen

El xileno, xilol o dimetilbenceno, es un derivado dimetilado del Benceno, Los xilenos se encuentran en los gases de coque, en los gases obtenidos en la destilación seca de la madera (de allí su nombre: *xilon* significa madera en griego) y en algunos petróleos.

2.4.1.2. Usos y aplicaciones

Los xilenos son buenos disolventes y se usan como tales, como dentro del campo odontológico q se usan para los retratamientos endodonticos disolviendo el material de obturación. Además forman parte de muchas formulaciones de combustibles de gasolina donde destacan por su elevado índice octano.

En química orgánica son importantes productos de partida en la obtención de los ácidos ftálicos que se sintetizan por oxidación catalítica.

En histología se emplea en los últimos pasos de preparado de muestras, tornando transparente el tejido para observarlo con claridad con microscopia de luz. Por su capacidad para disolver el poliestireno es el componente básico, o incluso el único, de los pegamentos utilizados en plastimodelismo.

2.4.1.3. Toxicidad

Los xilenos son nocivos. Sus vapores pueden provocar dolor de cabeza, náuseas y malestar general. Al igual que el benceno, es un agente narcótico. Las exposiciones prolongadas a este producto puede ocasionar alteraciones en el sistema nervioso central y en los órganos hematopoyéticos. El xilol constantemente se encuentra en los marcadores permanentes y puede afectar al olfato, por eso es recomendable que cuando los marcadores u otro producto tenga xylol, es mejor no olerlos.

2.4.2. Cloroformo

El cloroformo es un líquido incoloro, dulcemente perfumado, que es más conocido por su uso histórico como anestésico, aunque desde entonces ha sido abandonado debido a preocupaciones sobre su seguridad

En odontología el cloroformo es el solvente que disuelve más rápidamente la gutapercha e incluso reblandece transportadores plásticos. Sin embargo se ha mencionado como probable carcinógeno y su uso está contraindicado en odontología desde 1976.

Se ha indicado que en bajas cantidades no es toxico para los pacientes, pero debido a su volatilidad se deben utilizar mayores cantidades de cloroformo que de otros solventes.

2.4.2.1. Origen

El cloroformo, triclorometano o tricloruro de metilo, es un compuesto químico de fórmula química CHCl_3 . Puede obtenerse por cloración como derivado del

metano o del alcohol etílico o, más habitualmente en la industria farmacéutica, utilizando hierro y ácido sobre tetracloruro de carbono.

2.4.2.2. Composición

El cloroformo se compone de los siguientes químicos: C: 10.05 %; H: 0.84 % y Cl: 89.10

2.4.2.3. Usos y aplicaciones

El cloroformo es empleado habitualmente en tintorerías como disolvente de grasas en la limpieza a seco, extintores de incendios, fabricación de colorantes, fumigantes, insecticidas.

El cloroformo se emplea como materia prima en la industria química. Por ejemplo, para la fabricación de carburos fluorados (que se utilizan como propelentes de aerosoles, refrigerantes y agentes de soplado), que se utilizan como refrigerantes, resinas, plásticos, etc.

Además, debido a que es usualmente estable y miscible con la mayoría de los compuestos orgánicos lipídicos y saponificables, es comúnmente utilizado como solvente. Es también utilizado en biología molecular para varios procesos, como la extracción de ADN de lisados celulares. Asimismo, es usado en el proceso de fijación de muestras histológicas post mortem.

El cloroformo fue la primera sustancia a la que se asociaron propiedades anestésicas, siendo utilizado por primera vez como tal a finales de 1847, por el médico y obstetra escocés James Young Simpson, y fue empleado durante mucho tiempo como anestésico. No obstante, debido a su toxicidad y posible carcinogenicidad, hubo un cambio en el patrón de uso de este compuesto, y actualmente se ha reemplazado su uso por otros anestésicos más seguros.

2.4.2.4. Toxicidad

Los efectos tóxicos del cloroformo se pueden presentar tanto de manera aguda como crónica.

a. Efectos Agudos

El cloroformo es un agente altamente irritante en estado líquido, produce efectos irritantes en nariz, garganta, ojos, piel. No obstante, no se han descrito efectos irritantes en estado gaseoso.

En estudios de exposición a cloroformo por vía inhalatoria a corto plazo en animales de experimentación se han descrito depresión del SNC, dilatación de pupilas de los ojos (midriasis), reducción a la reacción a la luz, y reducción de la presión intraocular.

b. Efectos Crónicos

El cloroformo presenta una toxicidad de leve a moderada. La exposición crónica (a largo plazo) tiene efectos sobre el hígado (incluyendo hepatitis e ictericia), sobre el sistema nervioso central (como la depresión y la irritabilidad), y sobre los riñones.

En varios estudios se ha observado la toxicidad fetal (acaudía, ano sin perforar, fisura palatina, costillas onduladas), retraso del crecimiento, concurrente con la evidencia de la toxicidad materna. En otro estudio se observaron efectos sobre la reproducción.

Los estudios *in vitro* e *in vivo* actuales concluyen que el efecto carcinogénico del cloroformo es debido a mecanismos no genotóxicos y dependientes del daño crónico de los tejidos.

2.4.3. Aceite de naranja

Fue inicialmente presentado como un aceite esencial, capaz de disolver conos de gutapercha en forma similar al xilol con lo que puede ser utilizado como un solvente alternativo. Una de las ventajas principales de estos aceites es su nula toxicidad ya que son de consumo humano y su bajo costo. Oyama et al demostraron que este solvente a los 15 minutos fue muy superior a el xilol, halotano y eucaliptol en disolver conos de gutapercha.

2.4.3.1. *Origen*

El aceite de naranja, es un material oleoso de diferentes utilidades, se lo obtiene a partir de la cascara del fruto.

