

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

“Diseño de protocolo de la técnica del cono único como tratamiento endodóntico alternativo en la
unidad dentaria anterior, facultad de odontología 2019”

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

AUTOR:

ERIKA LIZETH MENDOZA MOYANO

TUTOR:

DR. ALAN BURGOS MENDOZA MG.

MANTA-MANABI-ECUADOR

2019

TEMA:

“Diseño de protocolo de la técnica del cono único como tratamiento endodóntico alternativo en la unidad dentaria anterior, facultad de odontología 2019”

INDICE

Certificación Del Tutor.....	III
Aprobación Del Tribunal De Grado	IV
<i>Dedicatoria</i>	V
<i>Agradecimiento</i>	V
Resumen.....	VII
Abstract	VIII
Introducción	1
Capítulo I	3
1.1 Justificación	3
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 Objetivo General	4
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.3 Antecedentes	5
CAPITULO II.....	8
MARCO TEORICO.....	8
2.1 Endodoncia.....	8
2.2 Técnica de cono único	8
2.3 Preparación biomecánica del sistema radicular.....	9
2.3.1 Los objetivos de la preparación biomecánica son	10
2.3.2 Instrumental para conformar el sistema de conductos.....	10
2.4 Sistemas de rotación	12
2.4.1 Sistema de rotación manual (ProTaper)	12
2.5 Irrigación del sistema de conductos.....	16
2.5.1 Hipoclorito de sodio	17
2.5.2 Ácido etilendiaminotetracético (EDTA)	18
2.6 Los materiales de obturación se pueden agrupar en dos categorías.....	19
2.6.1 Pastas	19
2.6.2 Materiales semisólidos	19
Ventajas de la gutapercha	21
2.6.3 Puntas de papel ProTaper Universal.....	22
2.6.4 Conos de gutapercha ProTaper universal	22
2.6.5 Cementos o selladores	23
2.6.5.2 Resina Epóxica	24

2.7 Métodos de diagnóstico pulpar	28
2.7.1 Historia Clínica del Paciente	28
2.8 Causas de pérdida de estructura dentaria	29
2.8.1 Traumas	29
2.8.2 Caries.....	30
2.9 Diagnóstico	31
2.9.1 Pulpa sana.....	31
2.9.2 Periápice sano.....	31
2.10 Alteraciones endodóncicas.....	32
2.10.1 Pulpitis reversible	32
2.10.2 Pulpitis irreversible sintomática.....	32
2.10.3 Pulpitis irreversible asintomática.....	34
2.10.4 Periodontitis apical sintomática.....	36
2.10.5 Absceso apical agudo	37
2.10.6 Periodontitis apical Asintomática.....	39
2.10.7 Absceso apical crónico	41
2.10.8 Osteítis condensante	42
2.10.9 Necrosis pulpar.....	42
2.10.10 Dientes despulpados	44
2.11 ANATOMIA DE LOS DIENTES ANTERIORES	44
2.11.1 SUPERIORES E INFERIORES.....	44
2.12 Radiografía Periapical.....	47
2.12.1 Técnica de la bisectriz	47
3. PROTOCOLO DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA.....	48
3.1 Bioseguridad.....	48
3.1.1 Barreras Protectoras.....	48
3.2 Materiales.....	51
3.3 Pasos para la técnica de cono único.....	54
Capitulo IV	57
4.1 METODOLOGIA.....	57
4.1.1 Tipo de Metodología	57
Capítulo V	58
5.1 Conclusiones.....	58
5.2 Recomendaciones	59
Bibliografía.....	60

Certificación Del Tutor

Como tutor de este trabajo de investigación de responsabilidad de la **Srta. Egresada ERIKA LIZETH MENDOZA MOYANO**, se procedió a la orientación, revisión, análisis, corrección y cumplimiento con todos los requisitos legales exigidos por el **Reglamento de Régimen Académico del Sistema Nacional de Educación Superior**, la guía metodológica para el Trabajo de Titulación y el Formato aprobado por los directivos de esta facultad se procede a su aceptación. Así como también se autoriza la presentación para su sustentación ante el tribunal respectivo.

Dr. Alan Burgos Mendoza Mg.

TUTOR

Aprobación Del Tribunal De Grado

Facultad de odontología

Tribunal Examinador

Los honorables Miembros del Tribunal Examinador luego del debido análisis y su cumplimiento de la ley aprueban el informe de investigación sobre el tema:

“Diseño de protocolo de la técnica del cono único como tratamiento endodontico alternativo en la unidad dentaria anterior, facultad de odontología 2019”

Presidente del tribunal _____

Miembro del tribunal _____

Miembro del tribunal _____

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo principalmente a mis padres que han estado presentes en el largo y difícil camino, apoyándome en cada paso que doy, siendo un pilar fundamental en mi vida en cada uno de mis proyectos y logros.

Mis hermanas que a pesar de la distancia siempre están pendientes con sus palabras de aliento y brindándome su apoyo.

.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por darme la fuerza, valentía y sabiduría para tomar buenas decisiones y para poder pasar cada obstáculo que se me ha presentado.

A mis padres por el esfuerzo que realizan cada día para ayudarme alcanzar mis metas, por su amor, confianza y su infinito apoyo incondicional que me motivan hacia la superación personal y profesional.

A cada una de mis amistades que han estado en diferentes momentos de esta etapa de mi vida en especial aquellas que siempre estuvieron ahí con una mano amiga en las buenas y en malas, podría decir que realmente llegan a ser una segunda familia.

Aquellos compañeros que con sus malas actitudes nos enseñan a ser más fuertes.

Aquellos maestros que no se guardaron nada para ellos y compartieron sus conocimientos, y también agradezco aquellos que no lo hicieron porque me enseñaron el tipo de maestra que no quiero ser en un futuro.

Resumen

El gran avance en la odontología es muy notorio y significativo, pues sobretodo en el campo de la endodoncia se puede observar que la incorporación de tecnología en las múltiples fases de la terapéutica endodóntica, principalmente en el uso de sistemas rotatorios han permitido lograr la conformación del sistema de conductos radiculares (SCR), los cuales han desempeñado un papel fundamental para el desarrollo de la endodoncia dando así principales aportes a la misma, por ejemplo: es aquella que cumple con los principios básicos de conformación, también facilita la desinfección y posterior sellado de los mismos; de esta manera en conjunto con el resto de la tecnología empleada y de la habilidad y experiencia del profesional termina haciendo una práctica con resultados predecibles, en un tiempo relativamente menor y una mayor satisfacción del clínico tratante y del paciente. Sin embargo no todos los odontólogos saben que existe la técnica del cono único o aún más que su aplicación es muy fácil como para empezar a aplicarlo en las instituciones a pesar de esto, su alto costo lo hacen poco accesible a la práctica clínica de odontólogos generales, quienes aún pueden realizar, con el instrumental manual que disponen, técnicas de conformación en las que se puede obtener un conducto con una conicidad similar a la obtenida cuando se instrumenta con sistemas mecanizados, lo que optimizaría, los procesos de desinfección y facilitaría el proceso de obturación. El propósito del estudio fue diseñar un protocolo para los estudiantes de facultad de Odontología sobre el cono único en el tratamiento endodóntico, puesto que los usos de conos con conicidad en conductos instrumentados con técnica manual de doble conicidad darían un mejor resultado al final del tratamiento. La presente investigación es de tipo netamente descriptiva e informativa para que al final del proceso se pueda mostrar las verdaderas ventajas que este tratamiento contiene.

PALABRAS CLAVES: Cono único, tratamiento endodóntico, conductos, conicidad, instrumentos rotatorios

Abstract

The great advance in dentistry is very noticeable and significant, because especially in the field of endodontics it can be seen that the incorporation of technology in the multiple phases of endodontic therapeutics, mainly in the use of rotating systems have allowed to achieve the conformation of the root canal system (SCR), which have played a key role in the development of endodontics giving major contributions to it, for example: it is one that complies with the basic principles of conformation, also facilitates disinfection and subsequent sealing thereof; In this way, together with the rest of the technology used and the skill and experience of the professional, he ends up doing a practice with predictable results, in a relatively shorter time and greater satisfaction of the treating clinician and the patient. However, not all dentists know that there is a single cone technique or even more that its application is very easy to start applying it in institutions. Despite this, its high cost makes it little accessible to the clinical practice of general dentists. , who can still perform, with the manual instruments available, forming techniques in which a conduit can be obtained with a conicity similar to that obtained when instrumented with mechanized systems, which would optimize the disinfection processes and facilitate the process shutter. The purpose of the study was to design a protocol for dental students on the unique cone in the endodontic treatment, since the conic cones use in conduits instrumented with manual technique of double conicity would give a better result at the end of the treatment. The present investigation is of a purely descriptive and informative type so that at the end of the process it can show the true advantages that this treatment contains.

KEY WORDS: Single cone, endodontic treatment, ducts, conicity, rotary instruments

Introducción

La correcta obturación del sistema de conductos radiculares constituye un factor imprescindible para el éxito endodóntico. INGLE (1965) nos relata que cerca del 60% de los fracasos endodónticos son causados aparentemente por una inadecuada obturación.

De acuerdo a la Asociación Americana de Endodoncia (AAE), una obturación adecuada se define y se caracteriza por el llenado tridimensional de todo el conducto radicular, lo más cercano posible de la unión cemento-dentinaria. La obturación es la última etapa operatoria del tratamiento de conductos radiculares, y tiene valor fundamental en el éxito a mediano y largo plazo, por lo que su objetivo final es la obturación completa del sistema de conductos radiculares para lograr la preservación del diente como una unidad funcional sana (Leonardo MR, Leonardo RT, 2009).

Según American Association of Endodontists (2002), las características ideales de la obturación del sistema de conductos radiculares son las siguientes: Debe ser realizada de forma tridimensional para lograr prevenir la percolación y microfiltración hacia los tejidos periapicales del contenido del sistema de conducto radicular y también en sentido contrario.

En la técnica de cono único, se prepara el conducto dándole una forma adecuada a la preparación del mismo y se obtura con un cono único de gutapercha variando el diámetro del conducto equivalente. Actualmente con las innovaciones de nuevas técnicas de instrumentación rotatoria, manual y materiales para el sellado radicular, esa técnica es nuevamente preconizada como una alternativa para la obturación en el tratamiento endodóntico y a su vez fácil de realizar, teniendo como mayor ventaja de realizarse en un menor tiempo, siendo este eficaz.

El cono principal está acompañado de un cemento que permite sellar la interface gutapercha-pared-dentinaria así mismo el cemento deberá pasar a través de los conductos laterales y accesorios, obliterando el pasaje de nutrientes a los posibles microorganismos que

han sobrevivido después de la preparación biomecánica, previamente a este de haberse realizado una correcta irrigación, desinfección y secado del conducto radicular.

Capítulo I

1.1 Justificación

La finalidad a cumplir en esta revisión bibliográfica, será dar a conocer el protocolo de la técnica del cono único como tratamiento endodóntico alternativo en la unidad dentaria anterior en la facultad de odontología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

La institución respectiva conocerá la importancia de esta técnica endodóntica la cual les permitirá la reintegración fisiológica del diente al sistema estomatognático, sabrán la realización adecuada de todas las etapas de este tratamiento, instrumentación eficiente, irrigación con soluciones apropiadas y finalmente la obturación hermética y tridimensional del sistema de conductos radiculares en el límite CDC.

Conociendo las innumerables ventajas que posee la técnica del cono único se destaca la fácil realización en el menor tiempo empleado en comparación con las demás técnicas de obturación endodóntica, siendo esta eficaz.

Por ello, es indispensable que el profesional de la salud bucal, en especial en la respectiva institución universitaria, conozca sobre el tema, la cual permitirá salvar más órganos dentales aumentando la rehabilitación oral y reduciendo la extracción dentaria, mejorando así la calidad de vida de los pacientes atendidos en la facultad de odontología.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Diseñar protocolo de la técnica del cono único como tratamiento endodóntico alternativo en la unidad dentaria anterior en la facultad de odontología

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analizar los diferentes contenidos bibliográficos de la técnica del cono único en la unidad dentaria anterior.
- Crear protocolo de la técnica del cono único como tratamiento endodóntico alternativo en la unidad dentaria anterior.
- Fomentar la técnica del cono único en la facultad de odontología como tratamiento endodóntico alternativo.

1.3 Antecedentes

Según Santana y Col. (2018) uno de los requisitos en la terapia endodóntica es lograr una adecuada obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares con la cual se consiga un sellado apical eficiente que evite la microfiltración responsable del fracaso de los tratamientos. Se evaluó el sellado apical en obturaciones endodónticas utilizando el sellador de mineral trióxido agregado (MTA Fillapex®) y sellador de hidróxido de calcio (Sealapex) combinándolos con la técnica de condensación termoplastificada y cono único. Se seleccionaron dientes unirradiculares, los cuales se clasificaron en cuatro grupos. Se almacenaron 48 horas en solución de hipoclorito de sodio al 2.5%. Se conservaron en frascos con solución fisiológica, hasta el momento de la ejecución del estudio. Resultados. Se indica que hay diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la microfiltración apical entre las técnicas utilizando cono único con cemento Sealapex y la técnica de cono único con MTA Fillapex.

