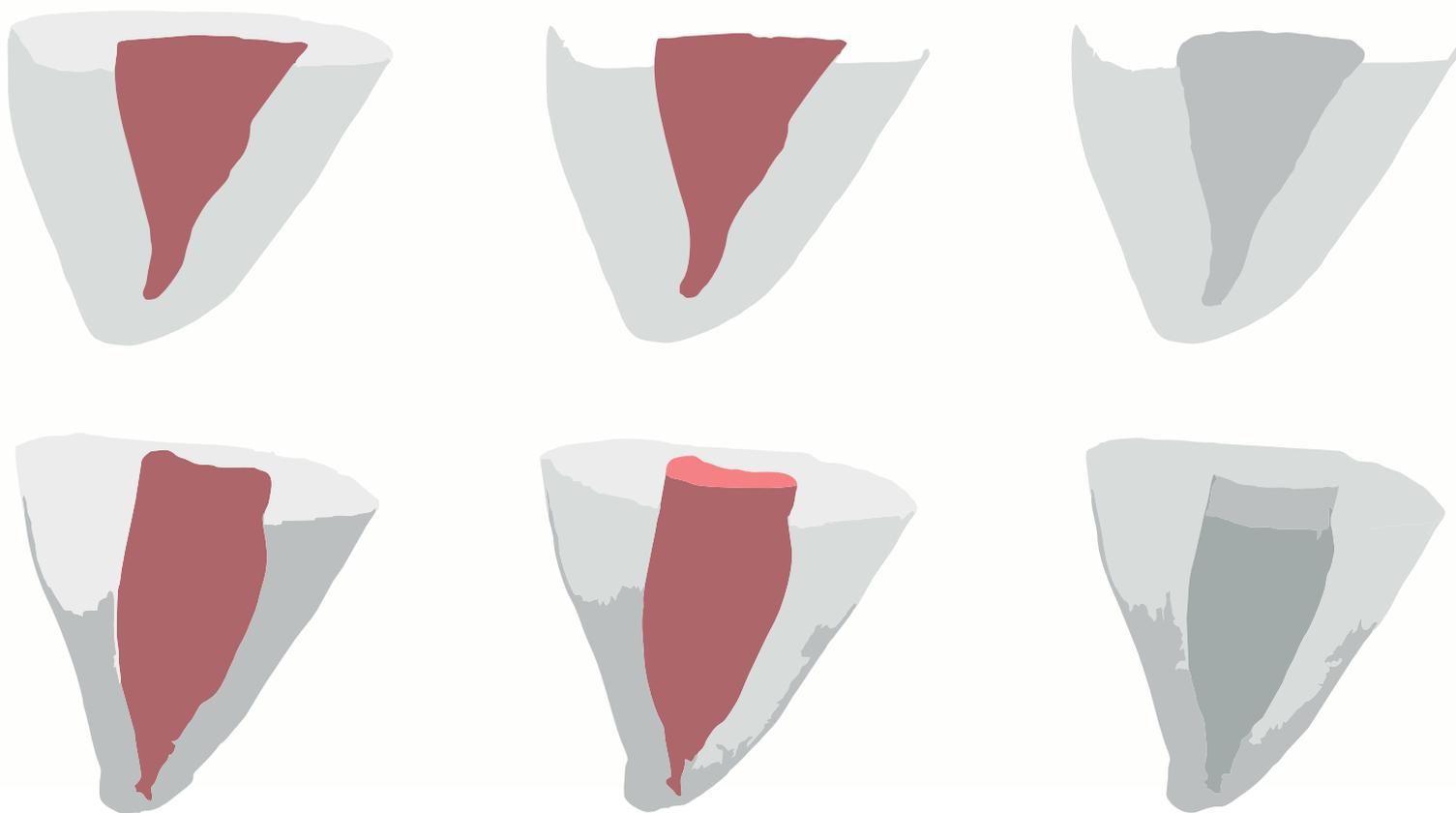


Técnica del cono único y condensación lateral en la obturación de conductos mesiales de primeros molares inferiores

Betsy Quispe
Nelly Quispe
Tania Padilla-Cáceres

Elsa Pizarro
Kandy Tuero
Milagros Molina

DOI: 10.35622/inudi.b.014



EDITADA POR
INSTITUTO
UNIVERSITARIO
DE INNOVACIÓN CIENCIA
Y TECNOLOGÍA INUDI PERÚ

Técnica del cono único y condensación lateral en la obturación de conductos mesiales de primeros molares inferiores

DOI: <https://doi.org/10.35622/inudi.b.014>

Betsy Quispe¹

<https://orcid.org/0000-0002-2348-4875>
Correspondencia: betsyquispe@unap.edu.pe

Nelly Quispe¹

<https://orcid.org/0000-0003-0897-2931>

Tania Padilla-Cáceres¹

<https://orcid.org/0000-0002-3083-1417>

Elsa Pizarro²

<https://orcid.org/0000-0002-9375-7584>

Kandy Tuero¹

<https://orcid.org/0000-0002-2126-7463>

Milagros Molina¹

<https://orcid.org/0000-0003-0150-8415>

¹ Catedrática afiliada a la Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Puno, Perú

² Catedrática afiliada a la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Juliaca – Puno, Perú

Técnica del cono único y condensación lateral en la obturación de conductos mesiales de primeros molares inferiores

DOI: <https://doi.org/10.35622/inudi.b.014>

Betsy Quispe¹

<https://orcid.org/0000-0002-2348-4875>
Correspondencia: betsyquispe@unap.edu.pe

Nelly Quispe¹

<https://orcid.org/0000-0003-0897-2931>

Tania Padilla-Cáceres¹

<https://orcid.org/0000-0002-3083-1417>

Elsa Pizarro²

<https://orcid.org/0000-0002-9375-7584>

Kandy Tuero¹

<https://orcid.org/0000-0002-2126-7463>

Milagros Molina¹

<https://orcid.org/0000-0003-0150-8415>

¹ Catedrática afiliada a la Universidad Nacional del Altiplano, Puno - Puno, Perú

² Catedrática afiliada a la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Juliaca - Puno, Perú

Técnica del cono único y condensación lateral en la obturación de conductos mesiales de primeros molares inferiores

Betsy Quispe Quispe
Nelly Beatriz Quispe Maquera
Tania Carola Padilla Cáceres
Elsa Pizarro Merma
Kandy Faviola Tuero Chirinos
Milagros Molina Chicata
(Autoras)

ISBN: 978-612-5069-03-0 (PDF)

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2022-03717

DOI: <https://doi.org/10.35622/inudi.b.014>

Editado por Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C
Urb. Ciudad Jardín Mz. B3 Lt. 2, Puno – Perú

RUC: 20608044818

Email: editorial@inudi.edu.pe

Teléfono: +51 973668341

Sitio web: <https://editorial.inudi.edu.pe>

Primera edición digital
Puno, mayo de 2022

Libro electrónico disponible en
<https://doi.org/10.35622/inudi.b.014>

Editores:

Wilson Sucari / Jannina Quilca / Patty Aza.

Diseño de portada:

David Paucar Condori

Las opiniones expuestas en este libro es de exclusiva responsabilidad del autor/a y no necesariamente reflejan la posición de la editorial.

Publicado en Perú / *Posted in Peru*



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.

CONTENIDO

SINOPSIS.....	13
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO I.....	16
FUNDAMENTOS TEÓRICOS TÉCNICA DEL CONO ÚNICO Y CONDENSACIÓN LATERAL EN LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS MESIALES DE PRIMEROS MOLARES INFERIORES	16
1.1.1. Investigaciones preliminares (antecedentes).....	16
1.1.2. Qué es la endodoncia.....	18
1.1.3. Qué es la cavidad pulpar	18
1.1.4. Anatomía radicular del primer molar inferior	19
1.1.5. Consecuencias clínicas de la anatomía pulpar para un tratamiento endodóntico favorable	21
1.1.6. Etapas previas a la obturación de conductos radiculares	21
f.1. Técnica manual	23
f.2. Instrumentación con sistema rotatorio	23
1.1.7. Etapa de desinfección de conductos radiculares	24
1.1.8. Obturación de conductos radiculares	24
1.1.9. Importancia de la obturación de conductos radiculares	24
1.1.10. Objetivos de la obturación de conductos radiculares.....	25
1.1.11. Tridimensionalidad de la obturación de conductos radiculares.....	25
1.1.12. Límite apical de la obturación	26
1.1.13. Factores anatómicos e histológicos.....	26
1.1.14. Momento adecuado para obturar	27
1.1.15. Causas que impidan la obturación de conductos radiculares.....	28
1.1.16. Materiales de obturación.....	29
1.1.17. Generalidades.....	29
1.1.18. Requisitos de un material de obturación	29
1.1.19. Gutapercha	30
1.1.20. Cementos selladores	31
1.1.21. Requisitos.....	31
1.1.22. Clasificaciones de los cementos	33
1.1.23. Cemento a base de óxido de zinc y eugenol	33
1.1.24. Cementos a base de hidróxido de calcio	33
1.1.25. Cementos a base de ionomero de vidrio	34
1.1.26. Cementos a base de resinas plásticas	34

1.1.27.	Cementos a base de Silicona.....	34
1.1.28.	Biocerámicos	34
1.1.29.	Técnicas de obturación de conductos radiculares	35
1.1.30.	Técnica de cono único	35
1.1.31.	Método de obturación cono único	35
1.1.32.	Técnica de condensación lateral	37
1.1.33.	Descripción de la técnica	37
1.1.34.	Otras técnicas de obturación	41
1.1.35.	Técnicas de condensación vertical (gutapercha caliente)	41
1.1.36.	Técnica de condensación termodinámica (McSpadden).....	41
1.1.37.	Técnica de inyección termoplástica	42
1.1.38.	Gutapercha químicamente plastificada	42
1.1.39.	Sistemas que reblandecen la gutapercha.....	42
1.1.40.	Técnicas de ultrasonido	43
1.1.41.	Instrumentación rotatoria.....	43
1.1.42.	Sistema Wizard Navigator	44
1.1.43.	Técnica de uso del Sistema Wizard Navigator	44
CAPÍTULO II.....		45
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN		45
2.1.1.	Descripción de problema.....	45
2.1.2.	Objetivos de la investigación	45
2.1.3.	Método, diseño y tipo de investigación.....	46
2.1.4.	Cuadro de variables, temas o unidades de investigación	47
2.1.5.	Técnicas e instrumentos de investigación	48
2.1.6.	Procedimientos de investigación.....	49
CAPÍTULO III		51
EXPOSICIÓN DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		51
3.1.1.	Exposición resultados.....	51
3.1.2.	Área obturada en tercio apical del conducto mesiovestibular del primer molar inferior con la técnica de cono único	51
3.1.3.	Área obturada en tercio apical del conducto mesiolingual del primer molar inferior con la técnica de cono único.....	52
3.1.4.	Área obturada en tercio apical del conducto mesio vestibular del primer molar inferior con la técnica de condensación lateral	53

3.1.5. Área obturada en tercio apical del conducto mesiolingual del primer molar inferior con la técnica de condensación lateral.....	54
3.1.6. Discusión.....	57
3.1.7. Conclusiones	60
REFERENCIAS	61

SINOPSIS

Este libro es una adaptación de una investigación presentada en la Universidad Nacional del Altiplano, cuyo **objetivo** fue evaluar comparativamente el porcentaje del área obturada con gutapercha en el tercio apical de los conductos mesiales de los primeros molares inferiores con las técnicas de cono único y condensación lateral. **Material y Métodos:** Cuarenta conductos mesiales fueron obturados para el: Grupo 1 con la técnica de cono único (N°=20), Grupo con la técnica de condensación lateral (N°=20). Las piezas fueron instrumentadas biomecánicamente con instrumentación rotatoria (Sistema Navigator) y con constante irrigación y aspiración, se procedió a la obturación, el cemento empleado en las dos técnicas fue a base de hidróxido de calcio (Sealapex). Luego de 48 horas de obturadas y almacenadas las muestras se seccionaron horizontalmente a 4 y 6mm del ápice con un disco de corte en un micro motor de baja velocidad con riego de agua continuo, el grosor de cada muestra fue de 2mm. Se tomaron fotografías digitales de los cortes vistos a través del estéreo microscopio para realizar la medición de las imágenes del área seccionada de cada conducto con el software Axio Visión. Se midió el área total (mm²) y el área obturada (mm²). De esa manera se halló el porcentaje de área obturada. **Resultados:** Se procedió a realizar el análisis y procesamiento de datos. Se evidencio la prueba de T-Student para las muestras independientes con un valor significativo de 5%. Hubo diferencia significativa puesto que se obtuvo (p= 0.0001) en el porcentaje del área obturada en promedio que se alcanzó con la aplicación de la técnica de cono único que fue de 94.39% mientras tanto con la técnica de condensación lateral alcanzó un 92.83%.

Palabras clave: cono único, condensación lateral, conductos mesiales, primeros molares inferiores.

INTRODUCCIÓN

La endodoncia es de gran importancia para la odontología, un tratamiento de conductos es el último recurso que evita la realización de una exodoncia y puede mantener en boca piezas que se encuentren en muy mal estado.

Todas las etapas de un tratamiento de conductos son muy importantes, ya que no son pasos aislados, sino que se complementan, por lo tanto, para obtener la mejor calidad de dicho tratamiento, debemos realizar cuidadosamente cada uno de sus pasos para evitar causar el fracaso del tratamiento del conducto radicular.