2.4.3.2. *Composición*

El aceite de la cascara de naranja mediante un proceso de hidrodestilación asistida por radiación de microondas (HDMO), permitiendo identificar como el componente volátil mayoritario al monoterpeno oxigenado limoneno con un 90, 93%

2.4.3.3. *Usos y aplicaciones*

a. *Propiedades antidepresivas*

El aceite de naranja puede ser utilizado para múltiples enfermedades, a través de la aromaterapia, como por ejemplo, para mejorar la depresión.

b. *Propiedades antisépticas*

La sepsis se refiere a los agentes que producen infección, principalmente las bacterias que puedan afectar nuestro cuerpo, ya sea al invadir nuestra piel o cualquier órgano interno. El aceite de naranja inhibe el crecimiento bacteriano.

c. *Uso dermatológico*

El aceite de naranja promueve la producción de colágeno en la piel e incrementa el flujo sanguíneo hacia ella, con lo que ayuda a regenerar más rápidamente este tejido. También es útil para la piel irritada y seca, así como para las infecciones que puedas tener.

2.4.3.4. *Toxicidad*

Por ser un producto de origen natural casi tiene una toxicidad nula, sin embargo, su abuso puede provocar alguna sintomatología:

- a. Contacto con los ojos: Puede causar de moderada a severa irritación.
- b. Contacto con la piel: Puede causar enrojecimiento leve.

c. Ingestión: Dolor de cabeza, náuseas, convulsiones y pérdida de la consciencia. Inhalación: Irritación en el tracto, garganta y nariz. Tos, náuseas, somnolencia, mareos y pérdida de la consciencia. (Vasquez, 2011)

2.4.4. Eucaliptol

El eucaliptol es un líquido oleaginoso incoloro o amarillo claro con aroma característico de alcanfor y un sabor pungente y refrescante de alcanfor.

Completamente insoluble en agua, fácilmente soluble en etanol a 70%. Miscible en alcohol absoluto y aceites grasos.

El eucaliptol, aceite esencial del eucalipto es utilizado para disolver la gutapercha, siendo poco irritante y presentando actividad antibacteriana

2.4.4.1. Ventajas

- a) Es utilizado para disolver el gutapercha
- b) Aceite esencial de eucalipto
- c) Acción rápida / Óptima limpieza del conducto
- d) Completamente insoluble en agua
- e) Presenta actividad antibacteriana

3. Cirugía Endoperiodontal

La cirugía endoperiodontal está indicada cuando todos los recursos disponibles ya fueron utilizados, sin resultados favorables que conduzcan a la reparación tisular de la región apical, o ante la imposibilidad de un retratamiento del conducto radicular debido a la inaccesibilidad. Resulta oportuno destacar que siempre que sea posible debemos optar por el retratamiento antes de planear la cirugía, ya que así aumentamos las probabilidades de éxito de la terapia, una vez que la mayoría de los casos indicados para cirugía endoperiodontal presenta conductos obturados en forma deficiente.

La cirugía endoperiodontal puede alcanzar un índice de éxito del 89% a 90%, siempre que los casos sean seleccionados apropiadamente, observando las indicaciones y contraindicaciones, además de seguir un protocolo quirúrgico riguroso, atento a cada uno de los detalles que afectan a este procedimiento.

3.1. Indicaciones

- a. Exudado persistente, no controlado durante el tratamiento endodóntico
- b. Presencia de fístula
- c. Dolor a la palpación y/o percusión
- d. Presencia de lesión apical, o se observa la no regeneración de esta lesión durante las consultas, con fines de control
- e. Perforaciones radiculares
- f. Quistes.

3.2. Contraindicaciones

3.2.1. Contraindicaciones – de tipo local

- a. Raíces fracturadas
- b. Raíces cortas
- c. Conductos con obturación deficiente
- d. Pérdida ósea acentuada
- e. Fase aguda de la enfermedad
- f. Cercanía a estructuras anatómicas importantes, como el seno maxilar y foramen mentoniano, que dificultaría el acceso y demandaría mayor habilidad por parte del profesional.

3.2.2. *Contraindicaciones – paciente*

En los casos de enfermedades sistémicas siempre se debe pedir evaluación médica:

- a. Estado de salud general Alteraciones cardiovasculares, pacientes que sufrieron cirugía cardíaca en menos de un año
- b. Alteraciones hepáticas
- c. Alteraciones renales
- d. Diabético no compensado

3.3.Modalidades quirúrgicas

3.3.1. *Curetaje perirradicular*

Es la remoción de tejido patológico, o también la remoción de cuerpos extraños contenidos en la región periapical o perirradicular.

3.3.2. *Apicectomía y apicoplastia*

La apicectomía tiene por objetivo permitir una mejor observación de la porción apical, además de eliminar la región conocida como “delta apical” que colabora con la complejidad anatómica de la región.

La apicoplastia es el desgaste de la región apical con limas periodontales, con la finalidad de dar acabado a una superficie rescindida o cureteada.

3.3.3. *Cirugía con obturación simultánea*

Consiste en la obturación del conducto radicular por vía cervicoapical, al mismo tiempo en el que se realiza la cirugía endoperiodontal, independientemente de la modalidad quirúrgica a ser implementada.

3.3.4. Instrumentación retrógrada/obturación retrógrada

Es la modalidad quirúrgica en que la instrumentación y la obturación del conducto son realizadas por vía apical.

3.3.5. Canalización

Es la remoción de la pared vestibular del conducto con la confección de una canaleta que será llenada con el material de obturación retrógrada.

3.3.6. Quistes

De acuerdo con Graziani (1986), los quistes son tumores de contenido líquido, que siguen después de una reacción inflamatoria crónica en la región periapical, constituyéndose en una bolsa o cápsula de tejido conjuntivo-epitelial, que encierra un contenido fluido o semifluido y presenta tendencia a un crecimiento continuo. (Machado, 2009, pág. 405)

5. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio investigativo fue de tipo experimental in vitro, descriptivo y cuantitativo.

Es un estudio experimental in vitro ya que se realizó en 80 piezas dentales unirradiculares obturadas, las mismas que simulan las características clínicas de piezas dentales en boca. Fue de carácter descriptivo dado que nos indica la pérdida de peso de las piezas obturadas utilizando cada solvente propuesto. Por su carácter es cuantitativa, ya que se determinó la frecuencia de la pérdida de peso con cada uno de los solventes.

La presente investigación seleccionó como muestra 80 piezas dentales unirradiculares obturadas con su respectiva radiografía periapical para su constancia.

