

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



“INFLUENCIA DE LOS CEMENTOS SELLADORES A BASE DE HIDROXIDO DE CALCIO Y OXIDO DE ZINC Y EUGENOL EN LA RESISTENCIA A LA FRACTURA VERTICAL EN RAICES DE PREMOLARES INFERIORES. AREQUIPA 2013”

**Tesis presentada por la Bachiller:
Brenda Sofía Puertas Rodríguez.**

**Para obtener el Título Profesional de:
Cirujano Dentista**

**AREQUIPA- PERÚ
2013**

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de llegar a este momento de mi vida y estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, además de su inmenso amor y bondad.

A mis padres Brenda y Héctor, por su apoyo incondicional en mis preocupaciones, penas, triunfos y alegrías, por sus valores, por su constante motivación que me ha permitido ser una persona de bien, por los ejemplos de perseverancia y constancia y por todo el amor que me brindan.

A mis hermanos Esaú, Héctor y Paúl, por escucharme y soportar todas las peripecias de mi carrera y apoyarme, los quiero mucho.

AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Hair Salas Beltrán, por su asesoría, apoyo y orientación en esta investigación.

A los doctores miembros del Jurado evaluador del proyecto de tesis por sus acertadas correcciones y oportunos consejos.

A todos mis Doctores que aportaron a mi formación; quienes me enseñaron más que el saber científico, a quienes me enseñaron a ser lo que no se aprende en salón de clase y a compartir el conocimiento con los demás.

A todos mis amigos, familiares y todas aquellas personas que han sido importantes para mí durante todo este tiempo.

INDICE

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCION	10
CAPITULO I: PALNTEAMIENTO TEORICO	11
1. PROBLEMA DE INVESTIGACION	12
1.1 Determinación del problema	12
1.2 Enunciado	12
1.3 Descripción	13
1.3.1 Área del conocimiento	
1.3.2 Análisis de variables	
1.3.3 Interrogantes	
1.3.4 Taxonomía de la investigación	
1.4 Justificación	14
2. OBJETIVOS	15
3. MARCO TEORICO	16
3.1 Anatomía dental interna	16
3.1.1 Premolares Inferiores	
3.1.1.1 Cámara pulpar	
3.1.1.2 Conducto radicular	
3.1.1.3 Inclinaciones normales y promedios de longitud	
3.1.1.4 Complicaciones anatómicas	

3.2 Obturación endodóntica	17
3.2.1 Concepto	
3.2.2 Objetivos	
3.2.2.1 Finalidad antimicrobiana	
3.2.2.2 Sellado de los espacios en blanco	
3.2.2.3 Finalidad biológica	
3.2.3 Momento de la obturación	
3.3 Materiales de obturación	20
3.3.1 Conos de gutapercha	21
3.3.2 Cementos selladores	22
3.3.2.1 Requisitos	
3.3.2.2 Clasificación	24
A. Cementos a base de óxido de zinc y eugenol	
B. Cementos a base de hidróxido de calcio	
C. Cementos a base de resinas	
D. Cementos a base de ionómero de vidrio	
E. Cementos a base de siliconas	
3.3.2.3 Endofill	28
3.3.2.4 Sealapex	30
3.4 Técnicas de obturación	32
3.4.1 Técnicas de condensación	32
3.4.1.1 Técnica de condensación lateral	
3.4.1.2 Técnica de condensación vertical	
3.4.2 Técnica sin condensación: cono único	33

3.4.3 Técnicas térmicas	34
3.4.4 Técnicas inyectables	35
3.4.5 Técnicas termo-mecánicas	36
3.4.5.1 Técnica McSpadden	
3.4.5.2 Técnica Híbrida	
3.5 Fractura vertical	37
3.5.1 Definición	
3.5.2 Condiciones para que ocurra la fractura	38
3.5.2.1 Alteraciones de las propiedades físicas de los tejidos dentales	
3.5.2.2 Debilidad como consecuencia de la pérdida de tejido dental	
3.5.2.3 Pérdida de la propiocepción	
3.5.3 Causas	40
3.5.4 Diagnóstico	
3.5.5 Fracturas verticales asociadas a obturación endodóntica	40
3.5.6 Fractura vertical por condensación lateral	41
3.5.7 Tratamiento	42
4. ANALISIS DE ANTECEDENTES	43
5. HIPOTESIS	47
CAPITULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	48
1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación	49
2. Campo de verificación	53
2.1 Ubicación espacial	
2.2 Ubicación temporal	

2.3	Unidad de estudio	
3.	Estrategia de recolección de datos	54
3.1	Organización	
3.2	Recursos	
3.3	Validación del instrumento	
4.	Diseño metodológico	55
5.	Cronograma de trabajo	57
	CAPITULO III: RESULTADOS	58
	RESULTADOS	59
	DISCUSION	69
	CONCLUSIONES	71
	RECOMENDACIONES	72
	BIBLIOGRAFIA	73
	HEMEROGRAFIA	74
	INFOMATIGRAFIA	75
	ANEXOS	76

RESUMEN

El propósito de este trabajo de investigación fue evaluar la influencia de dos cementos selladores a base de hidróxido de calcio y óxido de zinc y eugenol en la resistencia a la fractura vertical en la raíz de premolares inferiores tratados endodónticamente, donde se utilizó la técnica de condensación lateral.

Treinta premolares inferiores extraídos de un solo conducto fueron seccionadas, dejando una longitud de raíz estándar de 13 mm.

Después se midieron los diámetros de la superficies radiculares en sentido vestibulo-lingual y mesio-distal; para lo cual fueron divididos en 2 grupos (n=15). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en términos de diámetros. En el Grupo 1, las raíces fueron instrumentadas y obturadas con conos de gutapercha y cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex). Grupo 2, las raíces fueron instrumentadas y obturadas con conos de gutapercha y cemento a base de óxido de zinc y eugenol (endofill). Todas las raíces fueron almacenadas a temperatura ambiente con 100% de humedad durante 7 días para permitir el fraguado de los cementos selladores. Luego fueron montadas verticalmente en bloques de acrílico de curado rápido exponiendo 6 mm del tercio superior de la raíz. Cada unidad fue sometida a la máquina universal de ensayos a una fuerza de carga vertical (0.5 mm/min). La fuerza requerida que produjo la fractura se registró en Newton (N).

Posteriormente se procedió a realizar el análisis y procesamiento de datos donde se utilizó la prueba de T-Student para muestras independientes con un nivel de significancia de 5%. ($P < 0.05$).

Hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) entre los dos grupos en la resistencia a la fractura vertical, donde el grupo 1, alcanzó un promedio de 2998.7 N y el grupo 2 alcanzó un promedio de 2338.0 N. Concluyendo que el cemento sellador a base de hidróxido de calcio tiene una mayor influencia en la resistencia a la fractura vertical que el de óxido de zinc y eugenol.

Palabras clave: Fractura vertical, Cementos endodónticos.

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the influence of two root canal sealers calcium hydroxide and zinc oxide- eugenol based on the resistance to vertical root fracture of endodontically treated premolars, which used lateral condensation technique.

Thirty extracted single-canal human mandibular premolars were sectioned, leaving a standard root length of 13 mm.