La etapa final de tratamiento endodóntico, consiste en obturar todo el sistema de conductos radiculares total y densamente con materiales que sellen herméticamente y que no sean irritantes para el organismo. Cabe decir que la finalidad de la obturación es remplazar la pulpa extirpada por un material inerte capaz de sellar el agujero apical en el límite cemento dentinario conducto para evitar infecciones posteriores a través de la anacoresis y tejidos periapicales.

La técnica más usada para la obturación de conductos radiculares es la técnica de condensación lateral con conos de gutapercha (cono maestro y conos auxiliares) por su relativa sencillez bajo costo y amplios estudios clínicos que la avalan. Sus principales desventajas son el tiempo que toma realizarla, la cantidad de material que se pierde, además de la falta de adaptación de los conos entre sí y a las paredes del conducto, sin embargo, también se conoce también dentro de las técnicas de obturación con gutapercha la técnica cono único que consiste en lograr la obliteración completa del conducto radicular instrumentando, mediante la utilización de un solo cono de gutapercha acompañado del cemento sellador.

La finalidad de este trabajo de investigación fue comparar la efectividad del sellado de los conductos mesiales (conducto mesiovestibular y conducto mesiolingual) de los primeros molares inferiores a través de las técnicas de obturación Cono Único (sistema Navigator) y Condensación Lateral.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS TEÓRICOS TÉCNICA DEL CONO ÚNICO Y CONDENSACIÓN LATERAL EN LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS MESIALES DE PRIMEROS MOLARES INFERIORES

1.1.1. Investigaciones preliminares (antecedentes)

Macedo (2012) con el objetivo de comparar el porcentaje de área obturada con gutapercha alcanzado en conductos de forma ovalada después de haberlos obturado con dos técnicas. Utiliza treinta conductos ovalados preparados y obturados de la siguiente manera: Grupo de Condensación Lateral (n=15), Grupo de sistema Elements (Extruder) (n=15). Después de haber realizado la instrumentación y obturación de los dientes, se hizo un corte de cada diente a 7mm del ápice, y las muestras fueron preparadas para el análisis microscópico. Se midió el área total (mm²) y el área obturada (mm²) de cada pieza. Es así que el porcentaje de área obturada con gutapercha fue hallado. Posteriormente se procedió al análisis y procesamiento de datos. Se utilizó la Prueba T-Student para muestras independientes con un nivel de significancia de 5%. Se encontró que los porcentajes de área obturada variaron entre un 95.08% y 100%. Respecto al uso de la técnica de Condensación Lateral no hubo diferencia significativa ($P > 0.05$) entre el área total y el área obturada de los cortes. Dicha diferencia significativa también se presentó al comparar las áreas totales y obturadas de los cortes del grupo de la técnica de Inyección de gutapercha termoplástica. Se concluye que hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) en el porcentaje de área obturada en promedio que se alcanzó con la aplicación de la técnica de Condensación Lateral que fue de 98.024%, mientras que con el Sistema Elements- Extruder se alcanzó un 99.230% (1).

Manfré evalúa el ajuste y adaptación de los conos de gutapercha ProTaper F1, F2 y F3, al conducto radicular instrumentado con el correspondiente instrumento ProTaper Universal. Se realizaron dos experiencias: 1) Evaluación del ajuste táctil y radiográfico. Se utilizó un premolar inferior humano extraído, instrumentado con ProTaper Universal F1. A continuación, se introdujeron 20 conos de gutapercha F1, se tomaron radiografías en sentido buco-lingual y próximo-proximal y se evaluó el ajuste táctil y radiográfico de cada cono. Igual procedimiento se empleó para F2 y F3. 2) Evaluación macroscópica de la adaptación a las paredes del conducto radicular. Se emplearon 30 premolares inferiores humanos extraídos, divididos en 3 grupos de 10 dientes, instrumentados con ProTaper Universal F1, F2 y F3 respectivamente y luego obturados con conos ProTaper F1, F2 y F3. Los especímenes fueron desgastados longitudinalmente, fotografiados y las imágenes insertadas en un programa Corel Draw 8, para evaluar la mitad coronaria y apical de la obturación. La mitad apical

fue dividida en tres tercios (zonas A, B, y C). Experiencia 1: Se encontraron valores aceptables del 85%, 90% y 70% para los conos F1, F2, y F3 respectivamente. La diferencia estadística no fue significativa ($p > 0.05$). Experiencia 2: Los resultados mostraron en la mitad coronaria valores inaceptables para todos los especímenes. Se concluye que la técnica a cono único no es eficiente para garantizar el sellado tridimensional de la obturación endodóntica (2).

Aracena, Daniel con el objetivo de establecer las diferencias en la calidad de la obturación radicular entre la técnica termoplastificada Calamus y la técnica de compactación lateral en frío, cuando se utilizan conos de gutapercha protaper universal. Se realizó una investigación cuasi-experimental in vitro, con una muestra no probabilística de 80 piezas dentarias unirradiculares, cuyos canales fueron instrumentados con el sistema Protaper Universal Manual. Posteriormente se dividieron aleatoriamente en dos grupos de 40 raíces cada uno. El grupo uno fue obturado con el sistema Calamus, y el grupo dos con el sistema de compactación lateral. Las muestras fueron sometidas a la prueba de filtración apical por difusión de tintes, diafanizadas y cortadas transversalmente para su evaluación radiográfica y microscópica. Los datos fueron analizados con la prueba exacta de Fisher. El sistema de compactación lateral obtuvo un sellado más eficiente de los canales radiculares que el sistema Calamus ($p = 0,229$). El sistema termoplastificado presentó una mejor adaptación de la masa de gutapercha sólo a nivel del tercio medio ($p = 0,037$) y una menor presencia de vacuolas en todo el canal ($p = 0,020$), diferencias estadísticamente significativas. Además, el sistema Calamus presentó una mayor cantidad de canales accesorios obturados y de raíces filtradas, pero estas diferencias no fueron significativas. Así el sistema de compactación lateral demostró ser más eficiente que la técnica termoplastificada Calamus, pero estas diferencias no son significativas (3).

Pérez, Mercedes buscó comparar el sellado apical en conductos mesio-vestibulares de molares obturados con gutapercha termoplastificada a baja temperatura o con técnica de condensación lateral usando un cono maestro de gutapercha de conicidad .06 o .02. También se evaluó la penetración del espaciador en los conductos cuando se utilizó un cono de conicidad .02 o .06. Cuarenta y cuatro conductos mesio-vestibulares curvos ($25-40^\circ$) fueron preparados con instrumentos rotatorios del níquel-titanio de conicidad .06 y distribuidos aleatoriamente en dos grupos control ($n=4$) y tres grupos experimentales ($n=12$) para obturarlos con el sistema Ultrafil® 3D o técnica de condensación lateral de gutapercha en frío con conos maestros de conicidad .06 o .02. AH-Plus fue utilizado como cemento sellador. La profundidad de penetración del espaciador fue registrada en milímetros. Las raíces fueron cubiertas con dos capas de barniz de uñas, sumergidas en tinta china durante 7 días, seccionadas transversalmente y examinadas con un estereomicroscopio. Para determinar si existían diferencias en la penetración del espaciador entre grupos se utilizó el test de la T de Student. La prueba de Kruskal-Wallis fue utilizada para determinar si existían diferencias en la penetración del tinte. No

hubo diferencias en la microfiltración entre los tres grupos de estudio ($p= 0.396$), que mostraban una media muy similar (0.42, 0.75 y 0.42). La comparación de la profundidad de penetración del espaciador en los grupos obturados mediante condensación lateral fue significativamente superior cuando se usó un cono de conicidad .02 ($p= 0.001$). Se concluyó que el sistema Ultrafil®3D y la técnica de condensación lateral de la gutapercha con conos maestros de conicidad .06 o .02 fueron igualmente eficaces en el sellado apical de conductos curvos. El espaciador penetró en el conducto significativamente más cuando se empleó un cono de conicidad .02 (4).

Gutiérrez, Mariela (2004) evaluó comparativamente los niveles de filtración tanto apical como cervical alcanzados en dos técnicas de obturación endodóntica con cono único de gutapercha: La técnica de obturación cono único tipo ISO/ANSI y la técnica de obturación con cono único TAPER. Se utilizará una muestra de 40 incisivos inferiores que se establecerán de dos grupos de estudio, los cuales serán obturados con un mismo sellante para permitir una valoración más equitativa. Los resultados promedio fueron de 1.145mm, a nivel apical para la técnica de cono único ISO/ANSI y de 0.895mm para la técnica de cono único TAPER. Los resultados promedio a nivel cervical serán de 1.655mm para la técnica de cono único ISO/ANSI y de 1.365mm para la técnica de cono único TAPER, siendo estas diferencias estadísticamente significativas a favor de la obturación con Cono Único TAPER.

1.1.2. Qué es la endodoncia

La endodoncia es una ciencia y es arte, que comprende la etiología, diagnóstico, prevención, diagnóstico y tratamiento de las alteraciones patológicas de la pulpa dentaria y de sus repercusiones en la región periapical y por consiguiente en el organismo.

El endodonto comprende la dentina, la cavidad pulpar y la pulpa, mientras tanto que la región apical y periapical comprende los tejidos de sustentación del diente, incluyen y rodean el ápice radicular y que son: membrana periodontal, paredes y hueso alveolar (5).

1.1.3. Qué es la cavidad pulpar

Es el espacio que encontramos internamente del diente, limitado por dentina en toda su superficie, aparte a la altura del foramen o de los forámenes apicales (5). La cámara pulpar está acaudalada en el centro de la corona y tiende a reproducirse bruscamente la cara externa del diente, no obstante invertida (6).

1.1.4. Anatomía radicular del primer molar inferior

El primer molar inferior es el diente más voluminoso de la arcada dental humana. Su corona presenta cinco cúspides: tres vestibulares y dos linguales. Por lo general, posee dos raíces bien diferenciadas una mesial y una distal y amplias en sentido vestibulolingual (7).

La raíz mesial tiene por lo general una curvatura acentuada, mientras que la distal puede ser algo curva o incluso recta. En ocasiones puede presentar tres raíces (8).

Cámara pulpar: este diente tiene una cámara pulpar con una forma más o menos cubica, aunque tiene tendencia a la forma triangular a medida que nos aproximamos a su piso. El techo presenta tantas convexidades como cúspides y por lo tanto, son tres vestibulares y dos linguales (7).

La pared mesial: acentuadamente convexa, dificulta a veces la localización de los conductos mesiales. Durante el acto de apertura cameral, debemos eliminar esa convexidad, realizando el desgaste compensatorio, en el cual se emplean instrumentos y fresas especiales, como las Gattes Glidden, Peesso, Batt, endo zeta, etc. (5).

Un corte horizontal a nivel del cuello de este diente, nos muestra que el piso es de forma triangular con vertientes hacia distal, donde se localiza la entrada del conducto distal. Su base mayor, girada en consecuencia hacia mesial, presenta a nivel de sus ángulos, depresiones que corresponden a las entradas de los conductos radiculares mesiovestibulares debajo de la cúspide correspondiente y mesiolingual correspondiente aproximadamente con el surco central (9).

Conducto radicular: el primer molar presenta dos raíces perfectamente diferenciadas y separadas en la gran mayoría de los casos. Excepcionalmente, puede ofrecer una tercera raíz dispuesta separadamente a nivel distolingual (8).

De acuerdo a Hess, en un 78% este diente presenta tres conductos, siendo dos mesiales y un distal. La variable anatómica más común es la presencia de un cuarto conducto en la raíz distal, que se verifica en el 14.3% de los casos (5).

Conducto distal: De apertura infundibuliforme, se presenta aplanado en sentido mesiodistal, amplio, largo, siendo recto 73.54% y con una desviación hacia distal, en el 10.55% de los casos. Esta desviación hacia distal, no ofrece dificultades técnicas de tratamiento dado que la tendencia del instrumento es la de dirigirse en aquella dirección. Un instrumento en su interior quedaría con su extremo mirando hacia distal.

Conductos mesiales: Los conductos mesiovestibulares y mesiolingual son únicos, estrechos, largos y redondeados. Presentan una curvatura hacia distal en el 79% de los casos, lo que dificulta mucho la instrumentación, aumentándose aún más por la marcada convexidad de la pared mesial de la cámara pulpar. En

el tercio cervical la trayectoria de estos conductos, es de distal hacia mesial. A nivel aproximado de su tercio medio o apical, la curvatura es de mesial a distal (10).

Estos conductos pueden presentar siguientes formas:

- Trayectoria paralela e independiente, terminando en dos forámenes.
- Trayectoria convergente en sentido apical, terminando en un conducto único.
- Conducto único amplio.

Para Cohen la incidencia de un solo conducto (MC) oscila entre 1 y el 15%. Los orificios de los conductos mesiales suelen estar bien separados dentro de la cámara pulpar principal y conectados por un surco de desarrollo. El orificio MV se encuentra comúnmente bajo la cúspide mesiovestibular, mientras que el orificio ML se suele hallar justo lingual al surco central. A veces puede existir un orificio del conducto MC en el surco entre los orificios MV y ML (11).