En los **criterios de inclusión** se tomó en cuenta todas las piezas dentales unirradiculares obturadas con curvatura menor o igual a 20° según Schneider indistintamente de la técnica de obturación empleada, piezas dentales que en la radiografía periapical presenten una obturación hasta el tercio apical. Mientras que en los **criterios de exclusión** estuvieron las piezas dentales

unirradiculares con curvaturas mayores a 21° según Scheneider y piezas dentales que en la radiografía periapical se observe subcondensación.

La técnica utilizada para llevar a cabo la presente investigación fue la ficha de recolección de datos diseñada por el autor.

Se inició distribuyendo 20 piezas dentales por cada grupo de experimentación y control, las cuales que se dividieron equitativamente de acuerdo al tiempo de exposición.

Estas fueron rotuladas tomando la primera letra del solvente; el numeral 2 para las piezas dentales expuestas 5 minutos al solvente y el numeral 5 para las piezas dentales expuestas 10 minutos; y, enumeradas del 1 al 10 para poder realizar el análisis. Se realizó el pesaje inicial de las muestras antes de la inmersión en el solvente en una balanza de precisión (OHAUS) considerando los registros hasta cuatro decimales.

Una vez obtenido el peso inicial de cada una de las muestras se procedió a colocar una gota del primer solvente (Xylol) en la entrada del conducto (se inició el cronómetro a 5 minutos) ingresando en conducto con la lima tipo K #25 para luego permitir el ingreso de una lima Hedstroem #25 hasta el ápice. Una vez realizado el canal se colocó nuevamente el solvente para que actué a nivel de todo el conducto radicular obturado. Terminado el tiempo de exposición propuesto (5 minutos) se irrigó con suero fisiológico y se procedió con la siguiente pieza dental.

De la misma manera se realizó con los demás solventes (Eucaliptol y Aceite de Naranja), terminado dicho procedimiento se llevó a todas las muestras al esterilizador de calor seco a una temperatura de 37°C durante 24 horas.

Luego se realizó el mismo procedimiento pero ahora dejando actuar el solvente 10 minutos y se colocó nuevamente en el esterilizador de calor seco.

En cambio en el grupo control se colocó el suero fisiológico en la entrada del conducto radicular dejándolo actuar el tiempo propuesto, en vista que no hubo ninguna modificación en la gutapercha se procedió a colocarlo en el esterilizador de calor seco con las demás muestras.

Finalmente se pesó las piezas en la balanza de precisión (OHAUS) considerando los registros hasta cuatro decimales, todos los datos y observaciones se registraron en la ficha de recolección de datos.

Los resultados obtenidos se presentaron utilizando el programa de Microsoft Excel mediante la prueba del Chi cuadrado en tablas con su respectiva interpretación y con la prueba de Pearson para garantizar el estudio.

6. RESULTADOS

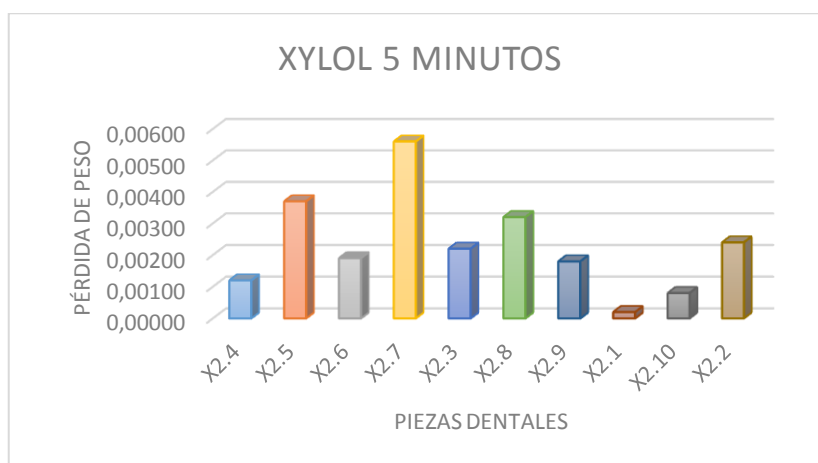
TABLA N°1

PERDIDA DE PESO EN PIEZAS OBTURADAS APLICANDO XYLOL DURANTE 5 MINUTOS

XYLOL			
PIEZA	PESO/INICIAL	PESO/5MIN	PERDIDA DE PESO
X2.4	0,39330	0,39210	0,00120
X2.5	0,64980	0,64610	0,00370
X2.6	0,86810	0,86620	0,00190
X2.7	0,95910	0,95350	0,00560
X2.3	1,05740	1,05520	0,00220
X2.8	1,06320	1,06000	0,00320
X2.9	1,12520	1,12340	0,00180
X2.1	1,17650	1,17630	0,00020
X2.10	1,21060	1,20980	0,00080
X2.2	1,36270	1,36030	0,00240
Promedio	0,98659	0,98429	0,00230
Desviación	0,28636	0,28658	0,00156
r Pearson	99,99854%		

Fuente: Ficha de observación
Elaborado por: Karina Villavicencio

GRAFICO N°1



Interpretación:

Al analizar la pérdida de peso utilizando Xylo durante 5 minutos en 10 piezas dentales con previa obturación en la balanza de precisión, se observó que el promedio de pérdida de peso fue 0,0023 con rPerson del 99,99854% lo que corrobora el estudio.