Suero Baez (2016) la técnica de cono único es una técnica que utiliza apenas un cono principal o maestro que puede tener diferentes conicidad, y que a lo largo de los años fue retomando su popularidad debido a la capacidad de adaptarse mejor a la conformación de los sistemas rotatorios de níquel-titanio (Ni-Ti) sin la necesidad de usar conos accesorios, reduciendo así el tiempo de trabajo, permitiendo una obturación más fácil y rápida, disminuyendo tanto la fatiga del paciente como la del operador. En relación con la calidad de la obturación, la microfiltración apical y la penetración de bacterias, esta técnica es semejante a las otras técnicas existentes. La finalidad de este trabajo fue realizar una revisión de literatura abordando las ventajas y desventajas de la técnica de cono único para obturar los conductos radiculares. Llegando a la conclusión que la técnica de cono único presenta las ventajas de la posibilidad de un tratamiento endodóntico más rápido y con mayor comodidad para el paciente y el clínico.

Según Vásquez (2015) el éxito o fracaso del tratamiento endodóntico se evalúa por los signos y síntomas clínicos y por los hallazgos radiográficos del diente tratado. Realizó un estudio observacional, descriptivo, longitudinal, prospectivo durante los meses de octubre de 2011 a diciembre de 2012, a 48 pacientes de 15 años y más de ambos sexos que acudieron al servicio de urgencia. Se confeccionó una planilla de recolección de datos, los resultados se presentaron en forma tabular y gráficos estadísticos, se empleó como medida resumen el porcentaje, en la prueba estadística se utilizó la tabla de contingencia a través de la dicitima χ^2 , el grupo de 35 a 59 años fue el más afectado, con un 50 %, predominaron las féminas con un 66.6 %, los incisivos y premolares fueron los más afectados con el 39.6 % y el 33.3 % respectivamente, el 45.8 % de los fracasos ocurrieron durante los dos primeros años y en el 50 % la causa resultó la condición pulporradicular previa.

Quiroz (2013) Evaló in vitro la calidad de la obturación de 2 sistemas de obturación utilizando como único (ProTaper y Mtwo) y la condensación lateral. Se usó 68 conductos vestibulares en 34 molares superiores, los cuales se separaron en 4 grupos de 15 muestras cada uno, dejando 8 raíces como control positivo y negativo. El Grupo A y C se instrumentó con Mtwo, Grupo B y D se instrumentó con ProTaper. Se obturaron el grupo A y B con condensación lateral, el grupo C con como único Mtwo y el grupo D con como único ProTaper. Luego de obturadas, se impermeabilizaron con esmalte de uñas y se colocaron en tinta china por 72 horas. Pasado este periodo, se retiró el esmalte de uñas y se procedió a diafanizar todas las muestras. Los dientes fueron fotografiados en papel milimetrado y medidos mediante el software Image Tools v.3.00 para medir en milímetros la tinta que se infiltró en la raíz por el tercio apical. Los resultados mostraron que no hubo diferencia estadísticamente significantes entre las técnicas de obturación utilizadas.

Alvear (2013) Compara la calidad de sellado apical de 3 técnicas de obturación distintas, técnica de condensación lateral, como único y una combinación de ambas. Noventa conductos

vestibulares de molares superiores fueron utilizados en este estudio, divididos en tres grupos de 30 conductos, (15 mesiales, 15 distales) para las diferentes técnicas. Los conductos mesiales y distales fueron instrumentados con el sistema rotatorio Mtwo siguiendo la secuencia recomendada por el fabricante hasta la alcanzar la lima Mtwo 25. 6%. Los conductos del grupo 1 fueron obturados con técnica de cono único 25 al 6%, el grupo 2 fue obturado con técnica de condensación lateral, cono maestro 25 al 2% y conos accesorios N.15, y el grupo 3 obturada con cono maestro Mtwo 25 al 6% y conos accesorios N.15. La muestra fue sometida al proceso de diafanización ulteriormente colocadas en azul de metileno por 3 días a fin de cuantificar la penetración de tinte en los 3mm apicales traduciendo los resultados en una escala de 0-3. Dicha escala representa el valor mínimo y máximo de filtración, sus equivalentes corresponden: 0= sin filtración, 1 = filtración en el primer milímetro apical ,2 = filtración en el segundo milímetro apical, 3 = filtración en el tercer milímetro apical. Se usó la prueba de varianza ANOVA para determinar la diferencia de microfiltración entre grupos y la prueba de Tukey para probar diferencias por pares. Nuestros resultados mostraron el 90% de microfiltración en la muestra de cono único y el 93.3 % de la muestra marco positivo para la microfiltración de la técnica híbrida mientras que los menores valores se observaron en la técnica de condensación lateral ($p > 0.05$). No se encontró diferencia significativa entre la obturación de raíces mesiales y distales de un mismo grupo y al compararla con otros ($p > 0.05$)

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Endodoncia

Endodoncia es ciencia y es arte, comprende la etiología, prevención, diagnóstico y tratamiento de las alteraciones etiológicas de la pulpa dentaria y de sus repercusiones en la región periapical y por consiguiente en el organismo (Torabinejad y Col, 2010)

Endodónto se define al conjunto de dentina, pulpa y cavidad pulpar, la zona apical y periapical está comprendida por ápice y tejidos de sustentación del órgano dental que circundan el ápice radicular que abarca, cemento, foramen, muñón pulpar, ligamento periodontal apical, pared, hueso y límite C.D.C.

La Endodoncia engloba todos aquellos procedimientos orientados a preservar la salud de la pulpa dental o de parte de la misma. La pulpa dental es un tejido conjuntivo formado por células y aferencias nerviosas y vasculares, que ocupa parte de la corona y la raíz o las raíces del diente.

Para preservar la salud la del Endodónto podemos utilizar varias técnicas de tratamiento dentro las cuales vamos a destacar la siguiente:

2.2 Técnica de cono único

La obturación con cono único es una técnica rápida y fácil de realizar. Ésta técnica volvió a llamar la atención de los clínicos e investigadores por la incorporación de conos con características geométricas similares a algunas limas de níquel titanio como las del sistema ProTaper. Está indicada en conductos con conicidad uniforme se emplea en conductos estrechos, conductos de premolares, conductos vestibulares de molares superiores y mesiales de molares inferiores. (Zulo y Col, 2012)

2.3 Preparación biomecánica del sistema radicular

La preparación biomecánica del sistema radicular es la etapa que prepara a los conductos radiculares para alcanzar el acceso directo a las proximidades de la constricción apical. Consta de dos momentos esenciales: el vaciamiento y el ensanchamiento. Se realiza mediante un conjunto de procedimientos químico mecánicos. El canal radicular adquiere una forma de embudo en sentido ápico–coronal, que es estrecho en el foramen apical y amplio en la región coronal, esta geometría del conducto tiene como finalidad facilitar el ingreso hasta la región apical de las sustancias irrigantes, pastas medicamentosas y de los materiales de obturación (Cohen SHK, 2008)

Esta fase del procedimiento endodóntico consiste en desbridar mecánicamente el tejido pulpar vital, limpiar los restos hísticos necróticos y los componentes antigénicos. Para lograr este propósito esta fase se combina con la fase bioquímica porque las sustancias irrigantes ayudan a lubricar el canal radicular de tal manera que los instrumentos pueden ingresar con facilidad en toda su extensión. Además las soluciones irrigantes ayudan a la remoción de las virutas dentinarias que se van formando con la instrumentación. (Canalda CBE, 2006)

La conformación del canal radicular modifica su morfología, sin embargo busca conservar al máximo su anatomía interna. Es una etapa decisiva porque determina la eficacia de los procedimientos operatorios subsiguientes como son el protocolo de irrigación y la obturación. Sin embargo, Sachs 1960, menciona “lo más importante de la terapéutica endodóntica es lo que se retira de allí y no lo que se coloca”. Esta frase busca destacar la importancia de una instrumentación adecuada sin restar importancia a los demás fases. (Leonardo M, 2005)

Para lograr todos estos propósitos es importante realizar un buen acceso cameral que nos permita ubicar de manera eficiente la entrada de los conductos para el ingreso de los instrumentos de endodoncia, de la jeringa de irrigación y posteriormente de medicamentos intraconducto y de los materiales de obturación. (De Lima M, 2009)

2.3.1 Los objetivos de la preparación biomecánica son:

- ✓ Intervenir en la inflamación e infección pulpar.
- ✓ Remover el tejido pulpar tanto de la región coronal como la apical conformando el conducto radicular.
- ✓ Crear un tope apical a nivel del límite cemento dentina conducto para que las soluciones irrigantes no extravasen a los tejidos periapicales y para realizar una obturación hermética.
- ✓ Remover restos de tejido pulpar vital, necrótico, virutas de dentina, barrillo dentinario resultantes de la instrumentación del conducto radicular.
- ✓ Crear un adecuado acceso de las soluciones irrigantes hasta la región apical, para su desinfección.
- ✓ Formar espacio para facilitar la colocación y remoción de medicamentos intraconducto y de los materiales de obturación.
- ✓ Conservar la integridad de las estructuras radiculares. (Leonardo M, 2005)

Para lograr estos objetivos existen muchas técnicas e instrumentos para la preparación del conducto radicular. Las técnicas más tradicionales son la retrógrada y la anterógrada y se las ejecuta con instrumentos manuales. La instrumentación retrógrada es la que prepara el canal radicular desde región apical hasta coronal se inicia con instrumentos de calibre menor y aumenta el calibre de forma progresiva mientras se va alejando del ápice. La preparación anterógrada por el contrario inicia en la región coronal con instrumentos de gran calibre y que van disminuyendo hasta llegar a la constricción apical. (Ingle JBL, 2004)

2.3.2 Instrumental para conformar el sistema de conductos

En los inicios de la terapia endodóntica los instrumentos eran muy variados y se fabricaban de diferentes diseños, hasta que la International Standards for Organization (ISO) y

la Federación Dental Internacional (FDI) estandarizaron los instrumentos. La estandarización fue de la resistencia a la fractura por torsión, rigidez de limas, ensanchadores y la resistencia a la corrosión. (Canada CBE, 2006)

Los instrumentos manuales se han utilizado en la clínica desde hace casi 100 años y todavía forman parte integral de los procedimientos endodónticos. Se fabricaron primero de acero carbono, actualmente ya no se los utiliza mucho por ser propensos a corrosiones al ser esterilizados en el autoclave y al estar en contacto con las soluciones irrigantes. Posteriormente se fabricaron de acero inoxidable y de aleaciones de níquel titanio o de aluminio titanio. (Torabinenejad MWR, 2010)

Buchanan menciona que a pesar de haber tantas limas en el mercado endodóntico, no existe una ideal que cumpla todos los requerimientos como es hacer contacto y cepillar todas las paredes del conducto radicular. (Leonardo M, 2005)

Las limas de acero inoxidable por su escasa flexibilidad no se adaptan a las irregularidades de las superficies radiculares mientras que, los instrumentos de níquel titanio por ser más flexibles se adaptan mejor, sin embargo no llegan a limpiar en su totalidad. (Sanchez JGJMAVJ, 2007)

Los instrumentos de niti llamaron la atención en el campo de la odontología por su propiedad de recuperación de forma (o efecto de memoria de forma), poseen mayor flexibilidad (o supe elasticidad) que los instrumentos de acero inoxidable y alta resistencia a la corrosión y adecuada compatibilidad. (Cohen SHK, 2008)

Las desventajas de la aleación de níquel titanio son que no se pueden pre-curvar para ingresar en piezas dentales posteriores cuando la apertura oclusal es restringida. Otra desventaja es que debido a su característica de mayor elasticidad que las limas de acero inoxidable puede disminuir la eficacia de corte. (Torabinejad MWR, 2010)

Los instrumentos de níquel titanio se fracturan por torsión o flexión. La torsión ocurre cuando el instrumento se mantiene fijo en el canal radicular mientras el motor sigue funcionando, produciendo un torque suficiente para que el instrumento se fracture. La fractura por flexión ocurre cuando la carga cíclica conduce a la fatiga del metal. (Cohen SHK, 2008)

2.4 Sistemas de rotación

Hace varios años atrás se ha buscado un sistema que facilite y acelere el proceso mecánico para la preparación de los canales radiculares. Los avances tecnológicos son significativos, en los años 90 se introdujeron varios sistemas de instrumentos fabricados a base de aleaciones de níquel titanio. Las características que tienen son de diseño variable en el tamaño de la punta, la conicidad (taper), la sección transversal, el ángulo helicoidal y la distancia entre las espiras. (Leonardo M, 2002)

Podemos mencionar los estudios de BISHOP & DUMMER, 1997 y otros autores que concuerdan que las limas de níquel titanio conservan mejor la anatomía original del conducto radicular al comparar con las limas de acero inoxidable, siendo una característica buena para un tratamiento conservador. (Leonardo M, 2002)

Los sistemas de rotación disminuyen ciertos errores clínicos que se producen al emplear limas de acero inoxidable como son: bloqueos, formación de escalones, transportes y en menor medida perforaciones. (Cohen SNK, 2008)