El clínico debe buscar siempre el orificio después de conformar y limpiar los conductos radiculares principales, para eliminar cualquier protuberancia que pudiera impedir el acceso directo al surco de desarrollo entre los orificios MV y ML. El istmo es una banda estrecha de comunicación entre dos conductos radiculares que contiene tejido pulpar (Weller, 1995, págs. 380-383). Según (Von, 2005), a los istmos en la raíz mesial de los primeros molares mandibulares se pueden clasificar en 5 tipos: el primer tipo son dos conductos separados; el segundo, dos conductos separados pero conectados con un istmo; el tercer tipo, tres conductos conectados por un istmo; el cuarto, dos conductos alargados y unidos en el centro; y el quinto tipo, un conducto único muy amplio y alargado. La raíz mesial del primer molar mandibular presenta más frecuentemente los tipos IV y V (12).

En este mismo estudio se describieron siete variaciones anatómicas para el primer molar inferior:

- Variante 1: dos raíces separadas, mesial y distal, con un conducto en cada raíz.
- Variante 2: dos raíces separadas, con un conducto en la raíz mesial y dos conductos en la raíz distal.
- Variante 3: dos raíces separadas, con dos conductos en la raíz mesial y un conducto en la raíz distal.
- Variante 4: dos raíces separadas, con dos conductos en la raíz mesial y dos conductos en la raíz distal.
- Variante 5: tres raíces separadas, mesial, distovestibular y distolingual, con un conducto cada una.

- Variante 6: tres raíces separadas, con dos conductos en la raíz mesial y un conducto en la raíz distovestibular y distolingual.
- Variante 7: cuatro raíces separadas, mesiovestibular, mesiolingual, distovestibular y distolingual, con un conducto cada una.

1.1.5. Consecuencias clínicas de la anatomía pulpar para un tratamiento endodóntico favorable

Quizá debido a que es el primero en erupcionar entre los dientes posteriores permanentes, el primer molar inferior es el diente que requiere con más frecuencia tratamiento de conductos radiculares. Muchas veces se ha sometido a una gran restauración, y debe soportar fuerza de oclusiones intensas; por lo tanto, la cámara pulpar se encuentra muchas veces retraídas o esta calcificada (13).

1.1.6. Etapas previas a la obturación de conductos radiculares

a) Apertura coronaria

Es un acto con el cual abrimos la cámara pulpar, obteniendo un acceso directo y franco a su interior. En esta etapa debemos recordar la importancia del conocimiento preciso de la morfología interna de la cámara pulpar, toda vez que la apertura coronaria deberá incluir un desgaste compensatorio, que en los dientes anterosuperiores está representado por el desgaste del hombro palatino y en los molares representa la eliminación de la convexidad de las paredes de la cámara pulpar principalmente de las mesiales (5, 6).

b) Desgaste compensatorio

Es el acto operatorio realizado en la cámara pulpar, que remueve las interferencias dentinarias que impiden el acceso libre y directo a la entrada de los conductos radiculares (1, 5).

La anatomía interna se proyecta en la superficie externa. Los principales objetivos de la apertura coronaria son:

- La localización de todos los conductos
- El acceso en línea recta y sin impedimentos de los instrumentos hasta el tercio apical o la primera curva de los conductos
- La supresión de techo de la cámara y de todo el tejido pulpar coronal, y la conservación de la estructura dental (14).

La limpieza de la cavidad previene la penetración de materiales y objetos en la cámara y los conductos. Un error bastante frecuente consiste en acceder a la cámara pulpar antes de haber preparado adecuadamente la estructura coronal o

los materiales de restauración. Debido a ello, estos materiales penetran en el espacio de los conductos y pueden bloquear la parte apical de un conducto (14).

c. Toma de longitud de trabajo

La longitud real de trabajo se puede definir como la distancia comprendida entre un punto de referencia situado en la corona y un punto en el que se estima va a terminar la limpieza, la instrumentación biomecánica y la obturación. El punto de referencia debe ser estable para que no se produzca fracturas entre sesiones (6). Hay que reducir las cúspides socavadas que estén debilitadas por las caries o restauraciones. El punto final es un punto empírico y, de acuerdo con los estudios anatómicos, debería localizarse a 1 mm del ápice radiológico. De este modo, se tiene en cuenta la desviación del agujero respecto al ápice y la distancia entre el diámetro mayor del agujero y la zona en la que se puede establecer una matriz de dentina apicalmente (5)

Antes de acceder al diente, se calcula una longitud de trabajo estimada midiendo la longitud real del diente en la imagen digital o la radiografía paralela diagnóstica. Se puede colocar el tope para que coincida con el punto de referencia, y alinear la punta de la lima con el ápice radiológico. Una vez ajustado el tope, se mide la distancia (5)

Tras la preparación de la apertura cameral se usa una lima pequeña para explorar el conducto y comprobar si es permeable hasta la longitud de trabajo estimada.

d. Localizadores apicales electrónicos

Para determinar la longitud se emplean también localizadores apicales. Los localizadores actuales se basan en el principio de que la corriente alterna de frecuencia elevada fluye mejor que la de baja frecuencia a través de un medio biológico. Si se hacen pasar dos frecuencias diferentes a través del conducto, la frecuencia superior impide el paso de la frecuencia inferior (15). Se miden los valores de impedancia 30 que cambian en relación unos con otros y se convierten en mediciones. Las impedancias alcanzan su máxima diferencia en el ápice. El localizador apical por impedancia funciona perfectamente en presencia de electrolitos (15)

e. Preparación Biomecánica

La preparación biomecánica consiste en arreglar acaparar un acceso directo y franco al límite cemento-dentina-conducto, o a su vecindad a través de la cámara pulpar y el conducto dentinario, preparándolos convenientemente para una mejor desinfección y obturación acondicionada, así como para el éxito del tratamiento (16).

En esta fase se cumple, didácticamente, por los subsiguientes entornos:

- Químicos (Alternativas irrigadoras).
- Físicos (acciones de irrigar y aspirar).

- Mecánicos (instrumento y la acción de instrumentar).

f. Técnicas de instrumentación

f.1. Técnica manual

La técnica de instrumentación manual comprende la limpieza y conformación del sistema de conductos obteniendo una preparación con una conicidad corono apical continua, eliminando el tejido pulpar y los microorganismos y respetando la anatomía radicular (4). La instrumentación por sí sola no es capaz de eliminar todo el tejido pulpar ni el biofilm, debido a la gran cantidad de irregularidades, comunicaciones, salidas laterales, etc. pero sí que facilita el acceso de los irrigantes a todo el sistema de conductos a la zona apical así mismo permite facilita la obturación tridimensional del sistema de conductos (17)

Para la preparación biomecánica se utilizan instrumentos mecánicos accionados de forma manual fabricados en aleaciones y formas diferentes. Los diferentes instrumentos mecánicos tienen diferente manera de trabajar, de acuerdo a sus diseños y materiales de fabricación (18)

Permeabilidad apical (patency): es el mantenimiento de la permeabilidad del foramen apical durante toda la preparación y limpieza del conducto. Se realiza con la lima manual K del 08 ó del 10 y con solución irrigante limpia en el conducto. Consiste en sobrepasar el foramen apical de 1/4 a 1/2 mm hacia el periápice siempre que cambiemos de lima dentro del conducto y antes de obturar (6).

La lima apical maestra (LAM): último instrumento con el que se alcanza la longitud de real de trabajo.

Se tomará una lima K de 08 o 10 para acceder al conducto radicular y se hará avanzar con movimientos de rotación/antirrotación (como dando cuerda a un reloj) lentamente y sin forzarla, tratando de alcanzar la longitud de trabajo inicial, previamente calculada en la radiografía preoperatoria (longitud de trabajo provisional) (16). Si se encuentran stops, o el avance de la lima ofrece resistencia a su paso, retirarla e irrigar con hipoclorito de sodio al 2,25%. Cada vez que se cambie de lima o entre diferentes usos de la misma lima se irrigará (19)

f.2. Instrumentación con sistema rotatorio

A raíz del apareamiento de los instrumentos de níquel-titanio, los mismos que poseen una gran flexibilidad y una punta inactiva, más el uso de contrángulos empleando un movimiento de rotación recíproco o completo, con una velocidad reducida y torque controlado, se puede decir que resurgió la instrumentación mecanizada (20)

En la actualidad existen motores digitalizados con control de torque. En ellos el torque puede programarse de acuerdo al tipo y calibre del instrumento que se utilizará. Cuando durante la preparación mecanizada el instrumento es sometido a una fuerza excesiva, el motor gira el contrángulo en sentido antihorario para evitar la fractura (21)

Los instrumentos de níquel titanio, gracias a que poseen mayor flexibilidad y una guía de penetración no agresiva, facilitan la preparación de conductos curvos, reduciendo la posibilidad de transportación y formación de escalones y perforaciones (7)

Cada fabricante especifica la vida útil del instrumento. En todos los sistemas rotatorios, la técnica requiere un accionar cuidadoso, sin forzar el instrumento en dirección a la porción apical, para evitar su fractura. Estos instrumentos en movimiento, sin aplicar presiones exageradas contra las paredes del conducto radicular, en sentido lateral (7)

Las técnicas de instrumentación del sistema rotatorio van a facilitar y acelerar la preparación biomecánica de los conductos radiculares, van a reducir la fatiga del profesional y del paciente (7)

Cuando nos encontramos con conductos muy finos, todas las técnicas de instrumentación del sistema rotatorio requieren una instrumentación manual previa, creadora de un espacio que posibilite la introducción del instrumento de accionamiento mecánico. Los sistemas de instrumentación mecanizada pueden agruparse en:

- Rotatorios: M4, ProFile
- Mixtos: Canal Finder System
- Vibratorios: sónicos (MM 1500, Excalibur, etc.) y ultrasónicos (Endosonic, Enac, Piezon Master 401, etc.) (21)

1.1.7. Etapa de desinfección de conductos radiculares

Consiste en convertir el conducto radicular en un medio impropio para el desarrollo y la proliferación bacteriana, ya sea destruyendo o inhibiendo los microorganismos que escaparon a la acción de la preparación biomecánica.

1.1.8. Obturación de conductos radiculares

Obturar un conducto radicular consiste en sustituir la pulpa de los conductos radiculares rellenándolo en toda su extensión con un material inerte o antiséptico, biocompatible con el organismo y que selle permanentemente de la manera más hermética posible, sin interferir y, de preferencia, estimulando el proceso de reparación apical y periapical que debe producirse después del tratamiento endodóntico radical (7).

1.1.9. Importancia de la obturación de conductos radiculares

La obturación de los conductos radiculares es una de las fases más difíciles dentro de un tratamiento de conductos radiculares y frecuentemente constituye la mayor preocupación del cirujano dentista por una razón predominante: la compleja y variable anatomía microscópica de conductos radiculares.

Se ha reportado que más o menos un 60% de los fracasos endodónticos son causados por una obturación incompleta del espacio del canal radicular especialmente debido a la falta de un adecuado sellado apical: el trasudado

proviene indirectamente del suero sanguíneo, está compuesto de proteínas hidrosolubles, enzimas y sales; se cree que el suero es atrapado en el fondo del conducto mal obturado. Este trasudado lejos del torrente sanguíneo experimenta degradación en ese sitio. Posteriormente el suero se difunde con lentitud hacia los tejidos periapicales y actúa como irritante físico químico para promover inflamación periapical (5, 22).

1.1.10. Objetivos de la obturación de conductos radiculares

Al observar todo lo anterior se percibe que el objetivo principal en la obturación de conductos radiculares es la creación de un sellado a prueba de microorganismo y fluidos así como la presencia y usos adecuado de un material inerte, dimensionalmente estable y biológicamente compatible a nivel del agujero apical, así como la obliteración total del espacio del conducto radicular (22).

1.1.11. Tridimensionalidad de la obturación de conductos radiculares

La obturación endodóntica debe llenar de manera tridimensional el conducto conformado. De nada vale alcanzar de manera satisfactoria el nivel apical se permanecen espacios adyacentes, que son sitios adecuado para la supervivencia y el desarrollo de microorganismos, así como para la acumulación de sus toxinas. La obturación debe aseverar un sellado adecuado en todas las medidas y obstruir las comunicaciones coronarias con la cavidad bucal, así como las apicales o laterales de la cavidad pulpar con el periodonto (7).

Una obturación tridimensional correcta del sistema de conducto cumple las siguientes funciones:

- a. Evita la filtración de exudado periapical al interior del conducto; un conducto incompletamente obturado permite la filtración del exudado tisular hacia el interior de la porción no obturada del conducto donde se estancaría, como son ricos en sustancias proteicas, al descomponerse se produciría la liberación de productos tóxicos e irritantes a los tejidos periapicales, estos al sufrir la agresión toxica se inflamariás más intensamente y formarían más exudado. De esta manera establecerá un verdadero círculo vicio de inflamación.
- b. Evita la reinfección, la obturación de las foraminas apicales impide que los microorganismos puedan reinfestar el conducto durante periodos de bacteriemia transitoria. Las bacterias transportadas al área periapical pueden alojarse. Reingresar y reinfestar el conducto, ulteriormente afectar a los tejidos periapicales.
- c. Sellar los canalículos, ramificaciones, y la unión cemento-dentina-conducto, con el fin de impedir el paso de microorganismo que por

casualidad hubiera escapado a la terapéutica endodóntica y pudieran proliferar y volver a irritar la región periapical.

- d. Evitar el pasaje e microorganismos, exudado y sustancias tóxicas del interior de la cavidad pulpar a los tejidos periapicales (11).
- e. Generar un medio ambiente biológico favorable que no interfiera en el proceso de reparación apical y periapical.