After the bucco-lingual and mesio-distal root surfaces diameters were measured, for which were divided into 2 groups (n = 15). There were no statistically significant differences between groups in terms of the diameters. In Group 1, the roots-canal were biomechanically prepared and filled with gutta-percha and calcium hydroxide sealer (Sealapex). Group 2, the roots-canal were biomechanically prepared and filled with gutta-percha and zinc oxide-eugenol (Endofill). All roots were stored at room temperature with 100% humidity for 7 days to allow the setting of root-canal sealers. All of the roots were mounted vertically in self-curing acrylic resin exhibiting 6 mm of the coronal part. Each unit was subjected to the universal testing machine to a vertical load force (0.5 mm / min). The force required to produce a fracture was recorded in Newton (N).

Then we proceeded to perform the analysis and data processing, where we used the Student t-test for independent samples with a significance level of 5%. (P <0.05).

There were significant difference (P <0.05) between the two groups in the resistance to vertical fracture root where group 1 averaged 2998.7 N and group 2 averaged 233.8 N. Concluded that the sealer calcium hydroxide based give a greater resistance to vertical fracture that zinc oxide-eugenol sealer.

Key words: Vertical fracture, Root-canal sealers.

INTRODUCCION

La terapia endodóntica se realiza de manera rutinaria en la odontología contemporánea, no obstante cuando hablamos de dientes que han pasado por un tratamiento endodóntico previo decimos que son más susceptibles a la fractura que dientes vitales.

Dentro de los factores que afectan los dientes tratados endodónticamente y predisponen al fracaso se encuentran las paredes delgadas, raíces débiles incapacitadas para resistir fatiga causando fractura radicular y reduciendo la tasa de éxito. Un diente después del tratamiento endodóntico adecuado, debe tener buen pronóstico para reanudar su función y soportar una restauración capaz de resistir fuerzas de masticación y parafuncionales, y los ataques mecánicos y químicos del medio oral por un tiempo prolongado.

Los dientes tratados endodónticamente no son más débiles que los vitales, como anteriormente lo asumía la profesión odontológica. Varias investigaciones demostraron que la pérdida de estructura dentinaria remanente es la causa del debilitamiento y de la poca resistencia a la fractura dental, y no la deshidratación o la pérdida de fluidos aportados por el tejido pulpar. Diversos estudios comprobaron que un diente tratado endodónticamente, tiene apenas un 9% menos de humedad, con respecto a uno vital, lo cual es clínicamente insignificante.

El objetivo de este estudio consiste en ver como influyen los cementos a base de hidróxido de calcio (sealapex) y óxido de zinc y eugenol (endofill) para prevenir la fractura. El trabajo se dividió en tres capítulos: I. Planteamiento teórico, II. Planteamiento operacional y III. Resultados.

CAPITULO I



PLANEAMIENTO

TEORICO

PLANEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.

Desde que se creó la especialidad de endodoncia, los profesionales han buscado conservar al diente por más tiempo en boca debido a las infecciones producidas en la pulpa, permitiéndonos desinfectar los conductos radiculares mediante la instrumentación e irrigación abundante. Después de realizar la preparación biomecánica hay que obturar el conducto rellenando el espacio vacío; generados por las limas endodónticas, con conos de gutapercha y cementos especiales para endodoncia que nos permitan rellenar espacios no alcanzados por los conos.

Con el tiempo se creó el mito donde decían que los dientes endodonciados se fracturaban por la pérdida de agua, conllevando a la extracción de la pieza dentaria, siendo una de las complicaciones mas graves posterior a un tratamiento endodóntico.

La ciencia odontológica ha creado diferentes tipos de cementos para la obturación de conductos lo cual me ha motivado investigar cual de estos cementos a base de hidróxido de calcio (sealapex) y oxido de zinc y eugenol (endofill) usados cotidianamente en nuestra sociedad nos brindará una mayor resistencia, debido a que en la instrumentación se produce una pérdida de estructura dentaria debilitando las paredes radiculares en las piezas dentarias produciendo las diversas fracturas.

1.2 ENUNCIADO.

“Influencia de los cementos selladores a base de hidróxido de calcio y óxido de zinc y eugenol en la resistencia a la fractura vertical en raíces de premolares inferiores. Arequipa 2013”

1.3 DESCRIPCIÓN.

1.3.1 Área del conocimiento.

Área general: Ciencias de la Salud.

Área específica: Odontología.

Especialidad: Endodoncia.

Tópico: Cementos endodónticos

1.3.2 Análisis de variables.

Variables		Indicadores
Estimulo 1	Cemento a base de hidróxido de calcio	
Estimulo 2	Cemento a base de oxido de zinc y eugenol	
Respuesta	Resistencia a la fractura vertical	Newton (N)

1.3.3 Interrogantes.

- ¿Cuál es la resistencia a la fractura vertical en raíces obturadas con cemento a base de hidróxido de calcio?
- ¿Cuál es la resistencia a la fractura vertical en raíces obturadas con cemento a base de oxido de zinc y eugenol?
- ¿Cuál de los dos cementos tiene una mayor influencia en la resistencia a la fractura vertical en raíces de premolares inferiores?

1.3.4 Taxonomía de la investigación

Abordaje	Tipo de estudio					Diseño	Nivel
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato	Por el N° de mediciones de la variable	Por el N° de grupos	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Experimental	Prospectivo	Transversal	Comparativo	laboratorial	Cuasi-experimental	Explicativo

1.4 JUSTIFICACIÓN.

1.4.1 Relevancia científica.

En el área de la especialidad de endodoncia se proponen diferentes tipos de cemento para obturación del conducto pero no todos cumplen los requisitos ideales, por eso es importante conocer sus características y propiedades. En este trabajo de investigación explicaremos cual de los dos cementos nos brinda una mayor resistencia a fuerzas verticales dado que se pierde estructura dentaria debilitando y haciéndolos mas susceptibles a la fractura.

1.4.2 Contribución académica.

Esta investigación contribuirá un aporte académico a los odontólogos en formación para que puedan tener una mejor opción de elección en cementos endodónticos buscando en ellos las mejores características y propiedades.

1.4.3 Viabilidad.

Las condiciones de este estudio son viables, dado que se cuenta con los recursos e instrumentos necesarios para realizar las investigaciones requeridas.

1.4.4 Interés personal.

Realizar un aporte científico con el afán de determinar cuál de los cementos estudiados es el que nos brindará mejores condiciones de obturación en la práctica diaria odontológica. Además, permitirme obtener el título de “Cirujano-Dentista”.

2 OBJETIVOS

- 2.1 Determinar la resistencia a la fractura vertical en raíces obturadas con cemento a hidróxido de calcio.
- 2.2 Determinar la resistencia a la fractura vertical en raíces obturadas con cemento a base de óxido de zinc y eugenol.
- 2.3 Determinar cuál de los dos cementos tiene una mayor influencia en la resistencia a la fractura vertical en raíces de premolares inferiores.