Los sistemas de rotación son básicamente dos, los que tienen movimientos de rotación alterna o recíproca que se los denomina sistemas oscilatorios y los que tienen movimientos de rotación continua se los denomina sistemas rotatorios. (Leonardo M, 2005)

2.4.1 Sistema de rotación manual (ProTaper)

El sistema de rotación manual ProTaper conserva las mismas características que el sistema de rotación mecanizado ProTaper. La diferencia entre los dos sistemas radica en que al

sistema manual se le incorporó en el extremo de la lima un mango de silicona, para instrumentar de forma manual. Estos instrumentos están indicados en piezas dentales con curvas muy pronunciadas, donde puede haber mucho estrés si se utilizan los instrumentos de rotación electrónica porque podrían facturarse como entrenamiento para los profesionales que quieren incorporar los instrumentos de rotación automatizados a su práctica clínica. (De Lima M, 2009)

El sistema de rotación manual ProTaper está compuesto por una serie secuencial de seis limas de níquel titanio con mangos de silicona de colores diferentes para distinguirlas. La sección transversal de la lima ProTaper es de forma triangular, con sus aristas redondeadas y su ángulo de corte ligeramente negativo. Su parte activa tiene conicidades múltiples y progresivas. Al inicio de la parte activa, en D1, la conicidad del instrumento es de 0,02 mm, que aumenta cada 2 mm hasta alcanzar a D16. En un mismo instrumento hay conicidades 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14; 0,16; 0,18 y 0,19 milímetros. (Leonardo M, 2002)

La conicidad gradual ayuda a la instrumentación de la región apical cuando los conductos radiculares son curvos o atrésicos. Al tener una conicidad pequeña en el inicio del instrumento le confiere una excelente flexibilidad que ayuda a la instrumentación apical. (Leonardo M, 2002)

Los instrumentos del sistema de rotación manual (Pro-Taper) están compuestos por dos grupos de limas:

- ✓ Instrumentos para modelado o shaping files: están integrados por las limas:
SX, S1 y S2. (Leonardo M, 2005)
- ✓ Instrumentos para acabado o finishing files: están integrados por las limas:
F1, F2 y F3. (Leonardo M, 2002)

2.4.1.1 Limas de conformación o shaping files

Se caracterizan por tener múltiples conicidades progresivas en la parte activa del instrumento. Su objetivo es conformar el conducto radicular de una forma cónica progresiva desde cervical hasta apical, ensanchando el tercio coronal y medio del conducto radicular, así como la pre-conformación del tercio apical con las limas S1 y S2. (De Lima M, 2009)

2.4.1.1.1 Lima SX

La lima SX tiene una longitud de 19mm. Su parte activa es de 14 mm. Tiene conicidades variables de D1 a D9, de ahí su conicidad es constante hasta D16. El diámetro de la punta es de 0,19 mm y su conicidad crece de 0,35 a 1,9 milímetros. Este instrumento prepara la región cervical del conducto radicular. Su mango es de color anaranjado. (De Lima M, 2009)

2.4.1.1.2 Limas S1 y S2

Las limas S1 y S2 se identifican con mangos de color morado y blanco respectivamente, tienen una longitud de 21 mm o 25 mm y su parte activa mide 14 milímetros. (Leonardo M, 2005)

La lima S1 tiene un calibre de D0 igual a 0,185 mm; su conicidad aumenta progresivamente hasta D14 siendo igual a 1,2 milímetros. Su área de trabajo es hasta la longitud de trabajo o hasta la longitud de seguridad correspondiente al tercio medio y apical (Leonardo M, 2005)

La lima S2 tiene un calibre D0 igual a 0,20 mm; su conicidad aumenta progresivamente hasta D14 que es igual a 1,1 milímetros. Su área de acción es hasta longitud de trabajo provisional. (Leonardo M, 2005)

2.4.1.2 Limas de acabado finishing files o limas F

Se caracterizan por su mayor conicidad en la punta, disminuye hacia el mango de forma progresiva. Estas limas tienen una conicidad estable de D0 a D3 que corresponden a los 3 mm

primeros. Tienen una longitud de 21 a 25 milímetros. Su parte activa mide 16 milímetros. (Leonardo M, 2002)

La conicidad inversa que ofrecen estos instrumentos desde D3 hasta D15 o D16 permite un mejor trabajo en la región apical ya que tiene menos interferencia dentinaria en el tercio medio y cervical, porque ya fue preparado con las limas de modelado SX, S1 y S2 que tienen más conicidad en la base que hacia apical. (Leonardo M, 2005)

2.4.1.2.1 Lima F1

La lima F1 se la identifica con un mango de color amarillo. Tiene un calibre de D0 igual a 0,20 mm y D16 igual a 1,15mm. Se caracteriza por ser más flexible, su sección transversal es de forma triangular y reduce el efecto de trabado en el conducto radicular. Su calibre es estable de D0 a D3 igual a 0,410. Este instrumento tiene conicidad inversa. (Leonardo M, 2005)

2.4.1.2.2 Lima F2

La lima F2 se la distingue con un mango de color rojo. Tiene un calibre de D0 igual a 0,25 mm y D16 igual a 1,20mm. Se caracteriza por ser más flexible, su sección transversal es de forma triangular y reduce el efecto de trabado en el conducto radicular. Su calibre es estable de D0 a D3 que es igual a 0,490 milímetros. (Leonardo M, 2005)

2.4.1.2.3 Lima F3

La lima F3 se la identifica con un mango de color azul. Tiene un calibre de D0 igual a 0,30 mm y D15 igual a 1,20mm. Se caracteriza por ser más flexible, su sección transversal es de forma triangular. Su calibre es estable de D0 a D3 igual a 0,57 milímetros. (Leonardo M, 2005)

2.4.1.3 Técnica de instrumentación con el sistema de rotación manual (ProTaper)

Se realiza el acceso cameral, la localización de la entrada de los conductos radiculares y la remoción del tejido pulpar con limas K. Se realiza la conductometría y se amplía hasta la lima 25. (Jiménez JDR, 2012)

Con los instrumentos del sistema manual se comienza con la lima SX que llega hasta el tercio medio con movimientos horarios de 3/4 o 1 vuelta entera, se realiza movimientos antihorarios para destrabar, se ingresa de nuevo la lima hasta llegar al tercio medio. La irrigación es constante con sustancias químicas como hipoclorito de sodio al 5,25%. (Jiménez JDR, 2012)

Con movimientos de 3/4 o una vuelta entera se instrumenta con las S1 S2, F1, F2 y si el conducto es amplio se puede llegar hasta la lima F3; estas limas son trabajadas con longitud real de trabajo. (Jiménez JDR, 2012)

Por último se realiza el protocolo de irrigación final con la combinación de sustancias químicas para eliminar el barrillo dentinario y el canal radicular queda listo para recibir el material de obturación. (Jiménez JDR, 2012)

2.5 Irrigación del sistema de conductos

Las sustancias que se utilizan para la fase bioquímica en endodoncia son muy amplias y variadas. Se emplearán de acuerdo a sus propiedades y el efecto que se espera de acuerdo a cada caso clínico. Las soluciones más empleadas en la práctica endodóntica diaria son: soluciones de hipoclorito de sodio, solución de hidróxido de calcio, clorhexidina, suero fisiológico, EDTA, etc. (Soares IGF, 2005)

Las propiedades ideales de las soluciones irrigantes en endodoncia son:

- ✓ Disolver el tejido orgánico vital o necrótico
- ✓ Disolver los tejidos inorgánicos
- ✓ Acción microbiana: destruyendo las bacterias y neutralizando sus productos y componentes antigénicos.
- ✓ No tener efectos tóxicos
- ✓ Baja tensión tisular

- ✓ Lubricar el canal radicular para facilitar el paso del instrumento y el corte. (Torabinejad MWR, 2010)

Los irrigantes tienen como objetivo limpiar y desinfectar las paredes de los conductos principales, laterales, y accesorios especialmente los que se encuentran a nivel apical, puesto que la instrumentación sea cual sea la técnica que se utilice eliminan solo una parte del contenido pulpar ya sea vital o necrótico. (Canalda CBE, 2006)

No existe una solución irrigante ideal que cumpla todas las propiedades antes mencionadas, por esta razón se prefiere emplear la combinación de dos o más sustancias. (Canalda CBE, 2006)

2.5.1 Hipoclorito de sodio

Una de las sustancias más utilizadas para irrigación en endodoncia es el hipoclorito de sodio. Conocido también como lejía doméstica, es una sustancia halogenada que por sus propiedades físico- químicas se prefiere en lugar de otros irrigantes. (Torabinejad MWR, 2010)

Su acción permite limpiar mecánicamente los residuos que quedan de la instrumentación. Es una sustancia que ejerce su acción sobre los tejidos orgánicos tanto vitales como necróticos. Elimina bacterias destruyendo la membrana plasmática y neutraliza los componentes antigénicos que se hayan liberado de los microorganismos en los conductos radiculares. Su acción bactericida es en microorganismos que son resistentes a muchas soluciones irrigantes como son las especies de Enterococos, Actinomicetes y también hongos como la *Cándida*. (Estrela C, 2005)

El hipoclorito de sodio se utiliza en varias concentraciones como son: líquido de Dakin al 0,5%; solución de Milton al 1%; licor de Labarraque al 2,5% y al 5,25%. La solución de hipoclorito de sodio al 5,25% es la más efectiva en sus propiedades solventes y antimicrobianas, sin embargo tiene más riesgos su utilización por ser más tóxica cuando entra en contacto con cualquier tejido. (Canalda CBE, 2006)

El hipoclorito de sodio presenta las siguientes propiedades:

- ✓ Buena capacidad de limpieza.
- ✓ Gran correspondencia con la flora bacteriana intraconducto.
- ✓ Neutraliza los productos tóxicos de las bacterias.
- ✓ Capacidad de degradar el tejido vivo y necrótico.
- ✓ Disolvente de tejidos inorgánicos.
- ✓ Desodorizante y bloqueante.
- ✓ Acción rápida.
- ✓ Lubricante durante la instrumentación.
- ✓ Baja tensión superficial.
- ✓ pH de 11 a 12 (Soares IGF, 2005)

La solución de hipoclorito tiene que ser utilizada con mucha cautela ya que puede ocasionar: decoloración de la ropa, daños en los ojos del paciente y del operador, reacciones alérgicas, lesiones ulcerativas y necrosis en tejidos blandos. Los tejidos más propensos a estos accidentes son los periradiculares por extravasación. También puede provocar parestesias en las zonas afectadas. (Leonardo M, 2005)

El hipoclorito de sodio se aplica introduciendo la aguja de la jeringa en el conducto radicular a 3 o 4 mm del ápice, con ligera presión se deposita el líquido. Con una cánula para endodoncia se extrae el líquido y de esta manera se establece la circulación de la solución irrigante, de entrada y salida del conducto. (Soares IGF, 2005)

2.5.2 Ácido etilendiaminotetracético (EDTA)

Una de las combinaciones de soluciones irrigantes más utilizadas es de hipoclorito de sodio con el ácido etilendiaminotetracético (EDTA) porque esta solución quelante actúa en los

tejidos inorgánicos complementándose con la solución irrigante anteriormente mencionada que actúa en los tejidos orgánicos. (Robertson D LIMM, 1980)

El ácido etilendiaminotetracético está compuesto por cuatro grupos carboxilo, tiene concentraciones de 15% y 17% y su pH es de 7,5. Esta sustancia es autolimitante porque al ejercer su acción desmineralizando la dentina cambia su pH y la solución se satura. (De Lima M, 2009)

Al eliminar la capa residual de la entrada de los túbulos dentinarios los deja libres y expone a las sustancias orgánicas atrapadas en el barrillo dentinario para que pueda actuar el hipoclorito de sodio. (Leonardo M, 2005)

Ejerce su acción con mayor efectividad a nivel de los tercios coronal y medio, siendo menor a nivel de la región apical, se cree que se debe a que el calibre de las ramificaciones del conducto radicular es muy pequeñas. (Leonardo M, 2005)

2.6 Los materiales de obturación se pueden agrupar en dos categorías

2.6.1 Pastas

Entre esas se incluyen los materiales a base de óxido de zinc y eugenol, con aditivos, óxido de zinc y resinas sintéticas, resinas epóxicas, acrílicos, polietileno, resinas polivinílicas, cementos de policarboxilatos y siliconas.

2.6.2 Materiales semisólidos

Gutapercha, acrílico, y conos de gutapercha se clasifican dentro de esta categoría

Grossman clasifica los materiales de obturación aceptables en plásticos, sólidos, cementos y pastas. A su vez formula requisitos para el material ideal, para obturar los conductos radiculares (Restrepo y Carmen Lucía, 1994).

Los cuales se aplican igualmente a metales, plásticos y cementos:

- ✓ Debe poder introducirse con facilidad al conducto radicular.