1.1.12. Límite apical de la obturación

1.1.13. Factores anatómicos e histológicos

Es sabido, sobre todo a través de los estudios de Grove que el conducto radicular está constituido por dos conformaciones cónicas, la mayor llamada conducto dentinario, ocupada por un tejido conjuntivo laxo denominado pulpa, y la otra mucho menor llamada conducto cementario, ocupada por un tejido conjuntivo fibroso de características similares a las del periodonto y que reciben la denominación de muñón pulpar. El encuentro de estas dos conformaciones se denomina unión cemento dentina conducto (CDC), de gran importancia en los procedimientos endodónticos, pues a ese nivel termina la pulpa y comienza las estructuras periodontales.

Anatómicamente, la distancia desde el foramen hasta la constricción apical depende de diferentes factores tales como el mayor depósito de cemento estimulando por la edad o la reabsorción radicular, como resultado de trauma, movimientos ortodónticos y de la patología periradicular y periodontal (22).

Actualmente se acepta como medida estadística promedio que el límite de la obturación se encuentra a 1 o 2 mm del ápice radiográfico con las variantes que puede sufrir por cada caso en particular.

Según Kutler este punto se encuentra en promedio a 0.5 mm en piezas jóvenes y a 0.75mm en piezas seniles, con respecto al diámetro de la constricción apical sus valores son de 224 micras en los jóvenes y 210 en personas de edad avanzada.

Muchas veces con la intención de evitar sobre obturaciones se implementan técnicas o procedimientos que terminan en obturaciones deficientes que no alcanzan el límite apical o carecen de sellado tridimensional, favoreciendo que las bacterias encuentren el espacio apropiado para desarrollarse y producir una lesión periradicular o mantener una lesión preexistente.

Es importante diferenciar entre sobre obturación y sobre extensión. En ambas hay extravasación del material de obturación a la zona periradicular, pero en la sobre obturación el conducto se encuentra tridimensionalidad, permitiendo el pasaje de exudados y bacterias del conducto a la zona periradicular y viceversa (23).

1.1.14. Momento adecuado para obturar

La obturación del conducto es el cierre de seguridad de toda a secuencia operatoria de la técnica de instrumentación biomecánica endodóntica, y como tal, debe sellar lo más hermética posible no debe irritar los tejidos apicales ni los periapicales, debe llegar a un límite adecuado y también realizarse en el momento oportuno (5).

Es imprescindible tener en cuenta si el tratamiento de conductos se realiza en dientes con o sin vitalidad pulpar.

En las biopulpectomías, el conducto radicular debe obturarse en la misma sesión de tratamiento.

Según trabajos de investigación y en observaciones de Kronfeld, Maisto, Leonardo & Holland, Seltzer, y Leonardo demuestran que, al mover una pulpa, en condiciones normales, hay un cuadro inflamatorio en los tejidos apicales y periapicales que tiende a normalizarse aproximadamente 48 horas después del acto operatorio. Si volviésemos a intervenir en ese conducto en una segunda sesión, nuestros procedimientos, por más cuidadosos que fuesen, podrían desencadenar por el traumatismo, una nueva respuesta inflamatorio sobre tejidos que ya en reposos y preparados para el proceso de reparación.

En lo que se refiere al aspecto microbiano del conducto radicular, no hay mayores problemas, pues son numerosos los estudios que han demostrado la ausencia de infección en el interior del tejido pulpar en situaciones en las que la pulpa ha sido afectada por un proceso de caries.

En lo referente a estos aspectos, Maisto (13) afirma que, la obturación inmediata a la pulpectomía y a la preparación quirúrgica del conducto radicular, disminuye las probabilidades de contaminación y de traumatismo prolongado.

En necropulpectomías II, procesos infecciosos de larga duración (abscesos crónicos, granulomas y quistes), hay intensa proliferación microbiana con propagación no solo hacia la luz del conducto sino también hacia los canalículos dentinario, conductos laterales, accesorios, deltas y ramificaciones en general.

La finalidad básica del tratamiento endodóntico en estas situaciones, es la neutralización y remoción de todos los productos tóxicos de descomposición pulpar, como también la destrucción microbiana. Por medio del ensanchamiento y limado, además de la irrigación/ aspiración con sustancias químicas,

bactericidas energéticas oxidantes, se logra razonable desinfección de la luz del conducto radicular. Sin embargo, los microorganismos infiltrados en la masa dentinaria y ramificaciones deben también recibir la acción de sustancias bactericida en aplicación tópica como medicación entre sesiones. Esto nos lleva a indicar que el tratamiento de los dientes despulpados e infectado, sea por lo mínimo en dos sesiones. De esa forma el conducto estaría en condiciones debe ser obturado en una segunda sesiones, después de permanecer con una medicación entre sesiones con hidróxido de calcio asociado con PMCC por un periodo de 14 días como mínimo y de 60 días como máximo (5).

Según Stock (24) también sería necesario que el mismo cumpliera estos requisitos fundamentales:

- a. Ausencia de dolor e inflamación.
- b. Ausencia de sensibilidad a la percusión.
- c. Ausencia de sensibilidad a la palpación de la mucosa oral.
- d. Ausencia de fístula.
- e. Ausencia de exudado persistente en el conducto (conducto seco).
- f. Conducto libre de mal olor (11).

1.1.15. Causas que impidan la obturación de conductos radiculares

La tortuosa anatomía del sistema de canales radiculares juega un papel importante y decisivo, en cuanto al conocimiento de la anatomía pulpar debe ser considerado de forma tridimensional desde el punto coronal hasta el apical radicular. Si los conductos radiculares fueron rectos, de paredes lisas y los ápices radiculares tuvieran generalmente la constitución micro y microscópica establecida, los principios ortodoxamente establecidos con respecto a una correcta obturación podrán cumplirse en un porcentaje muy elevado de casos.

Son señaladas como causa que impiden una correcta obturación las siguientes:

- a. Conductos excesivamente estrechos y calcificados, curvados, acodados y bifurcados, los que dificultan el paso de los instrumentos en busca de la accesibilidad necesaria para crear una capacidad mínima que permita a la obturación, sin excluir a los conductos laterales inaccesibles a la instrumentación.
- b. Los conductos incorrectamente preparados, sobre todo en las raíces curvas producidas por técnicas incorrectas, escalones, falsas vías operatorias y perforaciones hacia el periodonto.
- c. Conductos con el extremo apical infundibuliforme, de raíces que no completaron su calcificación, presentan dificultades respecto a la posibilidad de lograr una correcta obturación en la zona apical.

- d. Falta de un material ideal que con una técnica sencilla permita obturar tridimensionalmente los conductos radiculares hasta el límite que se establece de acuerdo con un correcto diagnóstico del estado de la pulpa, de la paredes del conducto del ápice radicular y de la zona periapical (25).

1.1.16. Materiales de obturación

1.1.17. Generalidades

A través de la de la historia de la endodoncia se han utilizado diversos materiales de obturación cuyo empleo ha ido cayendo en desuso ya que el tiempo ha ido demostrando la ineficiencia de materiales basados en propiedades que pueden desencadenar posibles reacciones adversas.

Una vez que se prepara adecuadamente el espacio pulpar hay que obturarlo con el material que evite cualquier nexo entre la cavidad oral y el tejido periapical dañado. El área dañada del tejido conectivo apical preparada no se cura con un epitelio. El relleno radicular colocado contra la herida sirve como implante aloplástico. Estas expectativas relativas a las propiedades físicas y biológicas hacen de la selección de un buen material de la obturación en tema fundamental (26).

Los conductos radiculares deben quedar obturados no solamente en el momento de finalizar la endodoncia, lo ideal es conseguir unos resultados estables y mantener su eficacia con el paso de los años, por lo que resulta indispensable el conocimiento básico de estos materiales, de sus elementos constituyentes.

1.1.18. Requisitos de un material de obturación

Si bien es necesario que determinadas propiedades de un material inducen también a otras propiedades deseables, Soares (7) separa las propiedades de ellos en tres tipos:

a. Propiedades biológicas

- Ser bien tolerados por los tejidos periapicales.
- No provocar reacciones alérgicas.
- Ser estéril, no favorecer el desarrollo microbiano o poseer acción microbiana.
- Ser reabsorbibles en el periapice, en casos de proyecciones accidentales más del foramen.
- Estimular o permitir el depósito de tejido mineralizado a nivel del ápice.
- No reabsorberse dentro del conducto (5).

b. Propiedades clínicas.

- Simple manipulación e introducción al conducto.
- facilidad de ser removidos del conducto (importante en casos de fracaso de tratamiento o preparación de conductos para espigo).
- No provocar tinciones a las estructuras dentarias remanentes.
- Ser de color distinto al diente (para facilitar su ubicación en la entrada de los conductos).
- Endurecer después de un tiempo de útil de trabajo.
- Ser radiopaco.
- Propiciar un buen sellado en todos los sentidos.
- Económicamente asequible y de fácil obtención (5).

c. Requisitos físico químicos.

- Poseer estabilidad dimensional, fundamentalmente no contraerse durante o después del fraguado.
- Ser insoluble en los fluidos orgánicos (estabilidad química).
- Tener buena viscosidad y adherencia.
- Tener pH próximo al neutro.
- No ser poroso ni absorber humedad (5).

Resumiendo, un material de obturación de conductos debe ser biológicamente compatible con los tejidos periapicales, clínicamente aceptable y radiográficamente definible.

1.1.19. Gutapercha

La gutapercha fue introducida en la endodoncia por Bowman en 1867 es un componente vegetal sacado bajo la manera de látex de los árboles de la familia sapotaceas (*Mimusops balata* y *Minusop hiberi*). Los conos de gutapercha tienen cerca de 20% de gutapercha, 60 a 75% de óxido de zinc y los demás elementos en proporciones menores. La gutapercha se presenta bajo dos formas cristalinas distintas: alfa cristalina y beta cristalina. La gutapercha en la forma de alfa-cristalina es quebradiza a temperatura ambiente y cuando se calienta, se torna pegajosa, adherente y con mayor corrimiento. Su temperatura de fusión es de 65°C. En la forma beta-cristalina disponible en el comercio en la mayoría de los casos, es estable y flexible a temperatura ambiente. Cuando se calienta, no presenta adhesividad y tiene menor corrimiento que la forma alfa. Su temperatura de fusión es de 56°C (7).

Ventajas y desventajas de las puntas de gutapercha: Según Nguyen:

a. Ventajas:

- Deformables mediante presión así puede ser compactada contra las irregularidades del conducto radicular.
- Posibilidad de reblandecerlas y plastificarlas mediante calor y solventes.

- Bien tolerado por los tejidos comportándose de modo inerte, sin capacidad inmunógena.
- Son estables desde el punto de vista dimensional. Ni se contraen ni se expanden.
- Son radiopácas.
- No tiñen los tejidos del diente.
- Se pueden retirar de los conductos con cierta facilidad.

b. Desventajas:

- Escasa rigidez que en forma de puntas de calibre pequeño tienen dificultades para alcanzar el límite de la preparación.
- No presentan adhesividad y necesitan un cemento para sellar la interfase con las paredes del conducto.
- Por su visco elasticidad pueden sufrir sobreextensiones más allá de la constricción al recibir fuerzas en la condensación vertical o lateral.

1.1.20. Cementos selladores

Las discrepancias morfológicas de los instrumentos entre sí y entre instrumentos y conos de gutapercha, sumada a la anatomía variada de los conductos radiculares, crean grandes dificultades para la obturación del sistema de conductos radiculares con un material único. Por ese motivo, para lograr el llenado tridimensional, la obturación necesita complementar la gutapercha con el sellador endodóntico.

El sellador endodóntico tiene por finalidad ocupar espacios entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular.

En el mercado odontológico se vende grandes variedades de selladores endodónticos que presentan en su fórmula diferentes componentes y, por ende, distintos requisitos físicos, químicos y biológicos. Los selladores endodónticos y los materiales de obturación en general deben cumplir una serie de requisitos, entre los que se destacan los siguientes:

1.1.21. Requisitos

a. Fácil manipulación y aplicación en el conducto

La mezcla apropiada de los componentes (polvo-liquido, polvo-gel, pasta-pasta) mejorara las propiedades químicas y biológicas de los selladores endodónticos. Un sellador preparado en forma correcta, en proporciones y consistencia, posee un tiempo de trabajo adecuado, menor solubilidad y desintegración, conserva la estabilidad dimensional, presenta una radiopacidad correcta y mejora, en forma considerable, su tolerancia tisular (5).

b. Buena estabilidad dimensional, impermeabilidad y adherencia

El sellador endodóntico debe llenar en forma estable y permanente los espacios entre los conos de gutapercha o entre estos y las paredes del conducto radicular. La estabilidad del material de obturación a lo largo del tiempo es una condición imprescindible. Su pérdida parcial o total atenta contra los objetivos de la obturación puede producirse por causas físicas (contracción) o químicas (solubilidad y desintegración) (5).

c. Buen corrimiento

La anatomía variada del sistema de canales radiculares, caracterizada por presencia de anfractuosidades, conductos laterales, deltas apicales, etc. (5).

d. Radiopacidad adecuada

La lectura radiográfica representa el único control disponible del nivel apical y de la homogeneidad de la obturación endodóntica (5).

e. No alterar el color del diente

Algunos selladores de obturación a base de óxido de cinc y eugenol o que contiene metales pesados pueden alterar el color de la corona (5).

f. Acción antibacteriana

Los selladores endodónticos deben tener acción antibacteriana o, al menos, no favorecer el desarrollo de los microorganismos (5).

g. No interferir con los cementos para fijación de los retenedores intrarradiculares

Diversas publicaciones contraindican el uso de selladores endodónticos que contengan eugenol cuando se pretende emplear anclajes intraradiculares que deberán fijarse con materiales resinosos (5).

h. Posibilidad de removerse en forma parcial o por completo

Los materiales empleados en la obturación de los conductos radiculares deben permitir su remoción parcial en caso de necesidad del uso de un retenedor intrarradicular (5).

i. Biocompatibilidad

La relación de los materiales de obturación con tejido periodontal circundante debe ser óptima. Los materiales empleados producen cierto grado de agresión que, por lo general, es tolerado y compensado, con el correr del tiempo, por la capacidad defensiva del organismo (7).