3 MARCO TEÓRICO.

3.1 ANATOMÍA DENTAL INTERNA

3.1.1 PREMOLARES INFERIORES

Los premolares inferiores presentan la corona con forma cuboide y dos cúspides; suelen tener una sola raíz, de sección ovoide, achatada en sentido mesiodistal.¹

3.1.1.1 Cámara pulpar

Las cámaras pulpares de los primeros y segundos premolares inferiores son similares. El techo presenta dos concavidades que corresponden a las cúspides (vestibular y lingual) siendo la vestibular mucho mas pronunciada, principalmente en los jóvenes. Esta proyección de la cúspide vestibular hace que la cara oclusal de los premolares inferiores, está posicionada como “dada vuelta hacia la lengua”. Esta disposición influye mucho durante el acceso coronal, en la que se debe incluir el declive lingual de la cúspide vestibular.

3.1.1.2 Conducto radicular

El primer premolar inferior presenta un único conducto, achatado en el sentido mesiodistal, con mayor diámetro vestibulo-lingual, en el nivel de los tercios cervical y medio, y adquiere una forma aproximadamente circular a la altura del tercio apical. Este conducto puede tener una bifurcación en el tercio apical que dificultará mucho las técnicas endodónticas.

¹ SOARES, GOLDBERG. Endodoncia. Técnica y fundamentos. Pág.29

El conducto radicular del segundo premolar inferior tiene la forma semejante al primero, aunque es más grande y menos achatado en sentido mesiodistal.

3.1.1.3 Inclinaciones normales y promedios de longitud

	1° premolar	2° premolar
Inclinación mesiodistal:	5°	5°
Inclinación vestibulolingual:	3°	9°
Longitud en promedio:	21.9 mm	22.3 mm ²

3.1.1.4 Complicaciones anatómicas

Puede parecer que los premolares inferiores son dientes fáciles de trabajar, pero su anatomía puede ser bastante compleja. Pueden tener una, dos o tres raíces y los conductos se dividen a menudo en la parte más profunda de la raíz adoptando configuraciones morfológicas muy complejas.³

Zillich y Dowson (1973) usaron radiografías y encontraron en el primer premolar 1 conducto con 69.3%, 2 conductos en 22.7% y 3 conductos con 0.4%. En el segundo premolar los datos obtenidos fueron: 1 conducto 84.5%, 2 conductos 11.7% y 3 conductos en 0.4%, confirmando la gran complejidad de los conductos de los premolares inferiores.⁴

3.2 OBTURACIÓN ENDODONTICA

3.2.1 CONCEPTO

Obturar un conducto radicular significa llenarlo en toda su extensión con un material inerte o antiséptico, sellándolo herméticamente, sin interferir

² LEONARDO, M. Roberto. Endodoncia Tratamiento de conductos radiculares. Pág. 389

³ WALTON, Richard E y TORABINEJAD, M. y. Endodoncia Principios y práctica. Pág. 247

⁴ TOBON, D. Fundamentos de odontología. Manual básico de endodoncia. Pág. 14

y preferiblemente estimulando el proceso de reparación apical y periapical que debe ocurrir después del tratamiento endodóntico.

La obturación también es el llenado de todo espacio anteriormente ocupado por la pulpa, o sea, el conducto dentinario, que ahora se encuentra modelado y desinfectado para recibir esta etapa del tratamiento endodóntico.⁵

3.2.2 OBJETIVOS

La finalidad básica de la obturación de los conductos radiculares consiste en aislarlos por completo del resto del organismo, para mantener los resultados de su preparación.⁶ Podemos distinguir tres objetivos.

3.2.2.1 Finalidad antimicrobiana.

En los casos de necropulpectomía II, la proliferación microbiana en el interior de los conductos radiculares, es intensa, abarcando no solo la luz del conducto sino también los canalículos dentinarios, los conductos laterales, colaterales, secundarios, accesorios y los deltas apicales, o sea todo el sistema del conducto radicular.

De esta forma, por más perfecta que fuese la preparación biomecánica, asociada a sustancias irrigantes enérgicas, siempre existiría la posibilidad de que los microorganismos permaneciesen en los túbulos dentinarios y en las ramificaciones del conducto principal.

De esta forma, una de las principales finalidades de la obturación es sellar esos canalículos, ramificaciones y la unión cemento-dentina-conducto, con el propósito de impedir el paso de microorganismos que por acaso hayan escapado de la terapéutica endodóntica y puedan proliferar nuevamente la región periapical.

⁵LEONARDO, M. Ob. Cit. Pág. 941

⁶CANALDA, C. y BRAU, E. Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas. Pág. 209

Con el propósito de impedir el pasaje microbiano, se le suma también la acción bactericida o bacteriostática que algunos cementos de uso endodóntico tienen.

3.2.2.2 Sellado de los espacios en blanco

La obturación de los conductos radiculares hasta la unión cemento-dentina-conducto o sus proximidades, es un procedimiento de gran importancia, pues según Grossman, la permanencia de un espacio vacío puede poner en peligro los buenos resultados que se esperan del tratamiento. Pues en los casos de lesiones periapicales, podría haber drenaje de exudados hacia el interior de la porción no obturada, estancándose allí, y en razón a las sustancias proteicas y por su descomposición, ocurriría la liberación de productos tóxicos e irritantes para los tejidos periapicales. Estos al experimentar la acción toxica se inflamarían mas intensamente y formarían mas exudado. De esta forma, se produciría un verdadero círculo vicioso de inflamación.

Podemos concluir, en función de los trabajos mencionada, que la invaginación de tejido de granulación hacia el interior de los espacios, así como la persistencia de la reacción inflamatoria, depende del diámetro y la profundidad de las aberturas. Se puede decir entonces que experimentalmente, en espacios vacíos de 0.5 a 2 mm ocurre invaginación, pero el cuadro inflamatorio se restringe más a los periodos iniciales. En cambio en los espacios profundos, de 4 mm en adelante, la reacción inflamatoria persiste aun en los periodos más largos y se observa una predominancia de residuos exudativos, cuyos productos de descomposición serian los causantes de la persistencia del cuadro inflamatorio.

3.2.2.3 Finalidad biológica

Lo que se desea de las obturaciones de los conductos radiculares es que no interfieran y si es posible, que estimulen el proceso de reparación

apical y periapical que se producirá después de las intervenciones endodónticas.

Los principios básicos de total respeto para con el tejido apical y el periapical que orientan nuestra conducta durante la preparación biomecánica y la fase de desinfección, deben predominar también en el momento de la obturación. De esta manera, se deben usar técnicas y principalmente materiales que preserven la vitalidad del muñón pulpar en las biopulpectomías y que no interfieran en el proceso de reparación de los tejidos periapicales, en los casos de necropulpectomías.⁷

3.2.3 MOMENTO DE LA OBTURACIÓN

Para que la obturación endodóntica pueda realizarse, es necesario que se observen en algunas condiciones:

- a) El diente no debe presentar dolor espontáneo ni provocado; la presencia de dolor indica inflamación de los tejidos periapicales.
- b) El conducto debe estar limpio y conformado de manera correcta.
- c) El conducto debe estar seco y sin olor; la presencia de exudado contraindica la obturación.
- d) El conducto conformado no debe quedar abierto a la cavidad bucal por ruptura de la restauración provisoria.⁸

3.3 MATERIALES DE OBTURACIÓN

Pertenecen al grupo IV de la clasificación establecida por la ISO/FDI. Pueden distinguirse materiales que constituyen el núcleo de la obturación y otros dispuestos entre él y las paredes del conducto.