- ✓ Debe sellar el conducto en dirección lateral así como apical.
- ✓ No debe encogerse después de insertado.
- ✓ Debe ser impermeable.
- ✓ Debe ser bacteriostático, o al menos no favorecer a la reproducción de bacterias.
- ✓ Debe ser radiopaco.
- ✓ No debe manchar la estructura dentaria.
- ✓ No debe irritar los tejidos periapicales.
- ✓ Debe ser estéril, o poder ser esterilizado con rapidez y facilidad antes de la
- ✓ inserción en el conducto.
- ✓ Debe poder retirarse con facilidad del conducto radicular si fuera necesario.

2.6.2.1 *La gutapercha*

La gutapercha fue introducida por José D'Almeida en 1843, para realizar la obturación manejo, bajos costos y por su afinidad con los tejidos periapicales. (Leonardo M, 2005)

La gutapercha es un polímero cristalino lineal se lo extrae de una sustancia vegetal que proviene del coágulo de látex del árbol seco *Isómera percha*. El árbol es de la familia Sapotáceas. Es el material sólido central más empleado y aceptado que ha superado la prueba del tiempo. (Leonardo M, 2005) (5) (7)

El cristal de gutapercha existe en dos formas: alfa y beta. En forma beta el material es sólido y se puede condensar una vez procesada. En forma alfa es el producto obtenido del árbol natural, la gutapercha es calentada y toma una consistencia flexible y pegajosa. (Cohen SHK, 2008)

La composición de la gutapercha es aproximadamente de 20% de gutapercha, un 65% de óxido de zinc, 10% de sustancias radiopacas y un 5% de plastificantes (Cohen SHK, 2008)

La forma que se utiliza en la práctica dental, es la gutapercha que tiene punto de fusión de 64 grados centígrados. La gutapercha se expande un poco al ser calentada, característica deseable para un material de obturación endodóntico (De la Espirella Mendez y Col, 2006).

Ventajas de la gutapercha

- ✓ Compresibilidad: la gutapercha se adapta perfectamente a las paredes de los conductos preparados cuando se utiliza la técnica de compresión, en realidad este material no es comprensible sino compactable.
- ✓ Inerte: la gutapercha es el material menos reactivo de todos los empleados en odontología clínica, considerablemente menos que la plata y el oro.
- ✓ Estabilidad Dimensional: la gutapercha apenas presenta cambios dimensionales después de endurecida, a pesar de las modificaciones de la temperatura.
- ✓ Tolerancia hística: la gutapercha es tolerada por los tejidos periapicales.
- ✓ Opacidad radiográfica.
- ✓ Plantificación al calor: el calentamiento de la gutapercha permite su compactación.
- ✓ Se disuelve con facilidad: se disuelve con sustancias disolventes generalmente cloroformo y xileno. Esta propiedad constituye una ventaja importante respecto a otros materiales de obturación. El cloroformo disuelve por completo la gutapercha.

Desventajas de la gutapercha

La gutapercha tiene dos inconvenientes que es necesario conocer para su uso correcto

- ✓ Falla de rigidez: la gutapercha se dobla con facilidad cuando se comprime lateralmente, lo cual dificulta su aplicación en conductos de tamaño pequeño (menos de 30).
- ✓ Falla de control longitudinal: además de la compresibilidad, la gutapercha puede deformarse verticalmente por distensión.

2.6.3 Puntas de papel ProTaper Universal

Las Puntas de papel ProTaper universal se ajustan a la forma de la lima ProTaper universal de terminación, están codificados por colores para facilitar su identificación. Disponible en tamaños de F1, F2, F3, F4, F5 y en paquetes surtidos. Las Puntas de papel ProTaper universal están empaquetados de forma estériles. (Maillefer, Endodontics, 2011)

Las Puntas de papel para ProTaper mejorarán la eficacia clínica. Ellos coinciden con la forma cónica de las limas de terminación ProTaper. Realizan el secado rápido y seguro de los canales, su acondicionamiento estéril aumenta la posibilidad de éxito de una endodoncia. (Maillefer, Cleaning & Obturation Solutions)

Su forma o diseño cónico más amplio impide desplazamientos accidentales del foramen apical y también debido a su diseño cónico se requiere menos puntas de papel para secar el canal radicular. (Maillefer, Cleaning & Obturation Solutions)

2.6.4 Conos de gutapercha ProTaper universal

Los conos de gutapercha ProTaper universal están disponibles en una amplia gama de tamaños de acabado, en un paquete de surtido. (Maillefer, Endodontics, 2011)

Los conos de gutapercha ProTaper universal se han diseñado específicamente para las dos técnicas de obturación ya sea en fríos o calientes y también la obturación mono-cono (es decir un solo cono). (Maillefer, Cleaning & Obturation Solutions)

Los conos de gutapercha ProTaper universal dan la calidad y la precisión que se necesita para lograr una obturación perfecta, sus ventajas son las siguientes (Maillefer, Cleaning & Obturation Solutions):

1. Una inserción fiable hasta el ápice
2. Existen unas versiones en blancos para evitar el oscurecimiento de los dientes

3. Nos ofrecen una Perfecta obturación 3D
4. Podemos lograr una obturación perfecta en menos de 3 minutos
5. Recomendado para canales, largos, estrechos y curvos
6. Ideal para las raíces frágiles.

La preparación de los canales radiculares se ha simplificado y optimizado con las innovaciones en el instrumental endodóntico y en los métodos de obturación radicular. (Ghisellini, 2015)

2.6.5 Cementos o selladores

Grossman ha enumerado 11 requisitos y características para un buen cemento endodóntico para conductos radiculares:

- ✓ Debe ser pegajoso cuando se mezcla para proporcionar buena adhesión entre el material y la pared del conducto.
- ✓ Debe formar un sello hermético.
- ✓ Debe ser radiopaco.
- ✓ Las partículas de polvo deben ser muy finas para que puedan mezclarse fácilmente con el líquido.
- ✓ No debe presentar contracción volumétrica al fraguar.
- ✓ No debe pigmentar la estructura dentaria.
- ✓ Debe ser bacteriostático o al menos no favorecer la reproducción de bacterias.
- ✓ Debe fraguar lentamente.
- ✓ Debe ser insoluble en líquidos bucales.
- ✓ Debe ser bien tolerado por tejidos periapicales.
- ✓ Debe ser soluble en un solvente común, por si fuera necesario retirarlo del conducto.

Se puede agregar a los requisitos:

- ✓ No debe provocar una reacción inmunológica en tejidos periapicales
- ✓ No debe ser mutagénico ni carcinogénico.
- ✓ La mayoría de los cementos endodónticos están compuestos de óxido de zinc y eugenol con aditivos para darle ciertas propiedades como radiopacidad, acción bactericida y adhesividad.

Función del cemento endodóntico

- ✓ Funciona como agente de unión entre los conos de gutapercha, gutapercha y dentina.
- ✓ Funciona como relleno de espacios vacíos.
- ✓ Funciona como lubricante para facilitar la entrada de conos de gutapercha.
- ✓ Después de colocado el cemento. Éste debe ser capaz de fluir y llenar canales accesorios y forámenes múltiples con técnica de condensación lateral y vertical.

2.6.5.1 Cemento de Grossman:

Este cemento ha sido utilizado por mucho tiempo, tiene su base en óxido de zinc y eugenol, es decir que están constituidos básicamente por el cemento hidráulico de quelación formado por la mezcla de óxido de zinc con el eugenol. Las distintas fórmulas patentadas contienen además otros componentes como algunas sales metálicas para crear una imagen radiopaca, resina blanca para mejorar la adherencia y plasticidad. Se han agregado sustancias para modificar sus propiedades, pero siempre sobre la base de óxido de zinc y eugenol (Morales Wer y Garrick Roberto, 2004).

2.6.5.2 Resina Epóxica:

AH Plus es un cemento utilizado para la obturación de conductos radiculares basado en un polímero de epoxi-amina y es usado para sellado permanente conforme a los estándares más elevados. Ofrece una adecuada biocompatibilidad, buena radio-opacidad y estabilidad de color y es fácil de eliminar de un conducto radicular (Morales Wer y Garrick Roberto, 2004).

Posee dos componentes mezclados en radio 1:1. La consistencia proporciona a la mezcla una óptima viscosidad (Morales Wer y Garrick Roberto, 2004).

El fraguado tiene, lugar a la temperatura del cuerpo humano, sin liberar ningún producto de modo que los componentes de la reacción se consumen completamente.

El cemento de obturación Ah Plus está compuesto de dos tubos:

Tubo I: Resinas epóxicas

- ✓ Tungstenato de calcio
- ✓ Oxido de zirconio
- ✓ Silica
- ✓ Pigmentos de óxido de hierro

Tubo II: Aminas

- ✓ Tungstenato de calcio
- ✓ Oxido de zirconio
- ✓ Silica
- ✓ Aceite de silicana

El tiempo mínimo de trabajo es de 4 horas a 23 grados centígrados, el tiempo de fraguado es como mínimo de 8 horas a 37 grados centígrados.

Topseal, es un sellador de canales radiculares de dos componentes pasta/pasta basado en resinas epoxy-aminas, ofreciendo las siguientes características (Dentsply Maillefer, 2011):

- ✓ Propiedades de sellado de larga duración.
- ✓ Sobresaliente estabilidad dimensional.
- ✓ Propiedades auto-adhesivas.
- ✓ Radiopacidad elevada.

Composición:

Tubo pasta A:

- ✓ Resina epoxy de Bisfenol-A.
- ✓ Resina epoxy de Bisfenol-F.
- ✓ Tungsteno de calcio.
- ✓ Oxido de zirconio.
- ✓ Sil ice.
- ✓ Óxido de hierro.

Tubo pasta B:

- ✓ Dibenzil-dinamina
- ✓ Aminoadamantano.
- ✓ Triciclo-decano-diamina.
- ✓ Tungsteno de calcio.
- ✓ Oxido de zirconio.
- ✓ Sílice.
- ✓ Aceite de silicona.

Indicaciones:

Esta indicado en obturaciones permanentes de conductos de la dentición secundaria en combinación con las puntas para obturación de conductos. (Dentsply Maillefer, 2011)

Contraindicaciones:

Está contraindicado en la hipersensibilidad a las resinas de epoxi, a las aminas u otros componentes del relleno del material. (Dentsply Maillefer, 2011)

2.6.5.3 Ionómero de vidrio:

El Ionómero de vidrio es un material sellador que gracias a sus propiedades físicas, propone una mayor fuerza de adhesión a las paredes dentarias.

La presentación del cemento es en cápsulas con relación exacta polvo líquido, lo cual asegura el tiempo y consistencia necesaria para su empleo. El sellador se debe emplear en combinación con conos de gutapercha, con técnica de condensación lateral (Morales Wer y Garrick Roberto, 2004).

Este cemento parecía tener varias características ideales de los selladores, sin embargo actualmente es difícil conseguir solventes para este cemento. Este material es conocido como Ketac-Endo (Morales Wer y Garrick Roberto, 2004).

Estos cementos se adhieren a esmalte y dentina de manera semejante a los cementos de policarboxilato; sin embargo, el mecanismo de adhesión no ha sido completamente estudiado.

Los cementos de Ionómero de vidrio tienen varios atributos sobre los otros cementos endodónticos respecto a sus propiedades biológicas. Por unirse de manera adhesiva a la estructura dental, tienen la capacidad de reducir la filtración de los líquidos bucales a la interface cemento diente. A su vez estos cementos liberan flúor por un período indefinido (Morales Wer y Garrick Roberto, 2004).

2.6.5.4 Cementos a base de hidróxido de calcio:

Cuando se habla de hidróxido de calcio se dice que se usa comúnmente en obturaciones temporales en endodoncia, debido a sus excelentes condiciones biológicas, pero este, apenas actúa, es reabsorbido.

El hidróxido de calcio ha tenido gran utilidad en la práctica odontológica. Se ha observado que actúa favorablemente en casos de recubrimiento pulpar en dientes con fractura, como sellado temporal a nivel del conducto radicular, como estimulante para la formación de un tejido duro en dientes inmaduros traumatizados, como tratamiento en perforaciones iatrogénicas

de reabsorciones internas y externas de la raíz (Restrepo y Carmen Lucía, 1994). Este cemento es conocido en la práctica endodóntica como Sealapex.

2.7 Métodos de diagnóstico pulpar

2.7.1 Historia Clínica del Paciente

La historia clínica es un instrumento médico - legal, de gran utilidad para el personal del área de la salud. Su importancia radica en el simple hecho de que es una herramienta útil en el centro de salud en donde se labora sea este público o privado. Según las normas generales de la ciencia de la salud, la historia clínica es el resultado del trabajo médico en el paciente (Torres, 2009)

2.7.1.1 Anamnesis

- ✓ Motivo de consulta y cronología evolutiva del proceso (Bergenholtz, 2007)
- ✓ Sintomatología:
- ✓ Dolor:
- ✓ Localización (local o difuso).
- ✓ Origen (espontáneo o provocado).
- ✓ Duración.
- ✓ Carácter (sordo o agudo; irradiación)
- ✓ Mal sabor de boca

Se contrastan los datos subjetivos de la anamnesis con los datos objetivos (signos) obtenidos en la exploración (Bergenholtz, 2007).