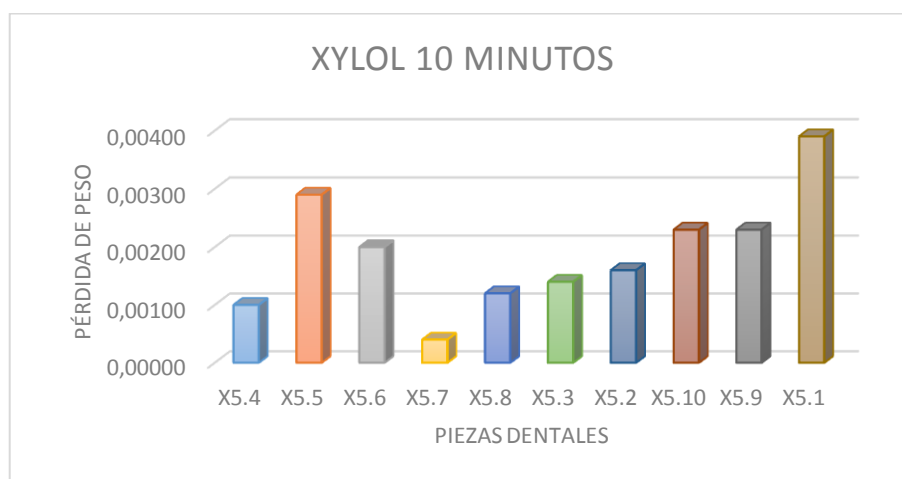
TABLA N°2

PERDIDA DE PESO EN PIEZAS OBTURADAS APLICANDO XYLOL DURANTE 10 MINUTOS

XYLOL			
PIEZA	PESO/INICIAL	PESO/10MIN	PERDIDA DE PESO
X5.4	0,46990	0,46890	0,00100
X5.5	0,52350	0,52060	0,00290
X5.6	0,53700	0,53500	0,00200
X5.7	0,57340	0,57300	0,00040
X5.8	0,67450	0,67330	0,00120
X5.3	0,75630	0,75490	0,00140
X5.2	0,81880	0,81720	0,00160
X5.10	0,86240	0,86010	0,00230
X5.9	1,13240	1,13010	0,00230
X5.1	1,31850	1,31460	0,00390
Promedio	0,76667	0,76477	0,00190
Desviación	0,27810	0,27745	0,00101
r Pearson	99,99961%		

Fuente: Ficha de observación
Elaborado por: Karina Villavicencio

GRÁFICO N°2



Interpretación:

Al analizar la pérdida de peso utilizando Xylool durante 10 minutos en 10 piezas dentales con previa obturación en la balanza de precisión, se observó que el promedio de pérdida de peso fue 0,0019 con rPerson del 99,99961% lo que corrobora el estudio.

TABLA N°3

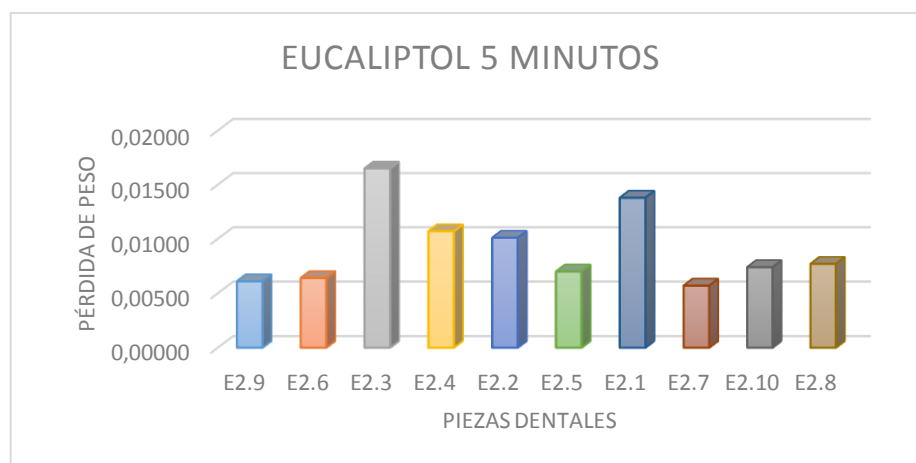
PERDIDA DE PESO EN PIEZAS OBTURADAS APLICANDO EUCALIPTOL DURANTE 5 MINUTOS

EUCALIPTOL			
PIEZA	PESO/INICIAL	PESO/5MIN	PERDIDA DE PESO
E2.9	0,74590	0,73980	0,00610
E2.6	0,80860	0,80220	0,00640
E2.3	0,84530	0,82880	0,01650
E2.4	0,84660	0,83590	0,01070
E2.2	0,88540	0,87530	0,01010
E2.5	0,99950	0,99250	0,00700
E2.1	1,03180	1,01800	0,01380
E2.7	1,04460	1,03890	0,00570
E2.10	1,09870	1,09130	0,00740
E2.8	1,36340	1,35570	0,00770
Promedio	0,96698	0,95784	0,00914
Desviación	0,18126	0,18184	0,00361
r Pearson	99,98071%		

Fuente: Ficha de observación

Elaborado por: Karina Villavicencio

GRÁFICO N°3



Interpretación:

Al analizar la pérdida de peso utilizando Eucaliptol durante 5 minutos en 10 piezas dentales con previa obturación en la balanza de precisión, se observó que el promedio de pérdida de peso fue 0,00914 con rPearson del 99,98071%.

TABLA N°4

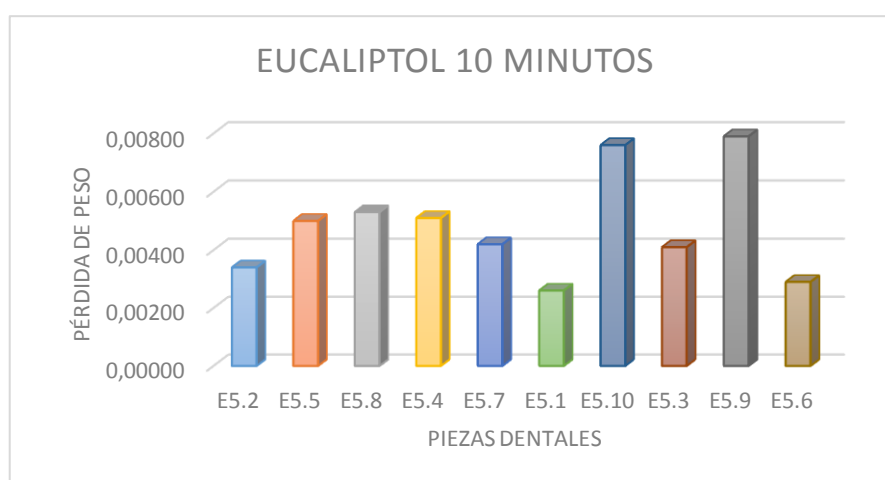
PERDIDA DE PESO EN PIEZAS OBTURADAS APLICANDO EUCALIPTOL DURANTE 10 MINUTOS

EUCALIPTOL			
PIEZA	PESO/INICIAL	PESO/10MIN	PERDIDA DE PESO
E5.2	0,69590	0,69250	0,00340
E5.5	0,76390	0,75890	0,00500
E5.8	0,86240	0,85710	0,00530
E5.4	0,88460	0,87950	0,00510
E5.7	1,09450	1,09030	0,00420
E5.1	1,17230	1,16970	0,00260
E5.10	1,19210	1,18450	0,00760
E5.3	1,19910	1,19500	0,00410
E5.9	1,25340	1,24550	0,00790
E5.6	1,31860	1,31570	0,00290
Promedio	1,04368	1,03887	0,00481
Desviación	0,22168	0,22148	0,00180
r Pearson	99,99675%		