Grossman enumeró los requisitos que debe cumplir un material de obturación:

- Fácil de introducir en el conducto radicular, con un tiempo de trabajo suficiente.

⁷LEONARDO, M. Ob. Cit. Pág. 942-944

⁸SOARES, GOLDBERG. Ob. Cit. Pág.141

- Estable dimensionalmente, sin contraerse tras su introducción en el conducto radicular.
- Impermeable, sin solubilizarse en medio húmedo.
- Sellar la totalidad del conducto, tanto apical como lateralmente.
- Capacidad bacteriostática.
- No debe ser irritante para los tejidos periapicales.
- Debe ser radiopaco, para poder distinguirlo en las radiografías.
- No debe teñir los tejidos del diente.
- Debe ser estéril o fácil de esterilizar antes de su introducción.
- Ha de poder retirarse con facilidad del conducto si es necesario.

Aunque ningún material cumple a la perfección todos los requisitos, la gutapercha y varios cementos selladores se adaptan bastante bien a ellos. En la obturación de los conductos se debe combinar más de un material para aproximarnos a los requisitos del material ideal. Por lo general, se utiliza un material central, denso, que constituye el núcleo de la obturación, y un material de mayor plasticidad, un cemento sellador, para ocupar el espacio entre el material de núcleo y las irregularidades de las paredes del conducto.⁹

3.3.1 Conos de gutapercha

El material más ampliamente utilizado y aceptado para la obturación de conductos preparados es la gutapercha (transpoliisopreno). La gutapercha puede presentarse en 3 formas distintas: dos formas esteéricas cristalinas α y β y una amorfa o fundida, las tres forman parte de la obturación de conductos radiculares.

La gutapercha obtenida de los árboles esta compuesta principalmente por fase α y se utiliza en las últimas técnicas termoplásticos. Las puntas convencionales de gutapercha están fabricadas de fase β , que se transforman en fase α cuando se calientan de 42-49°C. En el calentamiento continuado se pierde la forma cristalina para proporcionar

⁹ CANALDA, C. y BRAU, E. Ob. Cit. Pág. 213

una mezcla amorfa a 53-59°C aproximadamente dependiendo de las marcas utilizadas. Estas transformaciones están asociadas a cambios volumétricos, que tienen una relevancia obvia en la obturación de conductos radiculares.

La gutapercha calentada a una temperatura muy alta se contrae más al enfriarse. Si el enfriamiento se asocia a un cambio de fase, como parece probable, la contracción es incluso mayor. La implicancia práctica es que la gutapercha calentada requiere presión para compactarla al enfriar, para evitar que se desarrollen vacíos producidos por la contracción.

Composición: gutapercha 20%, óxido de zinc va entre los 60 a 75%, sulfatos de minerales entre 1.5 a 17% y ceras/resinas 1 a 4%.¹⁰

Los conos pueden ser divididos en función de su uso, en principales y secundarios. Los principales son los que, por lo general, llenan la mayor parte del conducto radicular y principalmente se adaptan de la mejor forma posible en el tope apical. Los conos accesorios o secundarios sirven para llenar, por medio de la técnica de condensación lateral, los espacios existentes entre el cono principal y las paredes del conducto radicular.¹¹

3.3.2 Cementos Selladores

Los cementos se diferencian de las pastas porque endurecen o fraguan en el interior de los conductos radiculares. Se preparan siempre antes de iniciar la obturación, a diferencia de las pastas que se comercializan como tales, en general. El objetivo de los cementos es sellar la interfase existente entre la gutapercha y las paredes dentinarias del conducto radicular, con la finalidad de conseguir una obturación del mismo en las tres dimensiones del espacio, de forma hermética y estable.

¹⁰ STOCK, C. WALTER, R. GULABIVALA, K. GOODMAN, J. Atlas en color y texto de endodoncia. Pág. 151

¹¹ LEONARDO, M. Ob. Cit. Pág. 961

Por el hecho de que la finalidad de los cementos es sellar con frecuencia se les denomina selladores.¹²

3.3.2.1 Requisitos

- A. Debe ser pegajoso cuando se mezcle, para proporcionar buena adhesión entre el material y la pared del conducto al fraguar.
- B. Debe formar un sellado hermético.
- C. Debe ser radiopaco, a fin de poder observarse en la radiografía.
- D. Las partículas de polvo deben ser muy finas para que puedan mezclarse fácilmente con el líquido.
- E. No debe encogerse al fraguar.
- F. No debe manchar la estructura dentaria.
- G. Debe ser bacteriostático o, por lo menos, no favorecer la reproducción de bacterias.
- H. Debe fraguar con lentitud.
- I. Debe ser insoluble en los líquidos bucales.
- J. Debe ser bien tolerado por los tejidos; o sea, no irritante para los tejidos periapicales.
- K. Debe ser soluble en un solvente común, por si fuera necesario retirarlo del conducto radicular.
- L. No debe provocar una reacción inmunitaria en los tejidos periapicales.
- M. No debe ser mutagénico ni cariogénico.¹³

Ninguno de los cementos existentes en la actualidad cumple todos los requisitos, pero con el tiempo han ido apareciendo nuevas formulaciones que se ciñen cada vez más a ellos. El clínico debe tener criterio suficiente

¹² CANALDA, C. y BRAU, Ob. Cit. Pág. 216

¹³ INGLE, J. Endodontics. Pág.244

para elegir el más adecuado, en función de diversas variables: morfología del conducto, técnica de obturación y diagnóstico clínico, entre otras.¹⁴

3.3.2.2 Clasificación

A. Cementos selladores a base de óxido de zinc y eugenol

Grossman en 1936 introdujo en la endodoncia la fórmula inicial de su cemento sellador, cuyos componentes de plata precipitada y óxido de magnesio producían el oscurecimiento de la dentina, en 1958 sustituyó estos elementos y modificó ligeramente las proporciones, obteniendo la fórmula que desde entonces se ha convertido en un modelo estándar con el que se comparan los otros cementos, su composición es a base de óxido de zinc-eugenol.

La popularidad de los cementos selladores a base de óxido de zinc y eugenol se debe a su excelente plasticidad, consistencia, eficacia selladora y alteraciones volumétricas pequeñas después de fraguar. El vehículo de mezcla para estos selladores es el eugenol; el polvo contiene óxido de zinc en finas partículas para incrementar la fluidez del cemento, es radiopaco y el tiempo de manipulación se ajusta para permitir un adecuado tiempo de trabajo. Estos cementos poseen un efecto antiséptico, producen irritación moderada a severa en los tejidos periapicales, por lo que su uso debe ser considerado cuidadosamente¹⁵

Con respecto a la biocompatibilidad, este cemento no presenta un comportamiento favorable. Su acción sobre tejidos subcutáneos de ratas mostró la presencia de proceso inflamatorio crónico que lleva a la injuria tisular, atribuida a la presencia de eugenol libre, que actuaría como depresor celular y que puede permanecer por largos periodos de tiempo. La persistencia de la agresión ocasionada por ese cemento

¹⁴ CANALDA, C. y BRAU, Ob. Cit. Pág. 217

¹⁵ TOPALIÁN M. Efecto citotóxico de los cementos selladores utilizados en endodoncia sobre el tejido periapical [serial online] 2002 [citado 20 Set 2006].

puede observarse en períodos de hasta 10 años. Muchos autores observaron en casi la totalidad de los casos, necrosis del muñon pulpar con extenso proceso inflamatorio en la región periapical.