2.7.1.2 Exploración física

Inspección: caries, restauraciones, fisuras, cambios de color dentario, tumoración de tejidos blandos, fístulas (Torabinejad y Col, 2010).

Palpación: hay que palpar los tejidos blandos que recubren los ápices de los dientes. El paciente nos indicará si experimenta sensibilidad en algún punto. Se buscarán zonas de hinchazón dura y blanda. Si es blanda se palpará con dos dedos para comprobar si la hinchazón es fluctuante (si se desplaza líquido por debajo de la mucosa oral) (Torres, 2009).

Percusión: se puede localizar un diente sensible golpeando suavemente con un dedo vertical y lateralmente, comparando con otro diente (Torabinejad y Col, 2010).

2.7.1.3 Pruebas complementarias:

Radiografía: tiene una gran importancia, si se considera la posibilidad de recurrir al tratamiento endodóntico deben valorarse los siguientes aspectos en las radiografías: forma, curvatura y número de raíces; presencia y morfología de los conductos radiculares; tamaño de la cámara pulpar; tipo y tamaño de restauración coronal; presencia de alteraciones alrededor de las raíces; pérdida ósea; reabsorción interna o externa; fractura radicular. A menudo, las radiografías permiten al odontólogo averiguar la causa del problema y las posibilidades de tratamiento (Bergenholtz, 2007)

Pruebas térmicas: consisten en la aplicación de calor o frío en un diente. Ninguna de estas pruebas es totalmente fiable y ambas dan falsos positivos y falsos negativos (Rodríguez Ponce y Antonio, 2003).

2.8 Causas de pérdida de estructura dentaria

2.8.1 Traumas

Los principales irritantes térmicos y físicos del tejido pulpar, son las preparaciones cavitarias profundas, el retiro de estructura dental sin una refrigeración adecuada, el raspado periodontal profundo y el movimiento ortodóncico. Las lesiones por impacto con o sin fractura coronal, pueden dañar la pulpa (Sahli & Aguade, 2014).

En la capacidad de recuperación de la pulpa influyen muchos factores como la magnitud del traumatismo y el grado de cierre del ápice radicular. La pulpa de los dientes que sufren de traumatismos leves moderados y aquellos que tienen ápices inmaduros tienen más probabilidades de sobrevivir que la de aquellos que sufren lesiones graves o que tienen los ápices cerrados (Mahmoud & Richard, 2010)

Los tejidos perirradiculares pueden sufrir una irritación mecánica e inflamarse con los traumatismos por impacto, la hiperoclusión, los tratamientos y los accidentes endodónticos, el retiro (extirpación de la pulpa) cuando se instrumenta de manera excesiva los conductos, la perforación de la raíz y la sobre extensión de los materiales de obturación. Durante la preparación del conducto, los instrumentos usados pueden causar irritación mecánica (Mahmoud & Richard, 2010).

2.8.2 Caries

Los microorganismos presentes en la caries dental constituyen la principal fuente de irritación de la pulpa y tejidos perirradiculares. La dentina y el esmalte cariosos contienen numerosas especies de bacterias como *Streptococcus mutans*, *Actinomyces* y *Lactobacilos*. Los microorganismos de las caries producen toxinas que pueden penetrar en hasta la pulpa a través de los túbulos (Mahmoud & Richard, 2010)

Cuando en la dentina se hallan microorganismos y sus productos, la pulpa se infiltra localmente como respuesta. Si la caries está en la pulpa, la intensidad y las características de infiltrado cambian (Mahmoud & Richard, 2010).

Cuando se produce una exposición verdadera, los leucocitos polimorfonucleares infiltran el tejido pulpar y forman una zona de necrosis por licuefacción en el lugar expuesto. Tras la exposición pulpar, las bacterias colonizan la zona necrosada y persisten en la misma (James, 2012). El tejido pulpar puede permanecer inflamado durante mucho tiempo y experimentar necrosis gradual o acelerada dependiendo de varios factores: 1) la virulencia de las bacterias; 2)

la capacidad de evacuar líquidos inflamatorios para evitar un aumento marcado de la presión tisular; 3) la resistencia del huésped; la cuantía de la circulación y, sobre todo el drenaje linfático (Mahmoud & Richard, 2010).

Como consecuencia de la exposición a la cavidad oral y la caries, la pulpa alberga bacterias y sus productos. Normalmente, la pulpa dental no puede eliminar estos irritantes perjudiciales. En el mejor de los casos, las defensas impiden durante algún tiempo la insemnación de la infección y la destrucción de los tejidos (Mayorga R. Z., 2005). Si persisten los irritantes, el daño producido será muy importante y se extenderá a toda la pulpa. Posteriormente, las bacterias (o sus subproductos) y otros irritantes procedentes de la pulpa necrótica difundirán periapicalmente desde el conducto, induciendo la formación de lesiones inflamatorias (Mahmoud & Richard, 2010)

2.9 Diagnóstico

2.9.1 Pulpa sana

La pulpa sana o pulpa normal no refiere ningún síntoma relevante, radiográficamente hay una ausencia de cambios periapicales, una vez aplicadas las pruebas pulpares esta responde positivamente y si realizamos pruebas periapicales hay una ausencia de sensibilidad (Mahmoud & Richard, 2010).

2.9.2 Periápice sano

Periápice sano o normal se puede definir como aquel en la que los tejidos periapicales del órgano dental a la percusión o la palpación no presentarán una sensibilidad anormal. Los dientes con un periápice sano van a poseer un ligamento periodontal normal y una lámina dura (Mahmoud & Richard, 2010)

2.10 Alteraciones endodóncicas

2.10.1 Pulpitis reversible

Podemos definir a la pulpitis reversible como una alteración clínica, donde la pulpa está levemente inflamada, y a su vez produce signos y síntomas. Pero una vez eliminada la causa, la pulpa vuelve a su estado normal por remisión de la inflamación (Mahmoud & Richard, 2010).

Estímulos leves o de corta duración pueden ser los causantes de la pulpitis reversible. Entre las causas de una pulpitis reversible podemos mencionar: los raspados y alisados profundos en periodoncia, el desgaste oclusal, la exposición de los túbulos dentinarios, las caries incipientes, tratamientos operatorios invasivos y fracturas de esmalte que exponen los túbulos dentinarios (Mahmoud & Richard, 2010).

Síntomas

En la mayoría de los casos encontramos una pulpitis reversible asintomática. Pero hay casos en los que cuando los síntomas aparecen estos tienden a seguir un patrón muy concreto. Puede presentarse un dolor pasajero e intenso, como respuesta a la colocación de estímulos como: aire, líquidos fríos o calientes, cuando se suprimen estos estímulos la pulpa vuelve a su estado normal, aliviándose las molestias (Rudolf, 2008). La pulpa en estado normal responde de diferentes maneras ante estímulos fríos o calientes. Cuando el frío o el calor son aplicados en dientes con una pulpa sana, la respuesta es inmediata, y la respuesta dolorosa persiste mientras exista el estímulo, pero una vez retirado éste, las molestias desaparecen. Es importante señalar que las respuestas tanto de una pulpa sana como de una pulpa que presenta pastosis, dependerá exclusiva desarrollará una inflamación moderada o grave, y de la misma forma si esta no es tratada a tiempo se convertirá en una necrosis pulpar (Barbero, 2014)

2.10.2 Pulpitis irreversible sintomática

Se puede definir a la pulpitis irreversible como una patología que nos indica la presencia de una inflamación grave de la pulpa, esta alteración clínica viene acompañada de signos y

síntoma. La pulpitis irreversible suele presentarse en la mayoría de ocasiones como una respuesta a una pulpitis reversible no tratada (Diana, Liliana, & Oscar, 2014).

Entre otras causas de la pulpitis irreversible podemos nombrar las siguientes: traumatismos o movimientos ortodóncico que causan la interrupción del flujo sanguíneo pulpar, cuando por tratamientos de operatoria se elimina gran cantidad de dentina (Ralph, 2008).

A diferencia de una pulpitis reversible, la pulpitis irreversible no remite aunque se suprima la causa, ya que la inflamación ya es grave. Al no poder curarse la pulpa esta se irá necrosando, lenta o rápidamente. La pulpitis irreversible puede ser sintomática y producir un dolor espontáneo y persistente (Mahmoud & Richard, 2010).

Síntomas

Los pacientes suelen manifestar síntomas leves. Esta pulpitis va a traer consigo un dolor espontáneo o intermitente. Cuando hablamos del dolor causado por una pulpitis irreversible, este puede ser localizado o difuso, intenso o sordo, así mismo diremos que su duración va desde pocos minutos hasta varias horas (Kenneth, 2011). Es más difícil localizar el dolor pulpar que el dolor perirradicular, y la dificultad aumenta con la intensidad del mismo. La aplicación de estímulos externos, como frío o calor, puede provocar dolor prolongado (Mahmoud & Richard, 2010)

Pruebas y tratamiento

Cuando la inflamación no ha avanzado hasta los tejidos periapicales y se limita a la pulpa, la respuesta de los dientes a la percusión así como a la palpación, estarán dentro de los límites normales. Cuando hay un compromiso del ligamento periodontal (inflamación), el paciente experimentará a la percusión una sensibilidad, permitiéndole al operador una localización fácil y directa del diente afectado. En dientes con síntomas y signos de pulpitis irreversible, el

tratamiento indicado va desde la endodoncia hasta la extracción, según la gravedad de la patología (Mahmoud & Richard, 2010).

2.10.3 Pulpitis irreversible asintomática

2.10.3.1 *Pulpitis irreversible asintomática hiperplasia*

La pulpitis hiperplásica (pólipo pulpar) es una forma de pulpitis irreversible producida por una proliferación de una pulpa joven con inflamación crónica sobre la superficie oclusal. Suele observarse en coronas cariosas de pacientes jóvenes. El desarrollo de la pulpitis hiperplásica se acompaña de una vascularización extensa de la pulpa joven, de una exposición adecuada para el drenaje y de proliferación tisular (Calle, 2003). Al examen histopatológico, la pulpa hiperplásica presenta un epitelio superficial que cubre el tejido conjuntivo inflamado. Sobre la superficie expuesta se asientan y proliferan células del epitelio oral para formar una cubierta epitelial (Mahmoud & Richard, 2010).

La pulpitis hiperplásica suele ser asintomática. Produce un enrojecimiento del tejido conjuntivo con forma de coliflor en una caries que ha dado lugar a una exposición pulpar muy amplia. En ocasiones se acompaña de signos clínicos de pulpitis irreversible, como dolor espontáneo, así como de dolor prolongado tras los estímulos de frío calor (Alfonso Castañeda Martínez, 2010).

El umbral para la estimulación eléctrica es parecido al observado en las pulpas normales. Los dientes afectados con esta patología, al momento de hacer pruebas de percusión o palpación, responden dentro de los límites normales. En cuanto al tratamiento, está indicada la pulpotomía, la endodoncia o la extracción (Mahmoud &, 2010).

2.10.3.2 *Pulpitis irreversible asintomática con reabsorción interna*

La inflamación de la pulpa puede poner en marcha la reabsorción de los tejidos duros adyacentes. La pulpa se transforma en un tejido inflamatorio vascularizado con actividad

dentinooclástica; esta situación conduce a la reabsorción de las paredes dentinarias, desde su centro hacia la periferia (Angelina Suero Baez, 2016). Cuando se presenta una reabsorción intrarradicular, en su mayoría los pacientes no refieren síntomas. La reabsorción interna avanzada de la cámara pulpar se asocia a menudo a la aparición de manchas de color rosa en la corona (Mahmoud & Richard, 2010).

Los dientes con lesiones de reabsorción intrarradicular, al aplicarles las pruebas periapicales y pulpares, suelen responder dentro de los límites normales establecidos. En las radiografías se observa la presencia de una radiotransparencia con dilatación irregular del compartimento del conducto radicular (Barbero, 2014). Se recomienda eliminar inmediatamente el tejido inflamado y completar el tratamiento endodóncico; estas lesiones tienden a progresar y finalmente llegan a abrirse hacia el periodonto lateral. Cuando sucede esto, la pulpa se necrosa, lo que dificulta aún más el tratamiento del diente (Mahmoud & Richard, 2010)

2.10.3.3 Pulpitis irreversible asintomática con degradación pulpar calcificante progresiva

Se puede producir una calcificación extensa (habitualmente en forma de cálculos pulpares o de calcificación difusa) como respuesta a los traumatismos, la caries, la enfermedad periodontal u otros factores irritantes. Las posibles fuentes de estas calcificaciones son los trombos en los vasos sanguíneos y las vainas colágenas que rodean las paredes vasculares (Mahmoud & Richard, 2010).

Otro tipo de calcificación es la formación extensa de tejido duro sobre las paredes dentinarias, a menudo en respuesta a la irritación o la muerte y la sustitución de los odontoblastos. Este proceso se denomina metamorfosis cálcica (Calle, 2003). Al aumentar la irritación puede aumentar igualmente el grado de calcificación, dando lugar a una obliteración radiológica (pero no histológica) parcial o completa de la cámara pulpar y el conducto radicular. A menudo, la metamorfosis cálcica produce una pigmentación amarillenta de la corona. El

umbral a los estímulos térmicos y eléctricos suelen aumentar; en muchos casos, los dientes no responden a estímulos (Mahmoud & Richard, 2010).