Fuente: Ficha de observación

Elaborado por: Karina Villavicencio

GRÁFICO N°4



Interpretación:

Al analizar la pérdida de peso utilizando Eucaliptol durante 10 minutos en 10 piezas dentales con previa obturación en la balanza de precisión, se observó que el promedio de pérdida de peso fue 0,00481 con rPearson del 99,99675%.

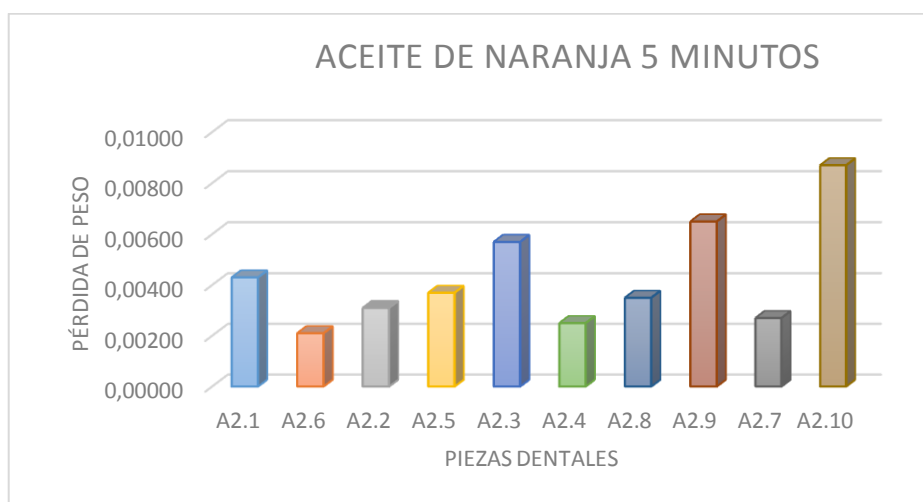
TABLA N°5

PERDIDA DE PESO EN PIEZAS OBTURADAS APLICANDO ACEITE DE NARANJA DURANTE 5 MINUTOS

ACEITE DE NARANJA			
PIEZA	PESO/INICIAL	PESO/5MIN	PERDIDA DE PESO
A2.1	0,80000	0,79570	0,00430
A2.6	0,87530	0,87320	0,00210
A2.2	0,91030	0,90720	0,00310
A2.5	0,91200	0,90830	0,00370
A2.3	0,92180	0,91610	0,00570
A2.4	1,03470	1,03220	0,00250
A2.8	1,15250	1,14900	0,00350
A2.9	1,23050	1,22400	0,00650
A2.7	1,23890	1,23620	0,00270
A2.10	1,30740	1,29870	0,00870
Promedio	1,03834	1,03406	0,00428
Desviación	0,18010	0,17910	0,00209
r Pearson	99,99477%		

Fuente: Ficha de observación
 Elaborado por: Karina Villavicencio

GRÁFICO N°5



Interpretación:

Al analizar la pérdida de peso utilizando Aceite de naranja durante 5 minutos en 10 piezas dentales con previa obturación en la balanza de precisión, se observó que el promedio de pérdida de peso fue 0,00428 con rPearson de 99,99477%.

TABLA N°6

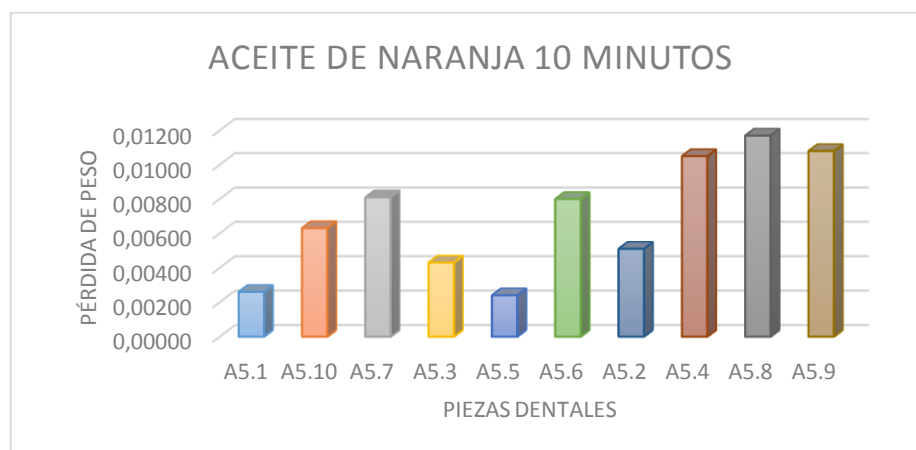
PERDIDA DE PESO EN PIEZAS OBTURADAS APLICANDO ACEITE DE NARANJA DURANTE 10 MINUTOS

ACEITE DE NARANJA			
PIEZA	PESO/INICIAL	PESO/10MIN	PERDIDA DE PESO
A5.1	0,64440	0,64180	0,00260
A5.10	0,97350	0,96720	0,00630
A5.7	1,01230	1,00420	0,00810
A5.3	1,06200	1,05770	0,00430
A5.5	1,09660	1,09420	0,00240
A5.6	1,12340	1,11540	0,00800
A5.2	1,12620	1,12110	0,00510
A5.4	1,14110	1,13060	0,01050
A5.8	1,22790	1,21620	0,01170
A5.9	1,27970	1,26890	0,01080
Promedio	1,06871	1,06173	0,00698
Desviación	0,17464	0,17243	0,00338
r Pearson	99,98916%		

Fuente: Ficha de observación

Elaborado por: Karina Villavicencio

GRÁFICO N°6



Interpretación:

Al analizar la pérdida de peso utilizando Aceite de naranja durante 10 minutos en 10 piezas dentales con previa obturación en la balanza de precisión, se observó que el promedio de pérdida de peso fue 0,00698 con rPearson del 99,98916%.