Los cementos de óxido de zinc-eugenol se forman por una reacción de quelación que ocurre al unir el eugenol con el óxido de zinc, formando eugenolato de zinc. Su ultraestructura está compuesta por granos de óxido de zinc-eugenol embebidos en una matriz de eugenolato de zinc. Debido a que las unidades de esta estructura son unidas por fuerzas de van der Waals y por interconexión de partículas, estos cementos son mecánicamente débiles.

EFFECTO DE LOS CEMENTOS EUGENÓLICOS SOBRE LA DENTINA.

El efecto de los cementos eugenólicos sobre la dentina es un punto importante a considerar y se debe al desprendimiento de eugenol a partir de la masa de cemento. La liberación de eugenol ocurre, como se mencionó anteriormente, por la hidrólisis que experimenta el eugenolato de zinc al entrar en contacto con un medio húmedo, lo que provoca liberación de hidróxido de zinc y eugenol.

La cantidad de eugenol liberado por el cemento varía de acuerdo a las proporciones de mezcla y disminuye con el tiempo.

Hume 1984 observó que se establecía un gradiente de concentración 12 horas posteriores a la colocación de un cemento eugenólico en contacto directo con dentina humana intacta. En este estudio in vitro, el gradiente de concentración se mantuvo por un mínimo de 10 semanas. La concentración de eugenol en la dentina subyacente al cemento fue de aproximadamente 10^{-2} mol/L. mientras que en la dentina más profunda la concentración se ubicó entre 10^{-4} y 10^{-5} mol/L.

La concentración de eugenol en dentina de 10^{-2} mol/L, es suficiente para ejercer un efecto bactericida, aún después de una breve exposición; esto previene la contaminación de la cavidad y

contrarresta el pobre sellado que ofrecen los cementos eugenólicos para obturación provisional.

A nivel de la dentina radicular, la liberación y concentración de eugenol proveniente del cemento sellador eugenólico debe ser similar por lo que el efecto bactericida también está presente a este nivel 1.

Rotberg y DeShazer 1966, estudiaron química e histológicamente la acción del eugenol y de un cemento de óxido de zinc-eugenol sobre dentina humana sana y observaron la presencia de liberación de calcio a partir de este tejido. Dedujeron que la dentina debía experimentar un ligero reblandecimiento luego de la aplicación clínica de eugenol o algún cemento eugenólico.

Sin embargo, Biven et al. 1971, señalaron que el contacto prolongado del eugenol y cementos selladores eugenólicos con la dentina conduce a un aumento de la microdureza de este tejido en dientes humanos. Este incremento se ve disminuido a medida que se reduce la liberación del eugenol por parte del cemento sellador.

El aumento en la microdureza de la dentina podría ser el resultado de la acumulación del cemento endurecido dentro de los túbulos dentinarios, del aumento de la mineralización de la hidroxiapatita menos cristalizada y de las regiones menos mineralizadas de la matriz dentinaria por efecto del eugenol o por la coagulación o deshidratación del colágeno.¹⁶

B. Cementos selladores a base de hidróxido de calcio

Se crearon con la intención de incorporar las buenas propiedades biológicas del hidróxido de calcio a los selladores evitando, al mismo tiempo, la rápida reabsorción de esta sustancia, tanto en el periápice como el interior del conducto radicular.¹⁷ Hay que adecuarlo a las propiedades fisicoquímicas necesarias para producir un buen sellado.

¹⁶ http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_35.htm

¹⁷ CANALDA, C. y BRAU, E. Ob. Cit. Pág. 219

El primer cemento a base de hidróxido de calcio comercializado en Brasil (1984) fue el Sealapex.

C. Cementos selladores a base de resina

Schroeder idealizó el cemento a base de resina plástica, que es una combinación macromolecular sintética del grupo de resinas epoxi.

Los cementos a base de resina plástica se indican con frecuencia por su excelente adherencia a la dentina, y hay muchos estudios que atestiguan su satisfactoria capacidad de sellado marginal.

Su amplia utilización en Europa y Estados Unidos se atribuye principalmente a sus buenas propiedades físico-químicas, que han sido subrayadas por diversos autores. Entre los cementos a base de resina plástica está el AH26 por sus buenas propiedades físico-químicas.¹⁸

Entre sus inconvenientes cabe destacar la pigmentación, la insolubilidad relativa en los disolventes, alguna toxicidad antes de fraguar y una cierta solubilidad en los líquidos orales.

D. Cementos selladores a base de ionómero de vidrio

Recientemente han aparecido algunos preparados endodónticos a base de ionómero de vidrio. Este material tiene la ventaja que se adhiere a la dentina y libera flúor, proporciona aparentemente un sello apical y coronal adecuado y es biocompatible. Sin embargo, su dureza y su falta de solubilidad dificultan la repetición del tratamiento y la preparación de espacio para un poste. Su tiempo de trabajo es apenas satisfactorio, se necesita mezclar bien y tiene cierta toxicidad antes de fraguar.¹⁹

E. Cementos selladores a base de siliconas

Los materiales de polivinilsiloxano se utilizan desde hace muchos años en odontología, por que poseen una buena adaptabilidad a los

¹⁸ LEONARDO, M. Roberto. Ob. Cit. Pág. 992

¹⁹ WALTON, Richard E Y TORABINEJAD, M. Ob. Cit. Pág. 307

espacios y baja absorción de agua por lo cual no se distorsionan, además son biocompatibles. Por poseer una buena tolerancia a los tejidos y su capacidad de sellar en presencia de humedad es que se han seleccionado para la obturación de conductos radiculares.²⁰

3.3.2.3 Endofill

A. Propiedades físicas

Endofill presenta características esenciales de un cemento endodóntico de buena tolerancia de los tejidos periapicales, radiopacidad e impermeabilidad. El tiempo de trabajo de Endofill en el interior del conducto es de aproximadamente 20 minutos. Esto posibilita cualquier eventual corrección del cono de gutapercha o plata, antes del endurecimiento. El Endofill mantiene la estabilidad de volumen después del endurecimiento y es soluble en éter, xilol y cloróformio.

B. Composición

La composición del Endofill es típica del cemento de Grossman. Está compuesto por:

Polvo: Óxido de Cinc, Resina Hidrogenada, Subcarbonato de Bismuto, Sulfato de Bario y Borato de Sodio.

Líquido: Eugenol, Aceite de Almendras Dulces.

C. Modo de Empleo

- Seleccionar un cono de gutapercha o plata adecuado al caso.
- En una placa de vidrio echar 3 gotas de Endofill Líquido.
- Adicionar gradualmente el polvo al líquido hasta obtener la consistencia ideal para el empleo. Esta consistencia puede ser verificada colocándose la espátula sobre la mezcla y levantándosela verticalmente, verificar se formó un hilo de cemento de aproximadamente 2 cm antes de romperse.