La respuesta a la palpación y la percusión suele encontrarse dentro de los límites normales. A diferencia de las alteraciones de los tejidos blandos pulpares, que no producen signos ni síntomas radiológicos, la calcificación del tejido pulpar se asocia a diferentes grados de obliteración del espacio pulpar (Diana, Liliana, & Oscar, 2014).

El primer signo de metamorfosis cálcica es una disminución del espacio pulpar coronal seguida de un estrechamiento gradual del conducto radicular. Este trastorno no es de carácter patológico y no precisa tratamiento (Mahmoud & Richard, 2010).

2.10.4 Periodontitis apical sintomática

Etiología

La extensión inicial de la inflamación pulpar a los tejidos perirradiculares recibe el nombre de periodontitis apical sintomática. Entre los factores irritantes que pueden provocar esta alteración cabe citar los mediadores inflamatorios de una pulpa inflamada irreversiblemente, las toxinas bacterianas procedentes de pulpas necróticas, determinadas sustancias químicas, las restauraciones en hiperoclusión y la sobre instrumentación del conducto radicular. En estos casos la pulpa puede necrosarse o sufrir una inflamación irreversible (Mahmoud & Richard, 2010)

Signos y síntomas

Cuando hablamos de una periodontitis apical sintomática, esta puede causar dolor moderado o intenso, a la hora de morder o a la percusión. La periodontitis apical asintomática puede deberse a 1) una necrosis pulpar o a una 2) extensión de una pulpitis, en el primer caso no

hay respuestas a las pruebas de sensibilidad ni vitalidad pulpar, en el segundo caso si hay una respuesta dolorosa al estímulo (Gunnar Bergenholtz, 2011).

Al aplicar pruebas de percusión puede presentarse un dolor intenso o insoportable. La periodontitis apical sintomática puede acompañarse o no de una zona radiotransparente apical. Uno de los signos radiológicos de la periodontitis apical sintomática puede consistir en un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. Sin embargo, la lámina dura y el espacio del ligamento periodontal están en estado normal (Mahmoud & Richard, 2010).

Características histológicas

Histológicamente, la periodontitis apical sintomática vista al microscopio presenta neutrófilos y macrófagos en la región apical de la pulpa, en una región localizada. A veces, puede existir una pequeña zona de necrosis por licuefacción (absceso). El examen histológico puede revelar la existencia de reabsorción ósea y radicular; sin embargo, la reabsorción ósea y radicular; sin embargo, la reabsorción no suele apreciarse en las radiografías (Mahmoud & Richard, 2010).

Tratamiento

Los síntomas suelen remitir después de realizar un ajuste oclusal, en caso de que exista indicios de trauma oclusal, también se puede suprimir los factores irritantes, retirar el exudado periapical o la pulpa enferma (Mahmoud & Richard, 2010).

2.10.5 Absceso apical agudo

Etiología

Cuando hablamos de un absceso apical agudo, se lo podría definir como una lesión por licuefacción de origen pulpar que puede ser localizada o difusa, la misma que va a destruir los tejidos perirradiculares como una respuesta a una inflamación muy marcada causada por

irritantes bacterianos y de otros agentes, procedentes de una pulpa necrótica (Mahmoud & Richard , 2010)

Signos y síntomas

El absceso apical agudo tiene un comienzo rápido y lo pacientes experimentan un dolor espontáneo. Dependiendo de la magnitud de la reacción los pacientes con absceso apical agudo suelen manifestar molestias moderadas o intensas y/o hinchazón. En muchos casos, cuando el absceso se limita al hueso, no se observará hinchazón (Ilson & Fernando, 2002).

A menudo esta patología puede producir signos clínicos característicos de un proceso infeccioso, como hipertermia, un aumento de los glóbulos blancos y obviamente un malestar generalizado. Al aplicar pruebas de sensibilidad y vitalidad pulpar, no producirán ninguna respuesta, dado que estos hallazgos sólo aparecen asociados a una pulpa necrótica. No obstante estos dientes suelen manifestar dolor a la percusión y la palpación (James, 2012).

Dependiendo del alcance de la destrucción de los tejidos duros que causen los irritantes, los signos radiológicos del absceso apical agudo pueden ir desde la ausencia de cambios hasta la formación de una lesión radiotransparente muy visible, pasando por un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal (Mahmoud & Richard, 2010).

Características histológicas

El examen histológico de un absceso apical agudo evidencia la presencia de una lesión necrótica destructiva causada por licuefacción donde hay un aumento en la cantidad de leucocitos polimorfonucleares en proceso de desintegración, restos y residuos radiculares, y una acumulación de exudado purulento. El absceso apical agudo está rodeado por tejido granulomatoso; por consiguiente, la lesión puede clasificarse correctamente como un granuloma (Kenneth, 2011). Cabe destacar que en muchos casos el absceso no se comunica directamente con el agujero apical; a menudo, estos abscesos no drenan a través de los dientes al acceder a los

mismos. Al eliminar la causa subyacente de un absceso apical agudo, en la mayoría de los casos este desaparecerá, por ejemplo se puede liberar presión mediante un drenaje cuando es posible y también se puede realizar un tratamiento endodóntico (Mahmoud & Richard, 2010)

2.10.6 Periodontitis apical Asintomática

Etiología

Esta patología se presenta como una secuela de la periodontitis apical sintomática, y es debida obviamente a una necrosis de la pulpa (Mahmoud & Richard, 2010).

Signos y síntomas

Por definición, la periodontitis apical asintomática es una patología en la que se evidencia un proceso inflamatorio asintomático de origen pulpar que una destrucción de los tejidos periapicales, a raíz de la inflamación presente. Debido a la necrosis pulpar, los dientes con periodontitis apical asintomática no responden a estímulos eléctricos o térmico (Martínez Larroche, 2009).

La percusión provoca un dolor mínimo o nulo. Puede apreciarse una ligera sensibilidad a la palpación, este signo nos indica la extensión de la periodontitis apical asintomática a los tejidos blandos y la alteración de la placa ósea cortical. En cuanto a los signos radiográficos se puede encontrar una interrupción de la lámina dura e incluso una destrucción extendida de los tejidos periapicales e interradiculares (Mayorga R. Z., 2005).

Características histológicas

Cuando observamos al microscopio una periodontitis apical asintomática, ésta patología está constituida por un tejido granulomatoso, por lo que ésta también puede ser clasificada como granuloma o quiste. Este tejido granulomatoso está lleno de mastocitos, macrófagos, linfocitos, células plasmáticas y en ocasiones neutrófilos. También se pueden observar cristales de colesterol, epitelio y células gigantes (Mahmoud & Richard, 2010).

El quiste apical está revestido por un epitelio escamoso estratificado, presenta una cavidad llena de líquido con eosinófilos y material semisólido. El tejido conectivo que rodea al epitelio, contiene elementos celulares similares a los que se encuentran en los granulomas periapicales (Michael & Pawlina, 2007). Subsecuentemente, un quiste apical puede ser catalogado como un granuloma, que está formado por una o varias cavidades revestidas por un epitelio. El epitelio se origina a partir de los restos de la vaina epitelial de Hertwig, los restos celulares de Malassez. Estos restos celulares proliferan en respuesta a los estímulos inflamatorios. No se conoce bien el verdadero origen real de los quistes (Mahmoud & Richard, 2010).

La incidencia observada de las diferentes lesiones endodóncicas es muy inconstante. Las variaciones pueden deberse a los métodos de muestreo y a los criterios histológicos empleados para diagnosticarlos (Mooney & Patricio, 2006). Nobuhara y Del Río analizaron biopsias periapicales refractarias al tratamiento endodóncico y comprobaron que la mayoría de ellas (59%) eran granulomas; también había algunos quistes (22%), unas cuantas cicatrices (12%) y algunos otros tipos de lesiones (7%). Porcentajes como estos resultan engañosos. Muchas lesiones presentan características combinadas de lesiones inflamatorias granulomatosas, quistes y zonas de tejido cicatricial. Las muestras no suelen incluir abscesos, ya que es muy difícil recuperarlos intactos durante de la cirugía. Ya que en la mayoría de casos no se logra obtener toda la lesión para la biopsia, se realiza un raspado donde se obtienen algunos fragmentos (Mahmoud & Richard, 2010).

Tratamiento

Una vez suprimidos los irritantes causantes de la periodontitis apical asintomática, es habitual ésta desaparezca. Entre los irritantes causantes de la periodontitis apical asintomática la principal es la necrosis pulpar que también tiende a desaparecer tras la obturación completa de

los conductos radiculares. No se ha evidenciado que los quistes persistan luego de una endodoncia adecuada o después de una extracción (Mahmoud & Richard, 2010).

2.10.7 Absceso apical crónico

Podemos definir a un absceso apical crónico como una patología, que se presenta a raíz de una lesión anterior, que da lugar a trastornos inflamatorios de origen pulpar, el mismo que desencadena un absceso, que va a drenar hacia la superficie cutáneo o mucosa (Ilson & Fernando, 2002).

Etiología

El absceso apical crónico posee una patogenia muy similar a la del absceso apical agudo. De la misma manera suele surgir a raíz de una necrosis pulpar y se asocia en ocasiones a una periodontitis apical crónica con formación de un absceso (Navarro, 2011). El absceso ha excavado el hueso y los tejidos blandos y ha formado una estoma sinusal en la mucosa oral, en ocasiones, en la dermis facial. Las características histológicas de estas lesiones son parecidas a la de la Periodontitis apical sintomática. Un absceso apical crónico puede simular un absceso o una bolsa periodontal y drenar a través del periodonto hacia el surco periodontal (Mahmoud & Richard, 2010).

Signos y síntomas

Debido a la existencia de un drenaje, el absceso apical crónico en la mayoría de casos no presenta síntomas, salvo en ocasiones donde hay el cierre de la vía fistulosa, en cuyo caso hay la presencia de dolor. Si hablamos de las manifestaciones radiológicas, clínicas e histopatológicas del absceso apical crónico, debemos decir que estas son similares a las de la periodontitis apical asintomática, con la adición del conducto sinusal, que puede estar tapizado total o parcialmente por epitelio rodeado por tejido conjuntivo inflamado (Mahmoud & Richard , 2010).

2.10.8 Osteítis condensante

Etiología

Esta patología es una variante de la periodontitis apical asintomática, donde hay una irritación persistente, que desencadenará un aumento del hueso trabecular como respuesta.

La osteítis condensante es causada principalmente, por la difusión a través del conducto radicular del irritante hacia los tejidos periapicales (Ralph, 2008).

Pese a que la osteítis condensante puede aparecer en el ápice de cualquier diente, esta lesión suele localizarse con mayor frecuencia en alrededor de los ápices de los dientes inferiores, a raíz de una necrosis o inflamación pulpar (Mahmoud & Richard, 2010).

Signos y síntomas

La osteítis condensante puede presentarse con o sin síntomas, dependiendo si la causa de la misma es una pulpitis o una necrosis pulpar. En base a lo anterior, el tejido pulpar de los dientes con esta patología puede o no responder a los estímulos térmicos o eléctricos (Rudolf, 2008). Por otra parte, estos dientes frente a la percusión o palpación, pueden o no ser sensibles. Desde el punto de vista histológico, se observa inflamación y aumento del hueso trabecular de organización irregular (Mahmoud & Richard, 2010).

Si tratamos endodónticamente el diente con osteítis condensante se puede inducir la resolución completa de la misma. A menudo, se confunde la osteítis condensante con la exostosis (hueso esclerótico), un proceso no patológico (Mahmoud & Richard, 2010)

2.10.9 Necrosis pulpar

Como es sabido la pulpa no dispone de circulación colateral y sus vénulas y vasos linfáticos ante un aumento de presión colapsan, ya que la pulpa está encerrada dentro de unas paredes muy rígidas. Por ello, cuando hay una pulpitis irreversible la pulpa se necrosa por licuefacción. Si el exudado que se produce durante la pulpitis irreversible es absorbido o drena

a través de la exposición pulpar hacia la cavidad oral, la necrosis pulpar se retrasa; en contraste, la pulpa radicular puede estar viva por mucho más tiempo (Sahli & Aguade, 2014).

Sin embargo, si el exudado de la pulpa inflamada no puede drenar, la necrosis pulpar es rápida y total, además provoca una patología periapical. La pulpa puede sufrir una necrosis isquémica, además de la necrosis por licuefacción. Una necrosis isquémica se produce como consecuencia de una lesión traumática por interrupción del aporte sanguíneo. La necrosis pulpar es un trastorno clínico que se acompaña de manifestaciones subjetivas y objetivas que indican la muerte de la pulpa dental (Mahmoud & Richard, 2010).