TABLA N°7

GRUPO CONTROL CON SUERO FISIOLÓGICO DURANTE 5 MINUTOS

SUERO FISIOLÓGICO			
PIEZA	PESO/INICIAL	PESO/5MIN	PERDIDA DE PESO
X2.1	1,1765	1,1765	0
X2.2	1,3627	1,3627	0
X2.3	1,0574	1,0574	0
X2.4	0,3933	0,3933	0
X2.5	0,6498	0,6498	0
X2.6	0,8681	0,8681	0
X2.7	0,9591	0,9591	0
X2.8	1,0632	1,0632	0
X2.9	1,1252	1,1252	0
X2.10	1,2106	1,2106	0

Fuente: Ficha de observación

Elaborado por: Karina Villavicencio

Interpretación:

No hubo ninguna modificación del peso al aplicar suero fisiológico durante 5 minutos en las 10 piezas obturadas.

TABLA N°8

GRUPO CONTROL CON SUERO FISIOLÓGICO DURANTE 10 MINUTOS

SUERO FISIOLÓGICO			
PIEZA	PESO/INICIAL	PESO/10MIN	PERDIDA DE PESO
X5.1	1,3185	1,3185	0
X5.2	0,8188	0,8188	0
X5.3	0,7563	0,7563	0
X5.4	0,4699	0,4699	0
X5.5	0,5235	0,5235	0
X5.6	0,537	0,537	0
X5.7	0,5734	0,5734	0
X5.8	0,6745	0,6745	0
X5.9	1,1324	1,1324	0
X5.10	0,8624	0,8624	0

Fuente: Ficha de observación

Elaborado por: Karina Villavicencio

Interpretación:

No hubo ninguna modificación del peso al aplicar suero fisiológico durante 10 minutos en las 10 piezas obturadas.

TABLA N°9

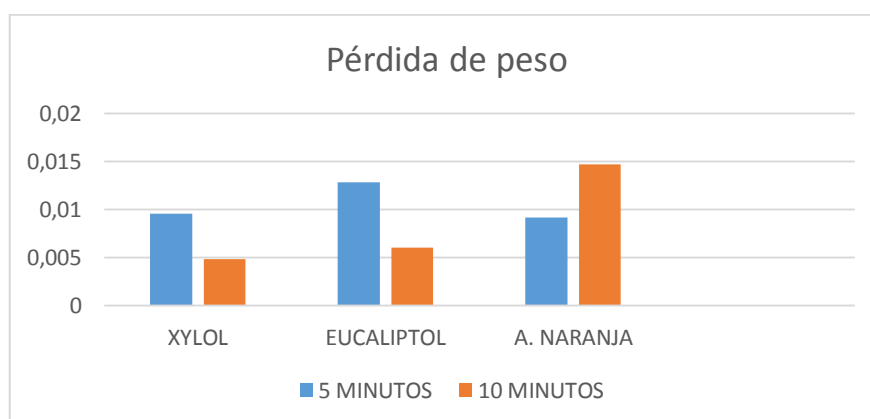
PROMEDIO DE PÉRDIDA DE PESO MEDIANTE LA PRUEBA DEL CHI CUADRADO EN PIEZAS OBTURADAS UTILIZANDO XYLOL, EUCALIPTOL Y ACEITE DE NARANJA DURANTE 5 Y 10 MINUTOS

PERDIDA DE PESO		
SOLVENTE	5 MINUTOS	10 MINUTOS
XYLOL	0,00955	0,00485
EUCALIPTOL	0,01286	0,00605
A. NARANJA	0,00917	0,01474

Fuente: Ficha de observación

Elaborado por: Karina Villavicencio

GRAFICO N°7



Interpretación:

Al analizar el promedio de pérdida de peso de las piezas en estudio con la prueba del chi cuadrado se observó que no hay una diferencia significativa todos los solventes son eficaces.

7. DISCUSION

El retratamiento de piezas dentales se ha convertido en una conducta clínica conservativa en comparación a otros procedimientos más radicales como la cirugía periapical. Siendo la remoción del material de obturación un requerimiento para dicho tratamiento. La gutapercha ha sido el material de elección para la obturación de los conductos radiculares conjuntamente con una variedad de selladores radiculares, siendo de fácil remoción por solventes orgánicos o instrumentos calientes. Los métodos químicos para la remoción de la gutapercha han sido utilizados durante mucho tiempo, siendo los de elección por su efectividad los más tóxicos.

En el presente estudio investigativo se obtuvo que el Eucaliptol tuvo mayor eficacia a los 5 minutos seguido del Aceite de naranja a los 10 minutos, en contraposición a los resultados de Mushgt M. y col. (2012), Pineda et al. (2011), Tanomaru M. y col. (2010) y Magalhaes (2007) en los cuales el Xylol fue el mejor solvente, mientras que en el estudio de Sáenz P. (2014) demostró que el aceite esencial de limón tiene efecto disolvente similar al Xilodent en la desobturación de los conductos radiculares.

Los resultados de este estudio crean gran controversia ya que están en oposición a varios estudios que indican que los solventes (Xylol - Cloroformo) producen mayor disolución de la gutapercha, sin embargo hay que tomar en cuenta la toxicidad y efecto carcinógeno que estos producen. Además la metodología empleada en los demás estudios es diferente ya que la muestra tienen mayor exposición a los solventes empleados, a diferencia de la metodología que se utilizó en este estudio en donde se trata de simular la técnica que se emplea clínicamente. En cuanto a la industrialización del Xylol está decayendo debido a su fácil evaporación a pesar de estar en un recipiente hermético; según el estudio de Pozo, C. (2012) demostró que la evaporación de dicho solvente se da por la temperatura y agitación del mismo.

El Aceite de naranja es una excelente alternativa ya que produce la disolución de la gutapercha y el óxido de zinc eugenol, siendo un solvente sin toxicidad y efecto carcinógeno. El Eucaliptol exhibe efectos antibacterianos y propiedades antiinflamatorias además de ser el más eficaz en este estudio en la disolución

de la gutapercha, siendo una gran alternativa para el retratamiento endodóntico.