²⁰ <http://yazminorozco.files.wordpress.com/2013/02/cementos-endodonticos.pdf>

- En seguida, con el cono totalmente envuelto por el cemento procederse a lo obturación del conducto con las técnicas de lo endodoncia convencionales.

D. Precauciones

- El Endofill Líquido contiene eugenol. Evitar el contacto prolongado con la piel, mucosa bucal y ojos. Ocurriendo contacto accidental, enjuagar lo área atacada con copiosa cantidad de agua.
- En caso de contacto con los ojos, procurar asistencia médica.
- Endofill Líquido puede provocar reacción alérgica en personas susceptibles. En caso de existir una conocida alergia a aceites esenciales, discontinuar el uso.
- Guardar en lugar frío (24° C o abajo). Mantenga al abrigo de luz solar directa.

E. Observaciones:

En función de los ajustes realizados durante el proceso de fabricación, es necesario que el polvo y el líquido sean del mismo lote. En caso que esto no ocurra, se podrían producir alteraciones en el tiempo de fraguado.

El tiempo de fraguado puede ser ajustado colocando mayor proporción de uno u otro componente (Polvo / Líquido)".

Se recomienda el uso de anteojos para mayor protección durante la utilización del producto, por parte del profesional, auxiliar y paciente.

F. Plazo de validez: 3 años

G. Presentaciones:

Kit con: 01 Frasco de polvo con 12g
01 Frasco de líquido con 10ml ²¹

²¹ <http://www.dentsply.cl/productos/endodoncia/cementos>

3.3.2.3 SEALAPEX

A. Concepto

El Sealapex es cemento para obturación de conductos radiculares a base de hidróxido de calcio y óxido de bismuto, aglutinados por una resina epóxica, lo que asegura una excelente biocompatibilidad, estabilidad dimensional y facilidad de trabajo, junto a un alto índice de radiopacidad.

Obtura perfectamente incluso en los casos más difíciles, estimulando la formación de tejidos de reparación en la región periapical. Presenta excelente capacidad de retención y largo tiempo de trabajo.²²

Tiene aceptable adherencia.

B. Composición:

Polvo: Trióxido de bismuto, hidróxido de calcio, hexametenotetramina, dióxido de titanio. Resina: Epoxi bisfenol.

C. Presentación:

Se presenta en dos tubos sistema pasta/pasta.

D. Ingredientes:

Óxido de calcio y resinas de trimetilolpropano, salicilato de neopentilglicol y salicilato de isobutilo.

E. Características

- Radiopacidad mayor que 300%.
- Baja solubilidad en líquidos tisulares
- Sumamente fácil de mezclar
- Tiempo de trabajo prolongado en el bloque de mezcla
- Su flujo óptimo permite aplicarlo fácilmente

²² Lee, KW, Williams, MC, Camps, J, Pashley DH. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. J Endod,2002;28:684-688

- Fácil de recoger con espiral de Lentulo o puntas de gutapercha
- No mancha la estructura dental.

F. Precaución:

La base y el catalizador deben ser pastas opacas. Si se extruye aceite transparente, no utilice el producto ya que la desemulsificación podría dar lugar a tiempos de trabajo irregulares y el deterioro de las propiedades. Compruebe la fecha de caducidad del material en el envase externo.

G. Mezclado

Tubo: Deben Mezclarse porciones iguales en longitud de la pasta base y de la pasta catalizadora durante 15 a 20 segundos o hasta que queden perfectamente mezcladas. No altere las proporciones de la mezcla. El mezclado debe efectuarse con movimiento circular mientras se presiona fuertemente la espátula. La mezcla correcta debe tener una consistencia uniforme sin rayas o manchas de color heterogéneo.

Jeringa: Destape la jeringa. Purgue siempre la jeringa antes de utilizarla por primera vez. Instale la punta de mezclado automático en la jeringa y gire la punta 90 grados para inmovilizarla en su posición. Presione el émbolo para extruir el material directamente sobre una placa de vidrio, bloque de mezcla o el conducto propiamente.

Aplicado en espesores de hasta 0,5 mm, Sealapex se fragua en unos 60 minutos dentro de canales radiculares a 37°C de temperatura y el 100% de humedad relativa; aplicado en capas de menor grosor, el fraguado es proporcionalmente más rápido.

H. Aplicación:

Las paredes del conducto deben estar secas. Sealapex debe llevarse al conducto con una espiral de Lentulo, puntas de obturación pueden enrollarse en el cemento mezclado y colocarse suavemente en su posición con pinzas de

algodón. Este material es compatible con la técnica de grabado ácido y cualquier material de restauración final (composite o amalgama).

I. Almacenamiento

Conserve los productos a temperatura ambiente.²³

3.4 TECNICAS DE OBTURACION

De acuerdo con los principios básicos que orientan la endodoncia actual, todas las etapas del tratamiento de los conductos deben ser encaradas con la misma atención e importancia, por ser considerados actos operatorios interdependientes. A pesar de ellos, se tiende a poner un mayor énfasis y hasta dar mayor importancia a la fase de obturación de los conductos radiculares, visto que el éxito final del tratamiento esta condicionado a este paso y que “de nada serviría los cuidados se antisepsia, la realización de una técnica atraumática, la preparación biomecánica cuidadosa si la obturación fuera defectuosa.”²⁴

3.4.1 Técnicas de condensación

3.4.1.1 Técnica de condensación lateral

La técnica de condensación lateral de puntas de gutapercha en frío es la más empleada por todos los 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.

Esta indicada básicamente para conductos rectos pero también es utilizada en conductos curvos. Consiste en la cementación inicial de un cono principal o primario, previo control visual, táctil y radiográfico para asegurar el ajuste óptimo en el tercio apical, después de lo cual se hace el cementado sucesivo de puntas accesorias de gutapercha

²³ Manual de instrucciones del producto.

²⁴ LEONARDO ,Mario Roberto, Ob.Cit, pag 941

utilizando espaciadores. La obliteración se considera completa cuando el espaciador ya no puede penetrar la masa de obturación de conos condensados lateralmente. Después de cortar los excesos de gutapercha se hace la compactación vertical de la obturación.

3.4.1.2 Técnicas de condensación vertical

Para asegurar que tiene una conicidad ligeramente inferior a la del espacio del conducto radicular preparado, se elige un cono maestro de gutapercha no estandarizado. El cono se ajusta finamente 1,2 mm de la constricción apical preparada. Asimismo, se pre-adaptan los condensadores del conducto radicular para asegurar la profundidad de penetración en el tercio apical del conducto sin atorarse en las paredes del mismo. Se aplica un leve recubrimiento de sellador del conducto radicular en la mitad apical del cono maestro que entonces se asienta en el conducto por encima de la contricción apical. Se utiliza un instrumento calentado para cauterizar y eliminar los segmentos coroneales de la gutapercha y transferir calor a la porción restante del cono maestro. Se utiliza un condensador vertical frío para condensar la porción reblandecida del cono apical y lateralmente. Este proceso de calentamiento, eliminación y compactación se continúa hasta que se rellene con gutapercha reblandecida los 1-2mm apicales del ápice preparado. Posteriormente se añaden pequeños trozos de gutapercha, se reblandecen y se condensan para obturar el conducto de la zona apical al orificio del conducto en la cámara pulpar.²⁵

3.4.2 Técnicas sin condensación: cono único

La técnica de cono único es muy parecida a la de las puntas de plata. Consiste en obturar el conducto de una sola intención mediante una punta

²⁵ GUTMANN James, DUMSHA Thom, LOVDAHL Paul; Solución de problema en endodoncia, Prevención, Identificación y Tratamiento. Pg 201-202.

estandarizada de gutapercha cubierto con sellador, que se debe ajustar a toda la extensión de la preparación del conducto, tener resistencia a la compresión y retención a los movimientos de tracción.