Síntomas

La necrosis pulpar no suele presentar síntomas, pero en ocasiones puede asociarse a episodios de dolor espontáneo y molestias de los tejidos periapicales, con la presión. En los dientes con pulpa necrótica, el dolor que se produce al aplicar calor, pero este no se debe a un incremento de la presión intrapulpar como sucede en los dientes con pulpas vitales (Zevallos Quiroz, 2013).

Esta presión es nula cuando se aplica calor a un diente con la pulpa necrosada. Normalmente se cree que la aplicación de calor a los dientes con necrosis por licuefacción produce una expansión térmica de los gases presentes en el interior del conducto radicular, lo que provoca dolor. Normalmente, los dientes con pulpas necróticas no suele producir ninguna respuesta a la aplicación de frío, calor o estímulos eléctricos (Mahmoud & Richard, 2010).

Pruebas y tratamiento

Un diente con necrosis pulpar no debería responder a las pruebas de vitalidad. No obstante, se puede observar distintos niveles de respuesta inflamatoria, que van desde una pulpitis irreversible hasta la necrosis pulpar, en los órganos dentales con varios conductos en

ocasiones puede causar confusión al evaluar la capacidad de respuesta (Alfonso Castañeda Martínez, 2010).

Por otra parte, los efectos de la necrosis no suelen limitarse a los conductos. Los dientes con necrosis pulpar, experimentan una extensión de las reacciones inflamatorias a los tejidos periapicales, por lo que suelen ser sensibles a la percusión y a la palpación. En estos casos, está indicado el tratamiento endodóntico o la extracción del órgano dental (Mahmoud & Richard, 2010)

2.10.10 Dientes despulpados

2.10.10.1 Dientes con terapia previamente iniciada

Esta circunstancia representa una categoría clínica en la que el diente ya ha sido endodonciado total o parcialmente. Los dientes pertenecientes a esta categoría pueden manifestar síntomas o no, dependiendo de las condiciones pulpares y periapicales. En estos casos se puede completar el tratamiento endodóntico parcial, repetir la endodoncia fallida, proceder a la cirugía endodóntica o extraer los dientes (Mahmoud & Richard, 2010).

2.11 ANATOMIA DE LOS DIENTES ANTERIORES

2.11.1 SUPERIORES E INFERIORES

2.11.1.1 Incisivo central superior

Posee una corona de forma trapezoidal, con eje cervico-incisal mayor al eje mesio-distal y presenta una sola raíz, que en la mayoría de casos es rectilínea. Su conducto radicular es único, amplio y recto lo que facilita el tratamiento endodóntico (Goldberg y Col, 2002).

Con relativa frecuencia puede detectarse la presencia de conductos laterales, por lo tanto son ramificaciones con importancia clínica (Goldberg y Col, 2002).

Presenta una longitud media de 22,6 mm, el número de raíces como ya mencionamos es de solo una y el número de conductos a su vez uno solo. La edad de erupción es a los 7-8 años y la edad de calcificación radicular a los 10 años (Goldberg y Col, 2002).

2.11.1.2 Incisivo lateral superior

Es la copia o reproducción menos escala del incisivo central, su corona es trapezoidal con tendencia a ser triangular. Su raíz es única, relativamente delgada y presenta un achatamiento leve en sentido mesio-distal (Goldberg y Col, 2002).

Una característica anatómica peculiar es la curvatura, a veces acentuada, que presenta un sentido disto-palatino en el tercio apical. En raras ocasiones puede presentar dos conductos, uno vestibular y el otro palatino que generalmente convergen en un solo foramen (Goldberg y Col, 2002).

Presenta una longitud media de 22,1 mm; el número de raíces como ya lo mencionamos es de una sola y el número de conductos en el 97% de los casos es uno solo. La edad de erupción es a los 8-9 años y la edad de calcificación radicular a los 11 años (Goldberg y Col, 2002).

2.11.1.3 Canino superior

Es el diente más largo de la arcada dental humana, alcanza longitudes muchas veces inusuales, a veces superiores a los 30 mm. La corona tiene forma pentagonal y la raíz es única, de forma cónico-piramidal (Goldberg y Col, 2002).

Con relativa frecuencia su porción apical posee una curvatura hacia distal y a veces, en sentido vestibulodistal (Goldberg y Col, 2002).

Posee una longitud media de 27,2 mm, el número de raíces como ya mencionamos es de una sola y el número de conductos es de uno solo. La edad de erupción es a los 11-12 años y la edad de calcificación radicular a los 13-15 años (Goldberg y Col, 2002).

2.11.1.4 Incisivo central inferior

Es el diente de menor tamaño en la arcada dental humana. Su corona tiene forma trapezoidal y una raíz muy achatada en sentido mesiodistal (Goldberg y Col, 2002).

La cámara pulpar a nivel incisal es achatada en sentido vestibulo lingual, y sufre un achatamiento inverso en sentido mesiodistal (Goldberg y Col, 2002).

El conducto radicular es bastante aplanado en sentido mesiodistal, lo que le confiere una dimensión vestibulolingual acentuada. El achatamiento mesiodistal a veces es tan grande que determina la división del conducto en dos: uno vestibular y otro lingual, en la mayoría de casos, estos convergen hacia un foramen único (Goldberg y Col, 2002).

La longitud media es de 21 mm; posee una sola raíz y en el 73% de los casos presenta un solo conducto. La edad de erupción es a los 5-7 años y la edad de calcificación radicular a los 9 años (Goldberg y Col, 2002).

2.11.1.5 Incisivo lateral inferior

Este diente se asemeja en todo al incisivo central inferior, solo que sus dimensiones son algo superiores comparándolos (Goldberg y Col, 2002).

Al igual que el central, puede presentar dos conductos, pero la cantidad de casos se dan en menor proporción, la longitud media es de 22,6 mm. La edad de erupción es a los 7-8 años y la edad de calcificación radicular a los 10 años (Goldberg y Col, 2002).

2.11.1.6 Canino inferior

Es muy semejante al superior, sin embargo, es proporcionalmente menor sus dimensiones. En la mayoría de casos presenta una sola raíz, achatada en sentido mesiodistal. En ocasiones puede tener dos raíces, cuando esto acontece, una es vestibular y la otra lingual (Goldberg y Col, 2002).

El achatamiento mesiodistal que caracteriza la raíz, puede determinar la división del conducto en dos ramas (vestibular y lingual), que pueden seguir la misma trayectoria o diferentes y unirse a diferentes alturas de la raíz para terminar en un solo foramen apical (Goldberg y Col, 2002).

La longitud media es de 25 mm; en un 94% de los casos presenta una sola raíz y en el 88% de los casos un solo conducto. La edad de erupción es a los 9-10 años y la edad de calcificación radicular a los 12-14 años (Goldberg y Col, 2002).

2.12 Radiografía Periapical

La radiografía periapical sirve como complemento perfecto a la parte clínica para realizar un diagnóstico y tratamiento endodóntico preciso, en esta técnica debemos observar el ápice radicular y las estructuras que rodean dicha zona.

Previamente al examen radiográfico debemos consultar al paciente si se encuentra en estado de gestación y asegurarnos de retirar los objetos metálicos que interfieran con la zona a examinar (aretes, prótesis removibles, aparatos ortodónticos, etc.), también se debe explicar al paciente el procedimiento a desarrollarse, seleccionar los factores de exposición adecuados y seguir los principios desinfección y control radiológico.

Posteriormente contornearemos los extremos de la película radiográfica de manera suave para asegurar una fácil ubicación en la pieza dentaria. Se coloca la película con el relieve (punto) hacia oclusal respetando los 2 a 4 mm.

2.12.1 Técnica de la bisectriz

Colocamos al paciente respetando los protocolos de radio protección y con la ayuda del paciente ubicaremos y sostendremos la película sobre la pieza dentaria a elección.

En esta técnica se recomienda seguir algunas angulaciones de referencia

PIEZA	ANGULACION DE INCIENCIA	POSICION DEL DEDO DEL PACIENTE
INCISIVOS SUPERIORES	+45	PULGAR
CANINOS SUPERIORES	+50	PULGAR
INCISIVOS INFERIORES	-25	INDICE
CANINOS INFERIORES	-20	INDICE

3. PROTOCOLO DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA

3.1 Bioseguridad

La bioseguridad ha constituido una nueva área de la odontología que tiene como particularidad de ser una norma de conducta profesional que debe ser practicado por todos, en todo momento y con todos los pacientes. (Otero y Col. 2002)

3.1.1 Barreras Protectoras

Son todas las medidas implementadas para evitar el contacto con las salpicaduras de productos biológicos de origen bucal contaminados, ya que suponen un riesgo de contagio cuando contactan con el tejido cutáneo o bien con la mucosa conjuntival que presente solución de continuidad o procesos inflamatorios que faciliten la penetración de posibles agentes microbianos a la dermis. El CDC y la ADA recomiendan emplear, sistemáticamente diversas barreras biomecánicas como métodos de prevención. Estas barreras han ido implementándose cada vez más en la conducta de los trabajadores de la salud bucal⁸ a través de diversas técnicas que comprenden la protección de los ojos, las manos, la boca y la nariz ², por medio del uso de guantes, tapaboca y máscara entre otros. (Elizabeth, 2004)

Las barreras protectoras pueden clasificarse en:

- ✓ Vestimenta protectora: calzado, bata y gorro.
- ✓ Tapa boca
- ✓ Guantes
- ✓ Protección ocular

Vestimenta Protectora:

Son todas las medidas que sirven de protección al cuerpo del trabajador de la salud. (Elizabeth, 2004)

Calzado:

El calzado a utilizarse dentro del ambiente odontológico y por parte de los TSB, debe ser: cómodo, cerrado y de corte alto, no debe tener ninguna parte del pie expuesta al medio ambiente, y además debe ser un calzado de uso único, es decir, usado solo para estar dentro de las instalaciones del lugar del trabajo. (Elizabeth, 2004)

Bata:

Tiene por finalidad evitar la contaminación de la ropa diaria durante la atención odontológica. La bata ideal es una de material impermeable o algodón poliéster, de manga larga, con puños elásticos, cuello redondeado y de corte alto, sin bolsillos, ni pliegues ni dobleces que permitan la retención de material contaminado y debe abarcar hasta el tercio medio de la pierna. Las batas deben ser cambiadas diariamente o cuando se vea sucia o contaminada por fluidos, esta no debe utilizarse fuera del ambiente de trabajo. (Elizabeth, 2004)

Gorro:

Tiene como objetivo proteger la cabeza del operador y su personal auxiliar, ya que existe clara evidencia de la contaminación del cabello y el cuero cabelludo con el aerosol o microgotas de

saliva producido durante la práctica dental además de evitar la caída de algún cabello en la boca del paciente durante la práctica dental. (Elizabeth, 2004)

Tapa Boca:

Su objetivo es proteger principalmente la mucosa nasal y bucal del operador y personal auxiliar, impidiendo la penetración en el aparato respiratorio o digestivo del detritus, aerosoles y salpicaduras que se producen en el curso de los tratamientos dentales. (Elizabeth, 2004)

El tapa boca protege de la posible inhalación de las microgotas de agua que están en el ambiente del consultorio producto de la formación de aerosoles al ponerse en contacto el agua de los instrumentos rotatorios con la saliva del paciente, tomando en cuenta que la saliva es un medio contaminado, o por la inhalación de microgotas de sangre que se pueden producir en algunos procedimientos clínicos. (Elizabeth, 2004)

Los tapa bocas se consideran eficaces cuando impiden la filtración del 95% de partículas que midan de 3 3,2 μm . Otro factor que interviene en la eficacia es el tiempo medio de uso, que se estima entre 30 y 60 minutos. (Elizabeth, 2004)

Guantes:

Tienen como finalidad prevenir la transmisión de las infecciones cruzadas en las manos del operador, siendo una de las barreras mecánicas más eficaces. La normativa presentada por el CDC recomienda el empleo de guantes para cada paciente, cuando se manipulasen sangre, líquidos corporales, mucosas y lesiones bucales. El uso de cada par no debe exceder un tiempo de 45 minutos, ya que estos pueden presentar desgaste o microporos. (Elizabeth, 2004)

Más que un estado de esterilidad quirúrgica, lo que se pretende al llevar guantes es una protección recíproca entre el personal y el paciente, pues se ha comprobado que cuando se trabaja directamente sobre saliva, sangre y mucosas sin la adecuada protección que brindan los guantes,

los microorganismos presentes en tales medios pueden subsistir durante días, e incluso semanas en dedos y uñas. (Elizabeth, 2004)

Protección Ocular:

Tiene como finalidad prevenir infecciones o traumas a nivel ocular a través de salpicaduras, aerosoles o microgotas flotantes en el ambiente generadas durante la consulta odontológica. Los ojos por su limitada vascularidad y baja capacidad inmunitaria son susceptibles a lesiones micro y macroscópicas. Los lentes protectores son insuficientes como barrera protectora, pues no cubren por completo la cara del operador y de esta manera dejan al descubierto parte de la piel. Esto ha llevado a la necesidad de utilizar un mecanismo de protección más seguro, que es la máscara, la cual debe sobrepasar por lo menos 8 cm. por debajo del mentón. (Elizabeth, 2004)

3.2 Materiales

- Barreras de protección (mandil, gorro, guantes, mascarilla)

- Turbina, Micromotor y contraángulo.