1.1.22. Clasificaciones de los cementos

Tenemos diferentes tipos de cementos de obturación con diversas composiciones químicas como:

- Cementos a base de óxido de zinc y eugenol.
- Cementos a base de hidróxido de calcio.
- Cementos a base de ionomero de vidrio.
- Cementos a base de resinas plásticas.
- Cementos a base de silicona.
- Cementos biocerámicos

1.1.23. Cemento a base de óxido de zinc y eugenol

Todos estos cementos están constituidos básicamente por polvo y líquido, el polvo lleva óxido de zinc al que se le agrega alguna resina natura para darle textura, y sustancias radiopacas (plata, bario, bismuto, etc.) para el contraste radiográfico. El líquido siempre es eugenol.

Los cementos más conocidos pertenecientes a este grupo son:

- óxido de zinc/eugenol,
- cemento de Grossman,
- Pulp canal Sealer (SybronEndo),
- Endométhasone (Septodont),
- Tubli Seal (SybronEndo),
- pasta FS (27).

1.1.24. Cementos a base de hidróxido de calcio

Los más conocidos pertenecientes a este grupo son:

Sealapex, Apexit, Sealer 26

Cemento Sealapex

Los cementos endodónticos a base de Hidróxido de Calcio, son estimuladores de osteoblastos los cuáles son células de hueso encargadas de regenerar el tejido óseo y tejidos periodontales; ayudando a formar el tejido duro y calcificado. Por su pH alcalino (alto) favorece a la disminución de microorganismos bacterianos. Es un cemento pasta/pasta (base y catalizador) usados en partes iguales, manipulándose por 1 o 2 minutos hasta obtener una mezcla de color homogéneo. Su tiempo de fraguado en el conducto radicular es de 30 a 40 minutos, acelerándose en presencia de humedad. Entre algunas de las propiedades y características que posee el cemento Sealapex se pueden mencionar: Plasticidad y viscosidad satisfactoria. Excelente tolerancia tisular. Reabsorbible y no

irritante al ser extravasado. Permite un mejor sellado biológico apical por aposición de tejido mineralizado, en comparación con otros cementos a base de hidróxido de calcio. Preserva la vitalidad del tejido conjuntivo contenido en conductos de los deltas apicales. Elevada concentración de ion Calcio, lo que justifica probablemente el elevado porcentaje de sellados biológicos con este material. Acción antimicrobiana en conductos radiculares con necrosis pulpar o con lesión periapical, disminuyendo el número de microorganismos (28). Dentro de su composición tenemos:

- Oxido de Calcio 25.0%,
- Óxido de Zinc 6.5%,
- Sulfato de Bario 18.6%,
- Dióxido de Titanio 5.1% y
- Estearato de Zinc 1.0%.

Es tolerado por los tejidos favoreciendo la calcificación de tejidos a nivel apical no obstante el Sealapex* presenta un alto efecto de citotoxicidad en los fibroblastos gingivales (29).

1.1.25. Cementos a base de ionomero de vidrio

Estos provocan escasa irritación tisular, tienen buena adhesión química a la dentina y su capacidad de sellado apical es muy buena. Los cementos más conocidos pertenecientes a este grupo son: Ketac Endo Y Endion (27).

1.1.26. Cementos a base de resinas plásticas

Estos materiales en tiempo variables de acuerdo con la composición y características de cada uno: no son radiopacos, y es necesario agregarles sustancias de peso atómico elevado, algunos lentamente reabsorbibles, y es por eso preferible que el material no sobrepase el ápice radicular (5).

Los productos más conocidos en este grupo son: Hydrin, Diacket, AH-26 y AH Plus.

1.1.27. Cementos a base de Silicona

Se usan hace mucho tiempo en odontología, y son los que prefieren para el modelado por la escasa alteración dimensional y baja absorción de agua. El RSA ROEKO Seal presenta biocompatibilidad, estabilidad dimensional, elevada y escasa solubilidad, similar a la de los cementos AH-26 Y AH Plus (30).

1.1.28. Biocerámicos

Son materiales que han sido fabricados para el uso clínico. Estos contienen en su composición alúmina, vidrios cerámicos y bioactivos, hidroxiapatita

y fosfatos de calcio reabsorbibles (31). Podemos agruparlos en tres categorías:

Bioinertes: son biocompatibles y rellenan los conductos radiculares.

Bioactivos: Son biocompatibles con capacidades de osteoconducción

Biodegradables: pueden ser desintegrados en un medio biológico y también pueden ser reemplazados por hueso.

Al no existir una respuesta inflamatoria de los tejidos periapicales al estar en contacto con los cementos biocerámicos, se puede concluir que éstos son biocompatibles y no tóxicos. En ambientes biológicos son estables, no sufren contracción de fraguado (31)

1.1.29. Técnicas de obturación de conductos radiculares

1.1.30. Técnica de cono único

Fue introducido por Ben Jhonson, consiste en la aplicación de un solo cono con cemento sellador garantizando el sellado adecuado a nivel apical a diferencia de la técnica de condensación lateral este método utiliza un solo cono taperizado que concuerde con el último instrumento rotatorio utilizado para la preparación del conducto. La estandarización de los instrumentos y conos de gutapercha se dio por primera vez por Ingle en 1955 Los conos de gutapercha siguen la norma ISO/FDI N°. 6877 al igual que los instrumentos, el fundamento de esta técnica esta explicada por la relación entre el último instrumento y el cono de gutapercha que debería ser la réplica del mismo (21).

1.1.31. Método de obturación cono único

La técnica de cono único es muy parecida a la de las puntas de plata. El fundamento de esta técnica se basa en conseguir la obliteración completa del canal preparado mediante la utilización de un cono único de gutapercha estandarizado protegido con un sellador, que se debe ajustar convenientemente a las paredes del conducto en toda la extensión de la preparación, tener resistencia a la compresión y retención a los movimientos de tracción. Esa situación permite el empleo de una capa de mínimo espesor de sellador, lo que incrementa el sellado y disminuye el efecto toxico de los mismos.

Esta técnica se popularizo rápidamente con el advenimiento de la preparación estandarizada, debido a que la teoría que apoyaba esta técnica era sencilla y atractiva ya que solamente se instrumentaba el conducto dándole una forma

redondeada mediante limas y ensanchamiento estandarizados y se obtura con una sola punta de gutapercha de diámetros equivalentes. Sin embargo, con el tiempo y la cantidad de fracasos reportados resulto obvio que rara vez que se lograban preparar los conductos totalmente redondos, en especial el los ovaes y curvos, por lo que se descartó que este tipo de obturación fuese ideal, ya que para rellenar todos estos espacios se necesitarían grandes cantidades de sellador (30).

Según Rodríguez Montiel y Acevedo Bravo (22); la técnica de cono único es un método fácil y rápido de usar que puede brindar un buen sellado apical, aunque la dificultad para conseguir la completa adaptación del cono a las irregularidades del conducto es considerable.

Ingle en 1979, señala la necesidad de un control radiográfico, táctil y visual para seleccionar el cono de gutapercha apropiado. El mismo autor recomienda el uso de la técnica de cono único de gutapercha preparado en el mismo acto operatorio y de acuerdo con el calibre del conducto a obturar.

En los conductos de corte transversal, circular y forma cónica la adaptación de un cono único es factible, en tanto en los de sección oval, el ajuste es deficiente, el sellador ocupar la mayor parte del conducto obturado.

Esta técnica se indica en:

1. Conductos con conicidad uniforme y conductos muy estrechos como los vestibulares de molares superiores y mesiales de molares inferiores.
2. Conductos atrésicos que no permiten la introducción de puntas accesorias.
3. Conductos con paredes paralelas en donde el cono ajuste perfectamente sobe todo a nivel apical.

Como su nombre lo indica consiste en obturar todo el conducto radicular instrumentado, colocando un solo cono de gutapercha, cubierto por cemento, hasta la longitud de trabajo marcada previamente, luego se corta la parte del cono sobrante con un instrumento caliente, para completar mediante la compactación vertical con un atacador, y así proporcionar un sellado más eficaz.

Ventajas:

- Requiere poco tiempo.
- Menos material.
- Menor estrés del operador.
- Menor costo.

Desventaja:

- Posibilidad de dejar vacío.
- Contraindicado para conductos ovalados y anchos.

1.1.32. Técnica de condensación lateral

Concebida por Callaham en 1914. También llamada compactación en frío. Esta técnica es aplicable a la mayoría de los conductos radiculares y requiere una preparación del conducto en forma de embudo con un tope apical sobre dentina sana. Esta técnica considerada el gold estándar de comparación con otras técnicas es la más utilizada por endodoncistas. Su eficacia comprobada, su relativa sencillez, el control del límite apical de la obturación y el uso de un instrumental simple han determinado la preferencia en su elección (32).

La técnica requiere la introducción de un cono maestro de gutapercha que se ajuste de manera correcta a nivel apical junto con una cantidad pequeña de sellador con un espaciador se comprime con firmeza el cono contra la pared del conducto creando espacio para colocar conos accesorios de 0.5 a 1 mm del primer cono denominado cono maestro.

1.1.33. Descripción de la técnica

Después de efectuar la apertura cameral, realizado la instrumentación biomecánica y una irrigación abundante con el objetivo de remover restos de virutas de dentina. El canal radicular se seca con conos de papel estériles y se inicia la obturación de acuerdo con las subsiguientes etapas:

a) Etapa: selección del cono principal

El cono maestro, con el sellador endodóntico, tienen la finalidad de la obturación del conducto en profundidad y, con los conos accesorios, promueve el llenado de lateralidad. La elección de un cono de gutapercha con diámetros similar al del conducto instrumentando en su porción apical es decisiva para la calibración de la obturación.

Su elección se basa en dos factores: a) en el calibre del último instrumento utilizado en la preparación biomecánica, y b) en la longitud real de trabajo empleada en la instrumentación.

El diámetro D_0 del cono principal debe tener forma y dimensiones muy parecidas a las del último instrumento usado para la instrumentación del tercio apical del conducto radicular. Para conseguir esa adaptación, es fundamental correlacionar el número de cono principal con del último instrumento usado para la conformación del tercio apical. Como esa correlación es subjetiva, solo la introducción del cono en el conducto es lo que permitirá evaluar, por medio de la sensación táctil de ajuste, su adaptación (7).

Como el cono de gutapercha puede entrar en contacto con los tejidos periapicales es necesario realizar su desinfección. Para esto, antes de iniciar la selección, los conos que probablemente se utilizaran, deberán

quedar sumergidos en un antiséptico, por ejemplo, soda clorada (hipoclorito de sodio al 5.25%) entre 1 y 2 minutos.

Con el empleo de instrumentos y de conos de gutapercha estandarizados, esta selección parece facilitada. Así al uso de una Lima K N° 45 le debería corresponder el cono principal N° 45 (7).

En la mayoría de los casos la falta de estandarización, es especial en la fabricación de los conos de gutapercha, no proporciona la correspondencia de calibre deseada entre el instrumento y el cono del mismo número. Diversas experiencias publicadas por los autores evidenciaron la falta de concordancia de las dimensiones entre los conos de gutapercha del mismo calibre, de la misma fábrica y entre distintas marcas (7).

Además de esto los conos de gutapercha presentan irregularidades que dificultan la selección. Por esta razón, algunas veces estamos obligados a recurrir a conos de numeración inferior (N° 40 para el ejemplo dado) o superior (por ejemplo, N°50) (7).

Aun así, en algunos casos es difícil encontrar un cono que se ajuste al conducto instrumentado. En esas circunstancias, la solución puede ser la confección de un cono con diámetro intermedio. En el ejemplo usado antes, el cono N° 45 sería el escogido, pero en la práctica podría ser muy grueso y el de N° 40, muy fino, se cortarían poco a poco pequeñas fracciones del extremo del cono N° 40 con una hoja de afeitar o un bisturí. Obtendremos un cono de calibre intermedio que se ajuste al conducto (7).

Debe evitarse el corte con tijera. La presión de las hojas de la tijera aplasta los extremos del cono, lo que altera por completo su forma.

Durante las maniobras para seleccionar el cono con el diámetro adecuado, es necesario también considerar la longitud de trabajo. Los ajustes del cono antes o sobrepasando el nivel apical establecido constituyen errores que deben corregirse.