Esta técnica se popularizó 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 ensanchadores estandarizados y se obturaba con una sola punta de gutapercha de diámetro equivalente.

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 y 3) conductos con paredes paralelas en donde el cono ajuste perfectamente, sobre todo a nivel apical.²⁶

3.4.3 Técnicas térmicas

SISTEM B: en los años noventa se introdujo este sistema por la SybronEndo para realizar la condensación vertical. Cuando se utiliza la System B, el mismo instrumento es transportador de calor y condensador de gutapercha, pero en la técnica de onda continua se realiza toda la condensación vertical en una única capa.

Está constituida por una pieza de mano, acoplada a un generador de calor, en la que se insertan atacadores especiales de diferentes calibres (pluggers). Desarrollado por el Dr. L. Stephen Buchanan, que colocado en el interior del conducto radicular junto con la gutapercha, la plastifica y la condensa, y permite realizar la técnica” onda continua de condensación” obturando el conducto radicular. El llenado del tercio

²⁶ MONDRAGON, J Y VASQUEZ, ME. Endodoncia. Universidad de Guadalajara, centro universitario de ciencias de la salud, 2002. Pág. 358.

medio y del tercio cervical queda a cargo de la gutapercha inyectada con la pistola para obturar el resto del conducto radicular.²⁷

Procedimiento: se selecciona el cono de gutapercha en función a la preparación del conducto, este cono debe alcanzar la longitud real de trabajo y ser sometida a la prueba tug back. Después de secar el conducto, se coloca el cono de gutapercha con cemento, se programa el System B a 200 °C, se calienta el condensador para cortar la gutapercha y se condensa verticalmente, para retirar el condensador después de condensar la gutapercha se debe calentar y retirar en dirección coronal. El llenado del tercio medio y del tercio cervical queda a cargo de la gutapercha inyectada con la pistola para obturar el resto del conducto radicular.

3.4.4 Técnicas Inyectables

En esta técnica, la gutapercha se calienta fuera del conducto radicular. Las técnicas de inyección de gutapercha termoplástica se indican cuando el conducto es muy amplio, en conductos radiculares en forma de C o en dientes con reabsorción interna, para obturar tercios medios y coroneales en una pieza cuyo tercio apical haya sido obturado con condensación vertical, o para la obturación completa de un conducto.

Los sistemas **OBTURA II Y ULTRAFILL**: ambos son sistemas de inyección de gutapercha termo-plasticada que utilizan una pistola y agujas, de diferentes calibres, para llevar la gutapercha al interior del conducto radicular.

La temperatura de reblandecimiento de la gutapercha en el calentador varía entre 180-200°C.

En ambos sistemas, es necesario aplicar a las paredes del conducto una pequeña cantidad de sellador. El sellador endodóntico empleado en estas técnicas tienen que presentar cierta fluidez para permitir el corrimientos

²⁷ LEONARDO, M. Ob. Cit. Pág. 1090

de la gutapercha y no debe ser muy afectado por la temperatura. El AH 26 u otro similar.

Es aconsejable obturar y compactar la gutapercha por tercios, finalizada la colocación de gutapercha en cada tercio se debe proceder a la compactación vertical con atacadores digitales o manuales.²⁸

3.4.5 Técnicas Termo-mecánicas

Las técnicas de compactación termo-mecánica mas difundidas son las McSpadden (1980), la técnica hibrida (Tagger, 1984) y la JS Quick-Fill.

3.4.5.1 Técnica McSpadden

Se ablanda la gutapercha por acción del calor producido por la fricción de instrumentos especiales denominados compactadores, que se hace girar a baja velocidad en el conducto radicular.

Estos compactadores se fabrican con acero inoxidable, tienen diseño similar al de una lima Hedstroem aunque con las espirales invertidas. Se comercializa en calibres del # 25 al #80, con longitud de 21 mm y 25 mm, después de la colocación del sellador en las paredes dentinarias se posiciona de manera correcta el cono principal, seleccionado en la forma habitual.

El compactador debe entrar sin presión exagerada, por lo menos hasta el tercio medio, antes se verifica que entre en sentido horario. Comprobado esto, el instrumento girando y baja velocidad se introduce en el conducto hasta 2mm antes del limite apical de trabajo. De esta forma, el calor producido por la fricción plastificara la gutapercha, que al mismo tiempo será compactada dentro del conducto.

A medida que compacta la gutapercha, el instrumento tiende a salir del conducto. Se debe hacer con lentitud, siempre con el micromotor en

²⁸ BOWMAN, C. Gutapercha obturación of lateral grooves and depressions. JOE Vol28.N.3. Pág. 222

movimiento, por que puede producir la adhesión en el instrumento y crear espacios en la obturación.

Una vez retirado el compactador es importante ejecutar de inmediato la compactación vertical, mediante atacadores.²⁹

3.4.5.2 Técnica Híbrida

Los primeros pasos de esta técnica son idénticos a los de la condensación lateral, utilizando sellador endodóntico, como principal y conos accesorios en cantidad compatible con las dimensiones del conducto.

Después, un espaciador crea un espacio en los tercios cervical y medio, donde se introduce un compactador de gutapercha de calibre algo inferior al diámetro del conducto radicular, este instrumento, que gira en sentido horario, provocara el reblandecimiento y la compactación de la gutapercha.

El uso del compactador es similar al descrito en la técnica de McSpadden; sólo varía la profundidad de introducción.

Esta técnica reúne los beneficios del control apical, alcanzado por la técnica de condensación lateral, y la compactación de la gutapercha en los tercios cervical y medio, proporcionada por la acción termomecánica del compactable.

Los autores poseen importante experiencia clínica con esta técnica y consideran aceptables sus resultados una vez que se adquirió la práctica suficiente.

3.5 FRACTURA VERTICAL

Los dientes que han sido tratados endodónticamente son más susceptibles a fracturas.

²⁹ SOARES, GOLDBERG. Ob. Cit. Pág.159-164

3.5.1 DEFINICIÓN

Las fracturas radiculares verticales pueden ser complicaciones de dientes tratados endodóticamente. Se dan en sentido longitudinal u oblicuo y se pueden extender desde el conducto radicular hacia el periodonto. Pueden afectar únicamente la raíz del diente o también afectar la corona.

Las fracturas verticales son raras, tienen un pronóstico malo, y en la mayoría de los casos tienen que ser resueltas por la extracción o hemisección del diente.