- 2 fresas 698 FG (Tronco cónicas finitas)

- 2 fresas de carburo de tungsteno #2 para turbina

- 2 fresas de carburo de tungsteno #3 para turbina

- Fresas redondas extra largas de carburo para turbina (esta es un poco más larga que la fresa común)

- 1 Fresa EndoZ (MAILLEFER).

- 1 Caja de RX (autorevelable)

- Caja Metálica 22 x 12 x 5 cm con:

- 1 pinza algodонера
- 1 explorador doble
- 1 explorador endodóntico DG16 (MAILLEFER).
- 1 cucharilla
- 1 mango de bisturí con hojas de bisturí
- 1 espátula para cemento
- 1 regla milimetrada para conductometría
- 1 pinza porta cono con cremallera
- 1 loseta de vidrio
- 2 bandeja metálica pequeña para instrumental
- Sistema de instrumentación ProTaper
- 1 limero (cajita rectangular metálica para ordenar las limas)
- 1 Quemador de gutapercha Gutta-percha Plugger 2/3 color rojo (MAILLEFER).
- 1 Tijera metálica
- Conos de gutapercha ProTaper
- Conos de papel 15-80
- Bolitas de algodón
- 1 cucharilla usada para quemar y cortar cono de Gutapercha
- Gasa doblada y rollos de algodón en tambor pequeño o paquete individuales

- 1 esponjero con tapa
- 1 mechero de alcohol.
- Topes de goma.
- Agujas Navi Tips (ULTRADENT)
- 1 Cápsula de Petri de vidrio
- 1 vaso Dappen.
- Lupa que venden en la imprenta o papelería.
- Algodonero.
- Compresas para mesa operatoria.
- Guantes.
- Bata quirúrgica.
- Clips para radiografías de metal individuales.
- 1 frasco Edta 17% (EUFAR)
- Cemento provisorio: Coltosol.
- Cemento AH-Plus
- 1 riñón metálico
- 2 jeringas descartables de 20ml (para hipoclorito)
- 2 jeringas descartables de 5ml (para EDTA)

Para el aislamiento absoluto

- Juego de grapas o clamps (HYGENIC)
- 1 perforador para goma dique
- 1 porta grapas (las puntas deben de ser rectas y NO redondas)
- 1 arco de Young plástico (no de metal).
- Goma dique de 6x6

3.3 Pasos para la técnica de cono único

1. Anamnesis del paciente
2. Inicio de la práctica con Radiografía inicial del diente a tratar
3. Asepsia de la cavidad bucal del paciente
4. Anestesia de la pieza dentaria a tratar
5. Apertura de la cavidad y acceso cameral en línea recta al orificio de entrada del conducto, luego cambiar a endo Z para eliminación de techo cameral.
6. Localizar el conducto radicular con explorador endodóntico DG16.
7. Explorar el conducto utilizando una lima K N°10 hasta el tercio medio, seguida de una N°15
8. Conductometría y Radiografía
9. Preparación Químico-Mecánica: en cada cambio de limas se debe irrigar con hipoclorito de sodio al 5%., con una jeringa y aguja navitip a menos de 2mm de la longitud de trabajo establecida.
10. Utilizar la lima PROTAPER S1 hasta el tercio medio
11. Utilizar la lima PROTAPER SX hasta el tercio medio
12. Confirmar la longitud de trabajo con lima K N°15
13. Utilizar las limas PROTAPER hasta la longitud de trabajo en el siguiente orden:

S1

S2

F1

F2

14. Se Calibra el foramen apical con lima K N°20

15. Si es necesario se introduce la lima PROTAPER F3 y se calibra nuevamente el foramen apical

16. Realizar protocolo de irrigación:

- ✓ Con suavidad y a medida que el líquido se deposita, se introduce la aguja en el interior del conducto con movimiento de vaivén hasta 3 o 4 mm de la LT o hasta sentir resistencia.
- ✓ Si siente resistencia, retire la aguja hacia atrás 2 o 3 mm.
- ✓ Mantenga una irrigación constante con hipoclorito de sodio al 5,25% desde el inicio del tratamiento endodóntico y durante todo el proceso de preparación del sistema de conductos radiculares
- ✓ Realice una irrigación constante con el hipoclorito de sodio hasta por lo menos 40 minutos
- ✓ Secar el conducto radicular con puntas de papel estériles
- ✓ Irrigación con EDTA (5ml) y esperar 1 minuto.
- ✓ Secar el conducto radicular con puntas de papel estériles
- ✓ Irrigación final del sistema de conductos radiculares con Hipoclorito

17. Conometría y Radiografía.

18. Adaptar el cono principal en el conducto radicular en longitud y en diámetro.

19. Irrigación activada.

- ✓ Se deposita en el conducto la solución irrigante, luego se introduce un cono de gutapercha bien adaptado al conducto previamente instrumentado.

- ✓ Se desplaza al cono en el interior del conducto con un movimiento hacia adentro y hacia afuera, en un recorrido de 2 a 3 mm antes de la LT.
- ✓ La frecuencia del movimiento de entrada y salida del cono es de 100 movimientos en 30 segundos.

20. Secar el conducto

21. Desinfección del cono previo a la obturación (en alcohol)

22. Obturación del conducto radicular

23. Radiografía con el cono

24. Corte del cono

25. Colocación de ionómero de base (autocurado)

26. Restauración definitiva

27. Radiografía final

28. Desechar apropiadamente los materiales e insumos utilizados como barreras de protección, plásticos radiográficos y otros.

Capitulo IV

4.1 METODOLOGIA

4.1.1 Tipo de Metodología

Teórica.- La información se obtiene de diferentes fuentes bibliográficas como de revistas, libros y artículos odontológicos

Descriptiva.- Se realiza una investigación para establecer la técnica del cono único y así fomentar en la respectiva unidad académica facultad de odontología

Capítulo V

5.1 Conclusiones

Se concluye que la técnica de cono único presenta grandes ventajas en cuanto a lo que se refiere a un tratamiento endodóntico alternativo siendo este mucho más rápido, eficaz a la hora de realizarse, que a su vez conlleva a una menor fatiga tanto para el paciente como para el operador. Además, en relación a la calidad de la obturación, la microfiltración apical y la penetración de bacterias, se asemeja a las otras técnicas existentes dando buenos resultados posoperatorios.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda a la unidad académica de la facultad de odontología implementar la técnica de cono único como tratamiento alternativo endodóntico, debido a que se realiza en un menor tiempo operatorio, que a su vez el alumno en sus prácticas pre- profesionales realizara mayores casos clínicos en la asignatura de endodoncia, adquiriendo destrezas, habilidades y conocimiento.

Bibliografía

1. Leonardo, Mario Roberto. TRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES: PRINCIPIOS TÉCNICOS Y BIOLÓGICOS. Volumen 1. Brasil: Artes Médicas, 2005.
2. Torabinejad, Mahmoud y Walton, Richard E. ENDODONCIA: PRINCIPIOS Y PRÁCTICA. Cuarta edición. España, 2010.
3. Leonardo, Mario Roberto. TRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES: PRINCIPIOS TÉCNICOS Y BIOLÓGICOS. Volumen 2. Brasil: Artes médicas, 2005.
4. Rodríguez Ponce, Antonio. ENDODONCIA: CONSIDERACIONES ACTUALES. Primera edición. Venezuela: Amolca, 2003.
5. Fuster Torres, Marián. ENDODONCIA: SALUD AL DÍA INTERACTIVA. 2009. Disponible desde: www.saludalia.comVsaludalia/websaludalia/vivirsano/doc/higiene/doc_endodoncia.html.
6. Morales Wer, Garrick Roberto. MATERIALES DE OBTURACION EN ENDODONCIA, 2004. Disponible desde: www.endoroot.com/articulos/04.03.materialesdeobturacionenendodoncia.html.
7. Restrepo, Carmen Lucia. EFICACIA DE UN CEMENTO CON BASE EN HIDROXIDO DE CALCIO COMO MATERIAL DE OBTURACION ENDODONTICO FINAL. Volumen 7, Colombia, 1994
8. De la Espirella Méndez, Catalina; Azuero, María Mercedes y Lorenzana, Tania. OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES. 2006. Disponible desde: www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/iarevisión^O.html.
9. Ortega Nuñez, C; Luis Botia, A.P.; Ruiz de Tomiño Malo, P; De la Macorra García, J.C. TÉCNICAS DE OBTURACIÓN EN ENDODONCIA. Volumen 5, España, 1987.

10. Salas Chilo, Miguel. ENDODONCIA: TÉCNICAS MODERNAS. Volumen 1 Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega, 2005.
11. Rivas Muñoz, Ricardo. TÉCNICAS DIFERENTES A LA CONDENSACIÓN LATERAL DE GUTAPERCHA, 2010. Disponible desde www.izlacala.unam.mx/rrivas/notas/nolasl2obturacion/otrunico.html.
12. Bergenholtz, Gunnar; Ilorsted-Bindslev Preben, Reit Claes. TEXTBOOK OF ENDODONTOLOGY. Segunda edición, Willey-Blackwell, 2009.
13. Acuña Ramos, Clara Patricia. MORFOLOGIA DENTARIA. Universidad Nacional de Colombia. Colombia, 2011.
14. García, Belkis Alfonso, MORFOLOGIA EN ENDODONCIA, Volumen 2 Cuba: Editorial Cuba, 2007.
15. Laboratorio dental "percepción". ANATOMIA DENTARIA, 2010. Disponible desde: www.percepcion-labdent.blogspot.com/html.
16. Goldberg Soares, Fernando; Ison, José. ENDODONCIA: TÉCNICAS FUNDAMENTOS. Primera edición. Editorial Panamericana, 2002.
17. Cohén, Stephen; Burns, Richard. VÍAS DE LA PULPA. Novena edición, Madrid Mosby, 2005.
18. Lasala, Angel. ENDODONCIA. Tercera edición, Barcelona: Salvat editors, 1979.
19. Canalda Salhi, Carlos; Brau Aguadé, Esteban. ENDODONCIA: TÉCNICAS CLINICAS Y BASES CIENTIFICAS. Segunda edición, Barcelona: Masson, 2006.
20. Bergenholtz, Gunnar et al, ENDODONCIA: DIAGNÓSTICO TRATAMIENTO DE LA PULPA DENTAL. México: Manual Moderno, 2007.

21. Caviedes Bucheli, Javier. *ÁPICE RADICULAR*. Artículos en endodoncia. Bogotá, 2006.
22. Aguadé Brau, Esteban. *ANATOMÍA ENDODÓNTICA*. Sexta Edición. Barcelona: Masson, 2008.
23. Odontólogo en línea. *LÍMITES ANATÓMICOS*, 2007. Disponible desde: www.odontologoonline.com/limitesanatomicos.html.
24. Dental Vita. *AII PLUS*, 2011. Disponible desde: www.dentalvita.com/ahplus.html.
25. Sybronendo. *SEALAPEX*. 2011. Disponible desde: www.sybronendo.com/sealapex.html.
36. Dentsply Maillefer. *ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO*. 2011.
27. Endoroot. *IRRIGACIÓN Y DESINFECCIÓN EN ENDODONCIA*. 2008. www.endoroot.com/irrigacionydesinfeccionendodoncia.html.
28. Betancourt, P. (2011). Estudio Comparativo In vitro de la Calidad de Obturación del Sistema ProTaper Universal Manual, Versus el Sistema de Condensación Lateral. *Int. J. Odontostomat.* , 5 (1).
39. Cabrera, C. (2011). Solución terapéutica de un diente con patología endodóntica compleja. Canal Abierto.
30. Canalda, C. (2009). *Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas*. Barcelona: Mason.
31. Caviedes, J. (2012). Biomecánica de la irrigación en el pronóstico de la endodoncia con sistemas de limas secuenciales rotatorias y limas únicas de movimiento alterno. Canal Abierto.
32. Civjan, S. (1975). Potencial de aplicaciones de limas endodónticas de nickel-titanium (Nitinol). *J. Dent Res*, 54 (1), 89-96.
33. Coleman, C. (2007). Ventajas de las limas de NiTi. *Acta Odontológica Venezolana*.

- .
34. Himel, V. (2009). Instrumentacion endodónica. México: Panamericana.
 35. Dentsply Maillefer 2016 Maillefer PROTAPER-NEXT
 36. Monteiro, C. (2008). Evaluación de la preparación del tercio cervical del conducto radicular con fresa Gates Glidden y con instrumentos rotatorios de NiTi, Orifice Shaper y Protaper. ENDODONCIA.
 37. Saunders, E. (2009). Preparación manual de los conductos endodonticos. Endodontic Topics.
 38. TAVARES, L. (2014). MANUAL DE ENDODONCIA PRÉ-CLÍNICA. Brazilia.
 39. Tseng, P. S. (2009). Preparación del canal radicular con limas ProTaper Manual. ADM.
 40. Yeguez, E. (2000). ALEACION DE NIQUEL - TITANIO Y SU USO EN ENDODONCIA. Acta odontológica Venezolana, 38 (1).