8. CONCLUSIONES

- Se comprobó que todos los solventes utilizados son eficaces en la disolución de gutapercha independiente del tiempo de exposición.
- Se determinó que:
 - El xylol produjo una pérdida de peso a los 5 minutos de 0,0023 y a los 10 minutos de 0,0019
 - El eucaliptol obtuvo una pérdida de peso a los 5 minutos de 0,00914 y a los 10 minutos de 0,00481
 - El aceite de naranja ocasiono una pérdida de peso a los 5 minutos de 0,00428 y a los 10 minutos de 0,00698.
- Se demostró que el Eucaliptol fue el causó mayor pérdida de peso a los 5 minutos seguido del Aceite de naranja a los 10 minutos y finalmente el Xylol a los 5 minutos. Concluyendo que el Eucaliptol tuvo mayor eficacia en cuanto a la disolución de la gutapercha

9. RECOMENDACIONES

- Realizar más estudios con los solventes de experimentación propuestos con una muestra más específica y extensa.
- Realizar un análisis microscópico del efecto de los solventes a nivel de los conductos radiculares.
- Desobturar los conductos radiculares con solventes menos irritantes y tóxicos, como el eucaliptol o el aceite de naranja.

10. BIBLIOGRAFIA

1. CANALDA, Carlos. (2014). Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas. España: ELSEVIER
2. COHEN, Stephen. (2008). Vías de la pulpa. España: ELSEVIER. Octava edición
3. COHEN, Stephen. (2011). Vías de la pulpa. España: ELSEVIER. Décima edición
4. MACHADO, Manoel. (2009). Endodoncia de la biología a la técnica. AMOLCA
5. Martha Pineda Mejía et cols. (2011). Evaluación de tres solventes de gutapercha. 2015, de Odontología Sanmarquina Sitio web: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/2011_n1/pdf/a06.pdf
6. GUTMANN, James L. Thon C. Dumsha, Paul E. Lovdahl. Solución de Problemas en Endodoncia. Cuarta Edición, Madrid: Elsevier Mosby.AAE. (2009).
7. Endodoncia. 2015, de Sociedad Argentina de Endodoncia Sitio web: http://www.endodoncia-sae.com.ar/download/colegas/colegas_38.pdf
8. Ana María Vásquez. (2011). Desobturación y solventes de gutapercha. 2015, de Universidad de Valparaiso Sitio web: <http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2011-2012/DesobturacionYSolventesDeGutapercha.pdf>
9. Gabriela Racciati. (2000). Agentes selladores en endodoncia. 2015, de Universidad Nacional de Rosario Sitio web:

<http://rephip.unr.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/2133/1380/10-43-1-PB.pdf?sequence=1>

10. MONTEIRO BRAMANTE, Clovis. Accidentes y Complicaciones en el Tratamiento Endodóntico. México: Livraria Santos Editora, 2009
11. Mushtaq M, Farooq R, Ibrahim M, Yaqoop k. Dissolving efficacy of different organic solvents on gutta-percha and resilon root canal obturating materials at different immersion time intervals. J conserv dent [internet].2012 [citado 16 Abr 2014]; 15(2): 141-145. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3339008/>.
12. LINDHE, Lang. Periodontología Clínica E Implantología Odontológica. Quinta Edición. Madrid: Médica Panamericana, 2008
13. Tanomaru M, Azeredo T, Antunes E, Ferreira G, Guerreiro J. Solvent capacity of different substances on gutta-percha and Resilon. Braz dent [internet].2010 [citado 16 Abr 2014]; 21(1): 46-49. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/bdj/v21n1/a07v21n1.pdf>.
14. TORABINEJAD, Mahmoud. Endodoncia. Principios y Práctica. Cuarta Edición. Barcelona: Elsevier Saunders, 2010
15. LEONARDO, Mario Roberto. Endodoncia: Conceptos Biológicos y Recursos Tecnológicos. Brazil: Artes Médicas Latinoamericana, 2009
16. BOTTINO, Marco Antonio. Nuevas Tendencias. Tercera edición. Brasil: Artes Médicas Latinoamericana, 2008
17. Schaeffer MA, White RR, Walton. Determining the Optimal Obturation Length: A Meta-Analysis of Literature. J Endodon, 2005; 4:271-274.
18. Silveira CMM, Sánchez-Ayala A, Pilatti GL, Gomes OMM. Reparación de perforación de furca utilizando agregado de trióxido mineral (MTA). Acta

Odontológica Venezolana. 2008. Sitio web:

<http://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/4/art12.asp>.

11. ANEXOS

ANEXO #1

FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

XYLOL		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		
N° DE PIEZA	PESO INICIAL	PESO 5 MIN	PESO 10 MIN	OBSERVACIONES

EUCALIPTOL		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		
N° DE PIEZA	PESO INICIAL	PESO 5 MIN	PESO 10 MIN	OBSERVACIONES

ACEITE DE NARANJA		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		
N° DE PIEZA	PESO INICIAL	PESO 5 MIN	PESO 10 MIN	OBSERVACIONES

SUERO FISIOLÓGICO		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		
N° DE PIEZA	PESO INICIAL	PESO 5 MIN	PESO 10 MIN	OBSERVACIONES

ANEXO #3

OBJETIVOS

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar In-Vitro la eficacia de disolución de la gutapercha de tres solventes orgánicos