Seleccionado el cono, una radiografía confirmara el nivel de su adaptación apical (prueba de cono) hecha esa verificación, es prudente cortarla con una tijera antes de retirarlo del conducto, al ras del borde de referencia o aplastarlo en ese punto con los mordientes de una pinza endodóntica. De otra forma, quedara establecida una marca que indicara la posición correcta del cono.

b) Etapa: preparación del sellador endodóntico

Los cementos selladores endodónticos se presentan, por lo general, bajo la forma de polvo-liquido o de pasta-pasta.

c) Etapa: técnica de obturación.

- a. Con el uso del último instrumento empleado en la conformación, calibrada a 2 o 3 mm que la longitud real de trabajo para la conformación, tomar de la espátula una pequeña porción de cemento sellador y llevarlo al conducto. Colocando el instrumento sobre las paredes del canal y con un movimiento de rotación antihoraria retírelo con lentitud y depositar el sellador sobre estas (7).
- b. Repetir la operación una o dos veces más, o hasta que las paredes del conducto estén recubiertas por una capa delgada de cemento sellador (7).
- c. Con la pinza clínica, tomar el cono principal, lavar con suero fisiológico o con agua destilada; secar con un compresa de gasa estéril, untar en el cemento sellador dejándolo libre su extremo e introducir con lentitud en el conducto hasta que penetre en toda la extensión de la longitud real de trabajo (7).
- d. Seleccionar un espaciador digital de calibre compatible con el espacio ya existente en el interior de la cavidad pulpar y proceder a su calibración de acuerdo con la longitud de trabajo (7).
- e. Con movimiento firme en dirección apical y con pequeñas oscilaciones de un cuarto de vuelta hacia la derecha e izquierda, introducir el espaciador en el conducto y procurar presionar el cono principal lateralmente contra una de las paredes. En la fase de trabado del cono principal, el espaciador nunca deberá penetrar en toda la longitud de trabajo. Si esto ocurriese evaluar la selección del cono principal (7).
- f. Mantener el espaciador en el conducto.
- g. Con la pinza clínica, tomar un cono accesorio (que debe haber estado sumergido algunos minutos en una solución antiséptica, como hipoclorito de sodio) de calibre similar al del espaciador secar y untar en el cemento sellador de obturación, incluido su extremo (7).
- h. Con la otra mano mantener el cono accesorio con la pinza, con la otra gire el espaciador séquelo y untar con el cemento sellador de obturación, incluido su extremo (7).
- i. Introducir de inmediato el cono accesorio en el espacio dejado por el instrumento, de modo que alcance el mismo nivel de profundidad que el espaciador (7).

- j. Repetir este procedimiento y llevarlo al conducto radicular la mayor cantidad posible de conos accesorios estos, junto con el cono principal y el sellador de obturación, serán responsables de la obturación tridimensional del conducto (7).
- k. La colocación de los conos accesorios debe hacerse hasta que observe que tanto el espaciador como los conos no penetran en el conducto más allá del límite entre los tercios medio cervical (7).
- l. Concluida la condensación lateral, tomar una radiografía periapical para evaluar la calidad de obturación (radiografía prefinal) (7).
- m. Constatada en forma radiográfica que la obturación es adecuada, con ayuda de un porta calor calentar a la llama de un mechero corte todos los conos en la entrada del conducto y elimine los excesos (7).
- n. Con un condensador pequeño presionar los conos de gutapercha en la entrada del conducto; realice una condensación vertical y procure regularizar la superficie cervical de la obturación (7).
- o. Con una bolita embebida en alcohol y con la ayuda de una pinza clínica, limpiar en forma minuciosa la cámara pulpar y eliminar todo el remanente del material obturador empleado (7).
- p. Secar la cavidad con una bolita de algodón y restaurar el diente con un sellador provisorio. Tomar una radiografía periapical del diente obturado (7).

Tiene por objetivo la obliteración tridimensional del conducto radicular con conos de gutapercha y sellador condensado lateralmente. A pesar de los defectos encontrados por diferentes autores es la más utilizada por su sencillez y seguridad (33).

La compactación vertical con un condensador grande asegurara la comprensión más tensa posible de la masa de gutapercha y proporcionara un sellado más eficaz contra la filtración coronal.

Ventajas

- Menos sensibles.
- Menor riesgo de fracturas radiculares, por necesitar menor presión para compactar.
- Indicada para cualquier tipo de conducto.

Desventajas

- Requiere de mucho tiempo.

- Se requiere varios conos.
- Mayor estrés de operador.
- Los conos accesorios carecen de rigidez.

1.1.34. Otras técnicas de obturación

1.1.35. Técnicas de condensación vertical (gutapercha caliente)

Schilder introdujo la condensación vertical caliente como un método para rellenar el canal radicular en tres dimensiones. Los requisitos de preparación para esta técnica incluyen obtención de un conducto n embudo con conicidad progresiva y mantener el foramen apical lo más pequeño posible.

El instrumental incluye una variedad de atacadores y una fuente de calor. Los atacadores y una fuente de calor. Los atacadores de Schiller presentan en varios tamaños (N° 8 = 0,4 mm) con diámetro progresivo. Los instrumentos están marcados da 5mm. También se dispone de varios instrumentos con las normas ISO (6).

Esta técnica consiste en obturar con gutapercha reblandecida mediante un espaciador caliente y condensado verticalmente (en frio) mediante condensadores o atacadores endodónticos de extremo plano.

1.1.36. Técnica de condensación termodinámica (McSpadden)

Este método de compactación utiliza el calor para disminuir la viscosidad de la gutapercha y aumentar su plasticidad. El calor es creado rotando un instrumento compactante en un contrángulo de baja velocidad de 8,000 a 10,000 r.p.m. junto a conos de gutapercha dentro del conducto se introduce en el conducto hasta 2mm antes del límite apical de trabajo. De esta forma, el calor producido por la fricción plastificará la gutapercha, que al mismo tiempo será compactada con la gutapercha dentro del conducto (7).

1.1.37. Técnica de inyección termoplástica

Este tipo de técnica se les conoce también como sistemas de alta temperatura y de baja temperatura, debido a la cantidad de temperatura que se necesita para reblandecer la gutapercha y distribuirla en el conducto radicular. El uso de esta técnica es útil para los canales en forma de C, reabsorciones internas, canales laterales y accesorios y forámenes arborizados (6).

Los inconvenientes o desventajas de esta técnica es la posible extrusión de la gutapercha y del sellador más del foramen apical produciendo una respuesta inflamatoria del periápice así como daño al periodonto por calor. Las técnicas más conocidas son: Obtura II y Ultrafil.

1.1.38. Gutapercha químicamente plastificada

(cloropercha, eucapercha, xilopercha)

La gutapercha puede ser plastificada por solventes tales como cloroformo, eucalipto y xilol. La gutapercha resultante ligeramente viscosa y muy plástica puede ser forzada en conductos finos y tortuosos donde otros tipos de conos sólidos no pueden ser introducidos. La eucapercha es una pasta hecha por la solución de gutapercha en el aceite de eucalipto caliente (eucalipto) (24).

1.1.39. Sistemas que reblandecen la gutapercha

Se conocen los siguientes sistemas:

Thermafil: este sistema consiste en puntas plástico estandarizadas según normas ISO, el vástago plástico tiene forma de V para facilitar su remoción en casos de retratamientos. Cada vástago está recubierto por gutapercha alfa, que al calentarlo en un horno especial se reblandece y se puede obturar el conducto en un paso (34).

System B: consiste en una pieza de mano acoplada a un generador de calor en la que se insertan atacadores especiales.

1.1.40. Técnicas de ultrasonido

Moreno México, utilizo una unidad de raspaje ultrasonido con el fin de proporcionar calor para maleabilizar la gutapercha y obtener un mayor grado de compactación.

1.1.41. Instrumentación rotatoria

Con la introducción de los instrumentos rotatorios de níquel titanio, se ha producido la eficiencia en la preparación de los conductos radiculares, debido a que son fabricadas con una aleación mucho más flexible que la de acero inoxidable (5).

El estudio de los instrumentos endodónticos accionados por un motor está en amplia expansión, pues constantemente nuevas limas de Níquel Titanio con ciertas diferencias en el diseño se ofrecen en el mercado especializado.

Estos instrumentos fueron proyectados para que se utilizaran con movimientos mecánicos rotatorios en sentido horario, utilizando motores eléctricos que ofrecen velocidad constante sin oscilaciones, entre 150 a 350 rpm. Algunos ofrecen también un control automático de torque. Esta particularidad es de fundamental importancia ya que, cuando el instrumento es accionado en sentido horario y por alguna razón alcanza su límite de resistencia que puede ser predeterminado en algunos aparatos, este instrumento para automáticamente. En muchos de los motores ofrecidos actualmente, este movimiento rotatorio es invertido en sentido antihorario, cuando se alcanza el torque preestablecido lo que permite al instrumento salir del conducto radicular normalmente. Algunos aparatos presentan dispositivos que permiten controlar el torque, de preferencia automático, que varían de 0,1 a 10 Newtons por centímetro (N.cm) (21).

Las industrias que proceden los instrumentos rotatorios de NiTi ofrecen sus propios motores electrónicos. No obstante, otros aparatos y/o motores son ofrecidos con la misma finalidad, algunos de ellos portátiles, con baterías recargables. Además de los aparatos propios de cada sistema rotatorio, en la actualidad diferentes fabricantes ofrecen sus aparatos (21).

1.1.42. Sistema Wizard Navigator

Punta	Conicidad	# de anillos	Color	Rpm	Torque Ncm
W-XN	25-Jul	1	BLANCO	300	3
W-10	10-Abr	1	MORADO	300	3
W-15	15-Abr	1	BLANCO	300	3
W-20	20-Abr	1	AMARILLO	300	3
W-25	25-Abr	1	ROJO	300	3
W-30	30-Abr	1	AZUL	300	3
W-35	35/04	1	VERDE	300	3

1.1.43. Técnica de uso del Sistema Wizard Navigator

Según el fabricante la técnica de uso recomendada es la siguiente 13.

Los instrumentos del Sistema Wizard Navigator deben ser usados con una velocidad 300 rpm según las recomendaciones del fabricante.

Exploración inicial con una lima N° 10.

Todas las limas navigator trabajan a Longitud real de trabajo, deben ser utilizados con un movimiento de cepillado contra las paredes de la zona de seguridad, esto crea un espacio para que los instrumentos de mayor calibre ingresen con facilidad. Las limas de calibre mayores deben ser llevadas a la longitud real de trabajo de forma lenta, una vez que llegan a esta deben ser retiradas (21).

La irrigación entre lima y lima es indispensable así como procurar limpiar la lima durante su uso para evitar que el debris se empaquete entre as estrías y favorecer la fractura del instrumento (21).

El instrumento 25/07 es un instrumento accesorio que se creó para darle una mayor conicidad al conducto y de esta manera facilitar la instrumentación.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Descripción de problema

El principal problema en endodoncia es rellenar la mayor parte posible del conducto preparado mediante técnicas de obturación y materiales adecuados. Sin embargo, pueden persistir numerosos espacios vacíos y áreas con adaptación incompleta a las paredes del conducto radicular, en estos espacios vacíos las bacterias remanentes pueden volver a reproducirse y generar la contaminación del conducto, posteriormente llevará al fracaso el tratamiento endodóntico. Es por eso que la obturación endodóntica es importante y fundamental en el éxito del tratamiento, por tal motivo se hace un estudio donde se evaluó dos principales técnicas de obturación que por sus características son distintas, así tenemos: La técnica del cono único y la técnica de condensación lateral.

La técnica del cono único es muy parecida a la de las puntas de plata. El fundamento de esta técnica se basa en lograr la obliteración completa del conducto instrumentando mediante la utilización de un cono único de gutapercha estandarizado cubierto con sellador, que se debe ajustar convenientemente a las paredes del conducto en toda la longitud de la preparación.

La técnica de condensación lateral tiene por finalidad la obliteración tridimensional del conducto radicular con conos de gutapercha y el sellador condensado lateralmente. A pesar de las fallas encontradas por los diferentes autores es la más utilizada por su sencillez y seguridad y está avalada por muchos años de experiencias con éxito.

2.1.2. Objetivos de la investigación

2.2.1 Objetivo general

Determinar la eficacia del área obturada de la técnica del cono único y condensación lateral en la obturación del tercio apical de los conductos mesiales de los primeros molares inferiores, UNA Puno 2016.

2.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar el área obturada en tercio apical del conducto mesiovestibular del primer molar inferior con la técnica de cono único, UNA Puno 2016.
- Evaluar el área obturada en tercio apical del conducto mesiolingual del primer molar inferior con la técnica de cono único, UNA Puno 2016.

- Evaluar el área obturada en tercio apical del conducto mesiovestibular del primer molar inferior con la técnica de condensación lateral, UNA Puno 2016.
- Evaluar el área obturada en tercio apical del conducto mesiolingual del primer molar inferior con la técnica de condensación lateral, UNA Puno 2016.

2.1.3. Método, diseño y tipo de investigación

2.3.1 Método de investigación

El trabajo que se realizó, es de tipo transversal, explicativo. Es transversal, puesto que los datos se obtendrán en un solo momento durante la investigación.

Es explicativo, puesto que estudia la causa sobre la afinidad de causa efecto entre la variable independiente y la variable dependiente.

2.3.2 Diseño de la investigación

Diseño con dos grupos experimentales y solo post test.