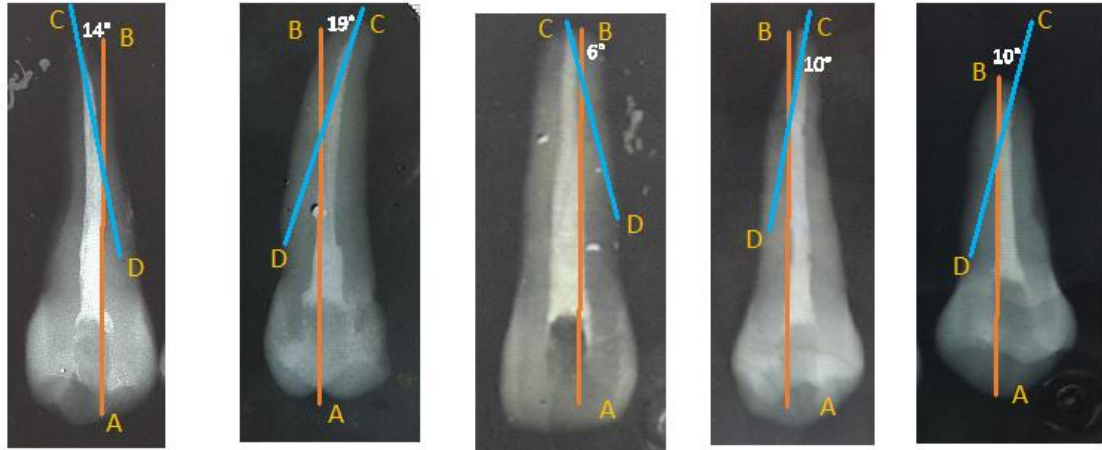
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Determinar in vitro la pérdida de peso de la gutapercha después de su inmersión en tres diferentes solventes orgánicos: xylol, eucaliptol y aceite de naranja, en los periodos de tiempo: 5 min y 10 min
- ✓ Realizar un análisis comparativo de la eficiencia solvente de las tres sustancias en experimentación.

ANEXO #2

EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS

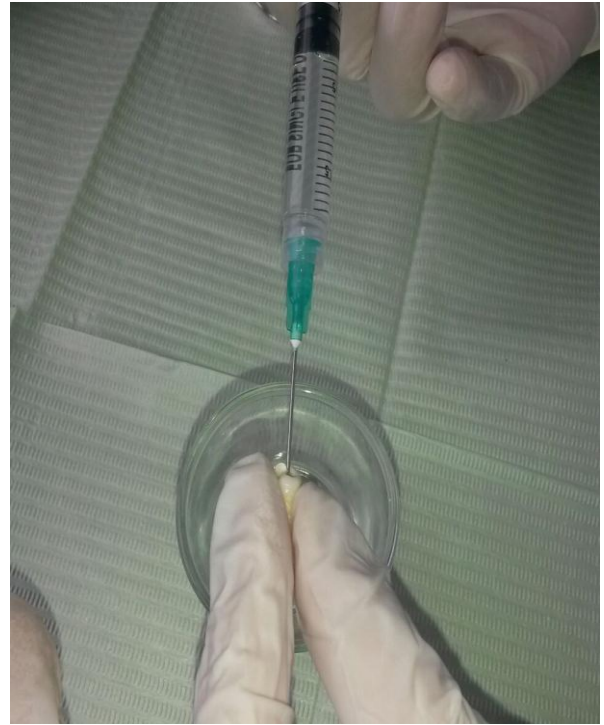
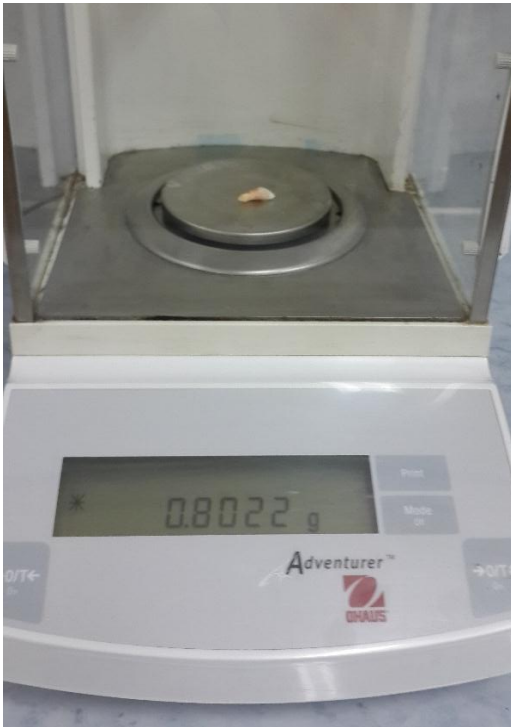
CURVATURA SEGÚN SCHNEIDER



MATERIAL EMPLEADO



PESAJE INICIAL / EJECUCIÓN DEL ESTUDIO



SECADO DE MUESTRAS EN EL ESTERILIZADOR



PESAJE LUEGO DE LA COLOCACIÓN DEL SOLVENTE



INDICE

CERTIFICACIÓN	II
AUTORÍA.....	III
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO	VI
TÍTULO	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	4
REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
CAPÍTULO 1	6
2. Obturación del sistema de conductos radiculares.....	6
1.7. Objetivo de la obturación	6
1.8. Condiciones para poder obturar los conductos radiculares	8
1.9. Criterios para juzgar el éxito	9
1.10. Sellado coronario	10
1.11. Propiedades de los materiales de obturación	11
1.12. Materiales para el relleno del conducto radicular.....	12
1.12.1. Selladores de cementos	12
1.12.1.1. Clasificación de los selladores	13
1.12.2. Materiales sólidos.....	21
1.6.1.1. Gutapercha.....	21

CAPÍTULO 2	24
2. Retratamiento Endodóntico – Terapia no quirúrgica.....	24
2.5. Microbiología en los fracasos endodónticos	24
2.6. Complicaciones Endodónticas.....	25
2.6.1. Accidentes relacionados con la apertura de la cámara pulpar	25
2.6.2. Accidentes relacionados con la preparación biomecánica	28
2.6.3. Accidentes relacionados con la obturación biológica	40
2.7. Técnicas de eliminación de gutapercha.....	45
3.4. Solventes orgánicos	48
3.4.1. Xylol.....	49
3.4.2. Cloroformo.....	50
2.3.4. Aceite de Naranja.....	52
2.3.5. Eucaliptol.....	53
3. Cirugía Endoperiodontal	54
MATERIALES Y MÉTODOS	57
RESULTADOS	59
DISCUSIÓN	68
CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	59
Tabla 2	60
Tabla 3	61
Tabla 4	62
Tabla 5	63
Tabla 6	64
Tabla 7	65
Tabla 8	66
Tabla 9	67

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	59
Gráfico 2	60
Gráfico 3	61
Gráfico 4	62
Gráfico 5	63
Gráfico 6	64
Gráfico 7	67