GE ₁		X ₁	O ₂
GE ₂		X ₂	O ₂

2.3.3 Población y muestra

Población

Se procedió a la búsqueda y recolección de primeros molares inferiores para realizar el estudio los cuales fueron recaudados en la clínica Odontológica de la UNA- Puno, que fueron extraídos por motivos protéticos y periodontales.

Muestra

La investigación se llevó a cabo en una muestra representativa de la población de estudio, en un tamaño muestra mínimo. Para la precisión del tamaño de la muestra se usó la siguiente formula.

Determinación del tamaño mínimo necesario de muestras utilizando la fórmula para poblaciones desconocidas y variables cuantitativas.

$$n = (Z) (\alpha^2 * p * q) / E^2$$

Donde:

Z = Nivel de confianza = 95% = 1.96 (tabla) el valor ya establecido.

p = Probabilidad que el fenómeno ocurra = 0.9

q = 1- p = 0.1

E = margen de error = 0.05

Aplicando la formula, se trabajó en 15 muestras.

Lo conformaran los conductos mesiales de los primeros molares inferiores.

Se aplicará la opción de grupos.

Se trabajó con dos grupos:

- Grupo experimental 1: el cual está conformado por 20 molares inferiores, el cual se obturará con la técnica del cono único.
- Grupo experimental 2: el cual está conformado por 20 molares inferiores, el cual obturara con la técnica de condensación lateral.

Criterios de inclusión

- Canales radiculares mesiales de 1° molares inferiores sin tratamiento previo.
- Canales radiculares mesiales de 1° molares inferiores con ápice cerrado.
- Canales radiculares mesiales de 1° molares inferiores permeables.
- Canales radiculares mesiales de 1° molares inferiores con forámenes separados.
- Canales radiculares mesiales de 1° molares inferiores con curvaturas radiculares.

Criterios de exclusión

- Conductos mesiales de 1° molares inferiores con tratamiento endodóntico previo.
- Conductos mesiales de 1° molares inferiores con conductos calcificados y atrésicos.
- Conductos mesiales de 1° molares inferiores extraídos por fracturas.
- Conductos mesiales de 1° molares inferiores con reabsorción de raíces.
- Conductos mesiales de 1° molares inferiores con raíces fusionadas.

2.1.4. Cuadro de variables, temas o unidades de investigación

2.4.1 Variable independiente

Técnica del cono único y condensación lateral.

2.4.2 Variable dependiente

Obturación del tercio apical de los conductos mesiales de los primeros molares inferiores.

Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Técnica del cono único	Área obtura en el tercio apical con Cono Único	Conducto mesiovestibular Conducto mesiolingual Conducto mesiovestibular Conducto mesiolingual	Malo Regular Bueno
Técnica de Condensación lateral	Área obturada en el tercio apical con Condensación lateral	Conducto mesiovestibular Conducto mesiolingual Conducto mesiovestibular Conducto mesiolingual	Malo Regular Bueno

2.1.5. Técnicas e instrumentos de investigación

2.5.1 Técnica

Observación.

2.5.2 Instrumentos

Ficha observación laboratorial.

2.5.4 Instrumentos

Instrumentos documentales.

- Ficha de recolección de datos.

Instrumentos mecánicos

- Caja de control.
- Compresora.
- Aparatos de rayos X.
- Pieza de mano de alta velocidad.
- Piedra redonda de tallo largo.
- Endo Z.
- Espaciadores.
- Portacalor.
- Explorador de endodoncia.
- Regla milimetrada.
- Limas rotatorias sistema Navigator.
- Motor para el sistema rotatorio (X-Smart plus).
- Succionador de endodoncia.
- Espátula de cemento.
- Platina de vidrio espaciadores.
- Obturador de endodoncia.
- Atacador de endodoncia.
- Mechero.

Instrumentos para realizar el análisis del área obturada

- Torno de mano de baja velocidad.
- Disco de corte.
- Estéreo microscopio.
- Cámara digital.
- Trípode fotográfico.
- Computadora.
- Software Axio Visión 4.1.
- Impresora.

2.1.6. Procedimientos de investigación

2.6.1 Procedimiento para la recolección de datos

Se procedió a la búsqueda y obtención de los primeros molares inferiores para realizar el estudio los cuales fueron recaudados en la Clínica Odontológica de la UNA-PUNO, que fueron extraídos por motivos protéticos y periodontales.

a. Toma de radiografías de diagnostico

Se lavó, se desinfectó y almacenó en suero fisiológico las piezas seleccionadas y se procedió a la toma de radiografías de diagnóstico de cada pieza en sentido mesiodistal y vestibulolingual, descartando las piezas que no cumplan con los criterios que se mencionan más adelante.

b. Etapa operacional

Se realizó la apertura cameral eliminando el techo y haciendo el desgaste compensatorio de cada pieza. Teniendo la vía de acceso a los conductos mesiales, se optará por cortar la raíz distal de dicha pieza para tomar la conductometría en sentido vestibulolingual y tener mejor visión de los conductos. El instrumento inicial fue una lima K15.

Luego se realizó la preparación biomecánica de los dos conductos mesiales de todos los primeros molares inferiores escogidos con el sistema rotatorio Navigator, los cuales serán instrumentados hasta la LK N°35, trabajando con irrigación y aspiración constante.

c. Obturación de conductos radiculares

Para el grupo experimental 1, el cual estará conformado por las unidades de estudio que serán obturadas con la técnica de cono único, se tomarán radiografías de prueba de cono utilizando el cono del sistema wizard Navigator, luego se procederá a la obturación de cada conducto mesiovestibular y mesiolingual acompañando del cemento sellador (sealapex).

Para el grupo experimental 2, el cual es conformado por las unidades de estudio que serán obturadas con la técnica de condensación lateral, se tomaron radiografías de conometría utilizando un cono de gutapercha (Diadent) memoria número 35, luego se procedió a la obturación de cada conducto mesiolingual, con el cono antes mencionando adicionando con un espaciador número 25, seis conos accesorios número 20 acompañando del cemento sellador (sealapex).

d. Método de evaluación

Cada muestra se seccionó horizontalmente a 4 y 6 mm del ápice con un disco de corte de 3,6 mm de diámetro y 0.5 de grosor junto con un micro motor de baja velocidad con riego continuo, el grosor de cada muestra será de 2mm, éstas fueron llevadas al estéreo microscopio para capturar las imágenes a 4 aumentos con una cámara digital de 14 megapíxeles, el análisis del área seccionada transversalmente de cada conducto con gutapercha y cemento se calculará a través del software Axio Visión 4.1 y se obtuvieron los resultados.

CAPÍTULO III

EXPOSICIÓN DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

3.1.1. Exposición resultados

3.1.2. Área obturada en tercio apical del conducto mesiovestibular del primer molar inferior con la técnica de cono único

Tabla 1. Área obturada en el tercio apical del conducto mesio vestibular del primer molar inferior con la técnica cono único.

ÁREA OBTURADA	Nº	%
Malo	00	0.0
Regular	01	5.0
Bueno	19	95.0
TOTAL	20	100.0
Media Aritmética (Promedio)		94.39
Desviación Estándar		6.07
Valor máximo		100.00
Valor mínimo		74.02

Fuente: Matriz de sistematización.

Leyenda:

Malo < 50%

Regular 50 a 75%

Bueno 76 a 100%

La tabla 1, Muestra que el 5% de las unidades dentarias con la técnica de obturación cono presentaron un área de obturación entre 51 a 75% y el 95.0% de las unidades dentarias en experimentación presentaron entre 76 a 100% del área de obturación; lo que quiere decir que la mayoría de muestras han sido obturadas casi en su totalidad.

El área de obturación promedio alcanzada con la técnica de obturación cono único fue de 94.39% oscilando entre un valor mínimo de 74.02% y un máximo de 100%.

3.1.3. Área obturada en tercio apical del conducto mesiolingual del primer molar inferior con la técnica de cono único

Tabla 2. Área obturada en el tercio apical del conducto mesio lingual del primer molar inferior con la técnica cono único.

ÁREA OBTURADA	Nº	%
Malo	00	0.0
Regular	01	5.0
Bueno	19	95.0
TOTAL	20	100.0
Media Aritmética (Promedio)		94.38
Desviación Estándar		5.59
Valor máximo		99.37
Valor mínimo		75.74

Fuente: Matriz de sistematización.

La tabla 2, Muestra que el 5% de las unidades dentarias con la técnica de obturación cono único presentaron un área de obturación entre 51 a 75% y el 95.0% de las unidades dentarias en experimentación presentaron entre 76 a 100% del área de obturación; lo que quiere decir que la mayoría de muestras han sido obturadas casi en su totalidad.

El área de obturación promedio alcanzada con la técnica de obturación cono único fue de 94.38% oscilando entre un valor mínimo de 75.74% y un máximo de 99.37%.

3.1.4. Área obturada en tercio apical del conducto mesio vestibular del primer molar inferior con la técnica de condensación lateral

Tabla 3. Área obturada en el tercio apical del conducto mesio vestibular del primer molar inferior con la técnica de condensación lateral.

AREA OBTURADA	Nº	%
Malo	00	0.0
Regular	01	5.0
Bueno	19	95.0
TOTAL	20	100.0
Media Aritmética (Promedio)		92.83
Desviación Estándar		7.51
Valor máximo		98.97
Valor mínimo		70.59

Fuente: Matriz de sistematización.

La tabla 3, muestra que el 5% de las unidades dentarias con la técnica de obturación condensación lateral presentaron un área de obturación entre 51 a 75% y el 90% de las unidades dentarias en experimentación presentaron entre 76 a 100% del área de obturación; lo que quiere decir que la mayoría de muestras han sido obturadas casi en su totalidad.

El área de obturación promedio alcanzada con la técnica de obturación condensación lateral fue el 92.83, oscilando entre un valor mínimo de 70.59 y un máximo de 100%.

3.1.5. Área obturada en tercio apical del conducto mesiolingual del primer molar inferior con la técnica de condensación lateral

Tabla 4. Área obturada en el tercio apical del conducto mesio lingual del primer molar inferior con la técnica de condensación lateral.

AREA OBTURADA	Nº	%
Malo	00	0.0
Regular	00	0.0
Bueno	20	100.0
TOTAL	20	100.0
Media Aritmética (Promedio)	94.58	
Desviación Estándar	4.55	
Valor máximo	98.85	
Valor mínimo	82.42	

Fuente: Matriz de sistematización.

La tabla 4, muestra que el 0% de las unidades dentarias con la técnica de obturación condensación lateral presentaron un área de obturación entre 51 a 75% y el 90% de las unidades dentarias en experimentación presentaron entre 76 a 100% del área de obturación; lo que quiere decir que la mayoría de muestras han sido obturadas casi en su totalidad.

El área de obturación promedio alcanzada con la técnica de obturación condensación lateral fue el 94.58, oscilando entre un valor mínimo de 82.42 y un máximo de 98.85%.

Tabla 5. Comparación del área obturada en el conducto mesio vestibular con el conducto mesio lingual con la técnica cono único.

ÁREA OBTURADA	CONDUCTO MESIOVESTIBULAR		CONDUCTO MESIOLINGUAL	
	Nº	%	Nº	%
Malo	00	0.0	00	00
Regular	01	5.0	01	5.0
Bueno	19	95.0	19	95.00
TOTAL	20	100.00	20	100.0
Media Aritmética (Promedio)	94.58		94.38	
Desviación Estándar	6.07		5.59	
Valor máximo	100.00		99.37	
Valor mínimo	74.02		75.74	

Fuente: Matriz de sistematización.

La tabla 5, según la prueba chi cuadrada de aprecia que el porcentaje de obturación en las dos técnicas no presento diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$).

Lo que quiere decir que en la mayor cantidad de muestras en ambas técnicas han sido obturadas casi en su totalidad.

Así mismo se aprecia que el 5% de las unidades dentarias con la técnica de obturación de cono único tienen un área de obturación entre 51 a 71% frente al 5% del área de obturación con la condensación lateral. De la misma manera se muestra que el 95% de las unidades dentarias con la técnica cono único presentaron entre 76 a 100% del área obturada frente al 90% del área de obturación con la condensación lateral.

La tabla 6, según la prueba chi cuadrada de aprecia que el porcentaje de obturación en las dos técnicas no presento diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$).

Lo que quiere decir que en la mayor cantidad de muestras en ambas técnicas han sido obturadas casi en su totalidad.

Tabla 6. Comparación del área obturada en el conducto mesio vestibular con el conducto mesio lingual con la técnica de condensación lateral.

ÁREA OBTURADA	CONDUCTO MESIOVESTIBULAR		CONDUCTO MESIOLINGUAL	
	Nº	%	Nº	%
Malo	00	0.0	00	00
Regular	01	5.0	00	0.0
Bueno	19	95.0	20	100.00
TOTAL	20	100.00	20	100.00
Media Aritmética (Promedio)	92.83		94.38	
Desviación Estándar	7.51		5.59	
Valor máximo	98.97		99.37	
Valor mínimo	70.59		75.74	

Fuente: Matriz de sistematización.

Así mismo se aprecia que el 5% de las unidades dentarias con la técnica de obturación de cono único tienen un área de obturación entre 51 a 71% frente al 5% del área de obturación con la condensación lateral. De la misma manera se muestra que el 95% de las unidades dentarias con la técnica cono único presentaron entre 76 a 100% del área obturada frente al 90% del área de obturación con la condensación lateral.

Tabla 7. Comparación del área obturada en el tercio apical de los conductos mesiales de primeros molares inferiores con las técnicas cono único y condensación lateral.

Área Obturada	Cono Único		Condensación Lateral	
	Conducto Mesiovestibular	Conducto Mesiolingual	Conducto Mesiovestibular	Conducto Mesiolingual
Media Aritmética (Promedio)	94.39	94.38	92.83	94.38
Desviación estándar	6.07	5.59	7.51	5.59
Valor mínimo	74.02	75.74	70.59	75.74
Valor máximo	100.00	99.37	98.97	99.37

Fuente: Matriz de sistematización.

La tabla 7, según la prueba de T-de student ($t=0.55$) se aprecia que el área de obturación en las dos técnicas presento diferencias estadísticas significativas ($p<0.05$).

3.1.6. Discusión

El presente estudio tuvo como propósito evaluar comparativamente el porcentaje del área obturada con cono de gutapercha en el tercio apical de los conductos mesiales de los primeros molares inferiores con las técnicas de cono único y condensación lateral. La muestra estuvo conformada por cuarenta conductos mesiales fueron obturados para el: Grupo 1 con la técnica de cono único (N°=20), Grupo con la técnica de condensación lateral (N°=20).

La Tabla 1, Muestra que el 5% de las unidades dentarias con la técnica de obturación cono presentaron un área de obturación entre 51 a 75% y el 95.0% de las unidades dentarias en experimentación presentaron entre 76 a 100% del área de obturación; lo que quiere decir que la mayoría de muestras han sido obturadas casi en su totalidad. El área de obturación promedio alcanzada con la técnica de obturación cono único fue de 94.39% oscilando entre un valor mínimo de 74.02% y un máximo de 100%. Estos resultados son semejantes a los obtenidos.

Macedo (2012), realizó un estudio de la eficacia in vitro de la capacidad de sellado empleando las técnicas de obturación de condensación lateral e inyección de gutapercha termoplástica (sistema Elements-Extruder) en conductos radiculares de forma ovalada. Los resultados fueron el porcentaje de área obturada variaron entre un 95.08% y 100%. Respecto al uso de la técnica de Condensación Lateral no hubo diferencia significativa ($P > 0.05$) entre el área total y el área obturada de los cortes. Dicha diferencia significativa también se presentó al comparar las áreas totales y obturadas de los cortes del grupo de la técnica de Inyección de gutapercha termoplástica (Sistema Elements- Extruder). Donde Hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) en el porcentaje de área obturada en promedio que se alcanzó con la aplicación de la técnica de Condensación Lateral que fue de 98.024%, mientras que con el Sistema Elements- Extruder se alcanzó un 99.230%. Estos resultados son semejantes a los obtenidos con nuestro trabajo de investigación ya que se obtuvo en el porcentaje del área obturada en promedio que se alcanzó con la aplicación de la técnica de cono único que fue de 94.39% mientras que con la técnica de condensación lateral se alcanzó un 92.83%.

En el estudio de Manfré, (2010). Se evaluó el ajuste y adaptación de los conos de gutapercha ProTaper F1, F2 y F3, al conducto radicular instrumentado con el correspondiente instrumento ProTaper Universal. Los resultados mostraron en la mitad coronaria valores inaceptables para todos los especímenes. En la zona apical A se observó la siguiente aceptabilidad: F1 80%, F2 30%, y F3 0%. Se registraron diferencias significativas entre F1 y F3 ($p < 0,05$), y no las hubo entre F1 y F2 ni entre F2 y F3 ($p > 0,05$). En la zona B la aceptabilidad fue: F1 60%, F2 80%, y F3 30%. No se observaron diferencias significativas entre los conos ($p > 0,05$). En la zona C la aceptabilidad fue: F1 70%, F2 100% y F3 100%. Se registraron diferencias significativas entre F1 con F2 y F3 ($p > 0,05$). Conclusión: La técnica a cono único no es eficiente para garantizar el sellado tridimensional de la obturación endodóntica.

Olivares, Comparó el sellado apical de conductos preparados y obturados con dos sistemas rotatorios protaper – MtWO. Donde Determinó la efectividad del sellado apical, de conductos obturados con técnica de condensación lateral y cono único, con preparación Protaper (Dentsply) y Mtwo (MDS). Donde muestran los resultados: Tanto en Mtwo como en Protaper, el cono único presenta mayor microfiltración que la condensación lateral. Protaper condensación lateral presenta mayor microfiltración comparado con Mtwo condensación lateral. Existen diferencias estadísticamente significativas entre Mtwo – protaper en condensación lateral a los 28 días; ($p < 0.05$). Existen diferencias estadísticamente significativas entre Mtwo - Protaper en cono único a los 15 días; ($p < 0.05$). Conclusiones: La microfiltración es menor con técnica de condensación lateral comparado con obturación de cono único.

Aracena en su estudio realizo la comparación de la Calidad de Obturación radicular, entre el Sistema Termo plastificado Calamus y el Sistema de Compactación Lateral en Frío. Donde los resultados fueron analizados con la prueba exacta de Fisher. El sistema de compactación lateral obtuvo un sellado más eficiente de los canales radiculares que el sistema Calamus ($p = 0,229$). El sistema termoplastificado presentó una mejor adaptación de la masa de gutapercha sólo a nivel del tercio medio ($p = 0,037$) y una menor presencia de vacuolas en todo el canal ($p = 0,020$), diferencias estadísticamente significativas. Además, el sistema Calamus presentó una mayor cantidad de canales accesorios obturados y de raíces filtradas, pero estas diferencias no fueron significativas. Donde concluye que el sistema de compactación lateral demostró ser más eficiente que la técnica termoplastificada Calamus, pero estas diferencias no son significativas.

Así mismo al igual que la investigación de Heredia Comparó el sellado apical de técnica gutapercha termoplastificada a baja temperatura y condensación lateral con dos conos maestros diferentes. Donde determinó si existían diferencias en la penetración del espaciador entre grupos se utilizó el test de la T de Student. La prueba de Kruskal-Wallis fue utilizada para determinar si existían diferencias en la penetración del tinte. Resultados: no hubo diferencias en la microfiltración entre los tres grupos de estudio ($p = 0.396$), que mostraban una media muy similar (0.42, 0.75 y 0.42). La comparación de la profundidad de penetración del espaciador en los grupos obturados mediante condensación lateral fue significativamente superior cuando se usó un cono de conicidad .02 ($p = 0.001$).

Gutiérrez (2004), Evaluó in vitro de la filtración apical y cervical de conductos radiculares en dientes inferiores obturados con la técnica de Cono único tipo ISO/ANSI y de Cono Único TAPER en dientes incisivos inferiores. Los resultados promedio fueron de 1.145mm, a nivel apical para la técnica de cono único ISO/ANSI y de 0.895mm para la técnica de cono único TAPER. Los resultados promedio a nivel cervical serán de 1.655mm para la técnica de cono único ISO/ANSI y de 1.365mm para la técnica de cono único TAPER, siendo estas

diferencias estadísticamente significativas a favor de la obturación con Cono Único TAPER.

3.1.7. Conclusiones

En el presente estudio se investigó la eficacia de la obturación del tercio apical de los primeros molares inferiores con la técnica de obturación de cono único y condensación lateral. A pesar que numeras investigación han demostrado que la técnica de condensación lateral produce un buen sellado apical, nuestros resultados indican que la técnica de cono único obtuvo mejores resultados. Sin embargo, ambas técnicas presentan porcentajes satisfactorios de área obturada se concluye que:

El porcentaje de área obturada con la técnica de cono único es 94.39% con un valor mínimo de 74.02% y un máximo de 100%.

El porcentaje de área obturada con la técnica de condensación lateral es 92.83% con un valor mínimo de 70.59% y un máximo de 98.97%.

según la diferencia significativa de 0.0001% que existe entre las técnicas de cono único y condensación lateral. Se considera la más eficaz en el sellado de conductos mesiales de primeros molares inferiores a la técnica cono único.

Por otro lado, creemos que los mejores resultados obtenidos con la técnica de cono único se deben a que existe una buena estandarización de diámetros entre las limas rotatorias y los conos de gutapercha con una conicidad, o cual no sucede cuando se trata de conos de gutapercha de 1°serie.

Se aconseja al profesional que se actualice en cuanto a técnicas de obturación y materiales de manera que apliquen la amplia gama de tecnología en la práctica cotidiana ofreciendo más opciones a sus pacientes. Por lo tanto, recomiendo que, en estudios posteriores al presente, se realice el análisis con mayor población de la muestra para que los resultados sean significativos y también con la presencia de más observadores para comparar los resultados de obturación. Estudios posteriores podrían analizar la obliteración que ofrecen las técnicas de cono único y condensación lateral a nivel de las regiones media y coronal en segundos premolares superiores por la morfología que esta pieza dental posee.

REFERENCIAS

1. Nathaly Danmariz Macedo Serrano. “ Eficacia in vitro de la capacidad de sellado empleando las técnicas de obturación de condensación lateral e inyección de gutapercha termoplástica (Elements- Extruder) en conductos radiculares de forma ovalada, Arequipa 2012.” Universidad Católica Santa María; 2013.
2. Manfré S, Goldberg F. Evaluación del ajuste y adaptación de los conos de gutapercha ProTaper al conducto radicular instrumentado con el sistema ProTaper Universal. 2010;3(Nº 3):135–40.
3. Rojas A, Medina B, Pino A, Ghisellini A, Pedroso L. Comparación de la Calidad de Obturación Radicular, entre el Sistema Termoplastificado Calamus y el Sistema de Compactación Lateral en Frío. 2012;6(2):115–21.
4. Heredia MP, González JC, María C, Luque F, Paloma M, Rodríguez G. Apical seal comparison of low-temperature thermoplasticized gutta-percha technique and lateral condensation with two different master cones. 2007;175–9.
5. Leonardo MR. Tratamiento de Conductos Radiculares. 5ta ed. Sao Paulo-Brasil: Editorial Artes Médica; 2006. 1372 p.
6. Canalda Sahli C, Brau Aguade E. Técnicas Clínicas y Bases Científicas. 5ta ed. Barcelona- España: Editorial Panamericana; 2014. 400 pág.
7. Zuolo ML, Kherlakian D, De Mello Jr. JE. Reintervención en Endodoncia. 1ra ed. Editorial Santos; 2012. 274 p.
8. Goldberg F, Soares IJ. Endodoncia Técnica y fundamentos. 2da ed. Editorial Médica Panamericana; 2012. 532 p.
9. Mondragon Espinoza J. Endodoncia. 1ra ed. México: Editorial McGraw-Hill; 1995.
10. Cohen S. Vías de la Pulpa. 7ma Edici. Vol. 7ma Edició. Madrid: Editorial Panamericana; 1992.
11. Kuttler Y. Endodoncia Práctica. 2 Edición. Michigan-EE UU: Editorial A.L.P.H.A; 2008.
12. Stock Christopher, Gulabivala K. Endodoncia. 2da ed. España: Editorial Elsevier España; 1996.
13. Maisto OA, Capurro de Gomez MA, Maresca de Taddei BM. Endodoncia Clínica. 2da ed. Michigan-EE UU: Editorial Mundi; 1967. 355 p.

14. De Lima Machado ME. Endodoncia de la Biología a la técnica. 1ra ed. Editorial Amolca; 2009. 504 p.
15. Racciatti OG, Gabriela R. Agentes Selladores En Endodoncia. 2000;19. Available from: <http://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/1380/10-43-1-PB.pdf?sequence=1>.
16. Estrela C. Ciencia Endodontica. 1ra ed. Editorial Médica Panamericana; 2005. 1032 p.
17. Jin R, Kim Y, Shin JH. Cytotoxicity of a novel mineral trioxide aggregated-based root canal sealer. 2014;33(3):313–8.
18. Tobon Calle DM. Manual Básico de Endodoncia. 1ra ed. Editorial Corporacion para investigaciones biológicas; 2003. 113 p.
19. Leonardo MR, De Toledo Leonardo R. Sistemas Rotatorios en Endodoncia. 1ra ed. Brasil-USP: Editorial Médica Panamericana; 2002.
20. Weine FS. Terapia Endodóntica. 2da ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1991.
21. Grossman L. Práctica Endodóntica. 9na Edició. Buenos Aires: Editorial Mundi; 2005.
22. Beer R, Baumann M S. Atlas de Endodoncia. 1ra Edició. Barcelona-España: Editorial Barcelona; 1998.
23. Berman LH, Hargreaves KM. Vías de la Pulpa. 11va ed. Editorial Elsevier España; 2016. 1040 p.
24. Odontol R. edigraphic.com. 2004;8.
25. Versiani MA, Mohamed H, Ahmed A, De MD. Unusual Deviation of the Main Foramen from the Root Apex. 2016;27:589–91.
26. Fabra-campos H. Unusual Root Anatomy of Mandibular First Molars Anatomia Radicular Poco Comun de Primeros Molares Inferiores. 1985;11(12):568–72.
27. Paleker F, van der Vyver PJ. Glide Path Enlargement of Mandibular Molar Canals by Using K-files, the ProGlider File, and G-Files: A Comparative Study of the Preparation Times. J Endod [Internet]. 2017;43(4):609–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.11.025>.

Este libro se publicó en la editorial

**Instituto Universitario
de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú**



ISBN: 978-612-5069-03-0



EDITADA POR
INSTITUTO
UNIVERSITARIO
DE INNOVACIÓN CIENCIA
Y TECNOLOGÍA INUDI PERÚ