Son casos bastante decepcionantes pues el paciente muchas veces no entiende bien que ocurre. Lo que nos suele confirmar el diagnóstico es la imagen radiográfica. Si sondeamos periodontalmente alrededor del diente notaremos que en un punto hay una pérdida profunda de inserción. Con un poco de experiencia mejora bastante el diagnóstico de estas lesiones irreversibles.

Los dientes mas susceptibles a presentar fracturas verticales son los incisivos inferiores, los premolares y las raíces mesiales de los molares inferiores.

Algunos autores atribuyen las fracturas verticales a una excesiva preparación biomecánica, particularmente cuando se utiliza una técnica de step – back, un extremado ensanchamiento del conducto radicular.

Se ha sugerido que las fracturas verticales comienzan a ocurrir cuando el conducto radicular se ha ampliado en un 40% o mas. Pese a que no todos los dientes se fracturan cuando se amplían sus conductos, algunos sufren cracks que únicamente son visibles por técnicas de transiluminación.

3.5.2 CONDICIONES PARA QUE OCURRA LA FRACTURA

Tres son las razones principales para que exista fractura en los dientes con tratamiento endodóptico.

- 3.5.2.1 **Alteraciones de las propiedades físicas de los tejidos dentales:** El tratamiento endodóntico modifica la verdadera composición de la estructura dental. Al existir una alteración de los enlaces cruzados de colágeno y la deshidratación de la dentina se produce una reducción del 14% de la fuerza de resistencia de los molares y los dientes anteriores. La deshidratación solo llega a un 9% por lo que no es significativo y no es la causa principal.
- 3.5.2.2 **Debilidad como consecuencia de la pérdida de tejido dental:** La restauración de esos dientes muchas veces se vuelve complicada a causa de que la mayor parte o la totalidad de la corona del diente se ha perdido, ya sea por caries, por traumatismo o por la presencia de restauraciones extensas. Existe una importante relación entre la cantidad de estructura dentaria perdida y la capacidad del diente para resistir las fuerzas oclusales. Mientras más estructura dentaria ha perdido el diente menos resistencia estructural tiene y es mayor el peligro de fractura. El procedimiento endodóntico reduce la resistencia del diente en aproximadamente el 5% a expensas solo de la pérdida de estructura procedente del acceso endodóntico, la asociación con una preparación MOD reduce la resistencia a la fractura de las cúspides hasta en el 60% por lo tanto, la pérdida de las crestas marginales es el factor colaborador mas importante en la pérdida de la resistencia estructural del diente. La manipulación endodóntica extirpa una cantidad considerable de dentina intraradicular e intracoronal. Este deterioro de los tejidos dentales los hace más susceptible a fracturas; la debilidad aumenta al quitarle la vitalidad, porque desaparecen las propiedades de la pulpa que son las que entre otras cosas, protegen al diente.
- 3.5.2.3 **Pérdida de la propiocepción:** La pérdida de la pulpa dental puede privar al diente de algunas de sus propiedades presoreceptivas. En los dientes sin pulpa disminuye la capacidad de detectar fuerzas por

lo que soportan cargas hasta dos veces mayores a las que el diente vital soporta.

3.5.3 CAUSAS

La causa de fracturas radiculares verticales pueden ser las siguientes:

1. Iatrogénicas
 - Excesivo trabajo en el conducto
 - Falta de localización y trabajo de alguno de los conductos
 - Colocación de postes con espacios, presión excesiva de los mismos o bien, la colocación de éstos sin una buena relación corono-radicular. Excesivos procedimientos restaurativos
2. Trauma dental (la mayor parte se presenta en dientes vitales)
 - Traumatismo físico
 - Bruxismo
 - Durante el proceso de apexificación

3.5.4 DIAGNÓSTICO

No siempre es fácil, las partes fracturadas unidas, sustentadas por los tejidos de soporte, dificultan el diagnóstico. Cuando el diente afectado tiene vitalidad pulpar es común que el paciente manifieste dolor a la presión masticatoria. Si el diente afectado está despulpado, puede ocurrir que el diagnóstico se establezca algunos días después, cuando ya está involucrado el diagnóstico. La sensibilidad durante las pruebas de percusión y movilidad puede sugerir de modo muy incisivo la existencia de fractura.³⁰

3.5.5 FRACTURAS VERTICALES ASOCIADAS A OBTURACIÓN ENDODÓNTICA:

Espaciadores: Los espaciadores pueden ser de acero inoxidable o de níquel- titanio y, pueden ser digitales o manuales (mango largo). Se prefieren los espaciadores digitales de níquel- titanio, ya que generan

³⁰ SOARES, GOLDBERG. Ob. Cit. Pág.278

menos fuerza sobre las paredes del conducto, pudiendo controlar mejor y minimizar el riesgo de fracturas. Estos espaciadores inducen patrones de tensión que se distribuyen a lo largo de la superficie de conductos curvos, a diferencia de las áreas de tensión localizadas que produjeron los de acero inoxidable; de igual manera los de níquel-titanio penetran a una profundidad significativamente mayor que los de acero inoxidable en conductos curvos.

Los espaciadores digitales se prefieren sobre los manuales, debido a que dan mejor sensación táctil, mejora el control del instrumento y el sellado apical, así como porque producen menores tensiones durante la obturación. Un estudio realizado por Lertchirakarn et al, demostró que las tensiones generadas por espaciadores digitales fueron significativamente menores que las producidas por los de mano. Para Goldberg, los espaciadores digitales aportan mayor precisión durante las maniobras de condensación lateral.

Además, los condensadores digitales son más “flexibles” que los manuales, penetrando de manera más profunda en el conducto.

3.5.4 FRACTURA RADICULAR VERTICAL POR CONDENSACIÓN LATERAL:

Tanto la técnica de condensación lateral como la vertical, requieren el empleo de fuerza para compactar la gutapercha y forzar el cemento sellador contra las paredes del conducto. La técnica de condensación lateral es la más usada y difundida, y precisamente el aumento en el número de casos de fracturas verticales coincide con el amplio uso de esta técnica.

Reportes clínicos y muchos estudios publicados han demostrado que fuerzas excesivas aplicadas durante la condensación lateral puede producir fractura radicular vertical así como estrés y deformación de la dentina radicular.

El diagnóstico de esta fractura vertical es difícil ya que no es visible en la radiografía, excepto por el defecto óseo localizado que llega a provocar y, en muchos casos, su diagnóstico definitivo sólo llega a establecerse mediante una visualización quirúrgica directa.

La fractura radicular puede no ocurrir en el momento en que la fuerza es aplicada. En efecto, según ha sido planteado por varios autores, las distorsiones creadas durante la condensación lateral pueden “acumularse” en la dentina en forma de fracturas radiculares incompletas, las cuales podrían manifestarse como fractura radicular vertical meses o incluso años más tarde, bajo las tensiones de la restauración o de la masticación.

3.5.5 TRATAMIENTO

Basándonos en un buen diagnóstico, el tratamiento de un diente con fractura vertical en la raíz es la extracción del mismo.³¹

³¹ <http://vital-xochitl.narod.ru/index/0-33>

4. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

4.1 Resistencia a la fractura vertical en dientes tratados endodónticamente con MetaSEAL.2012

Handan Ersev, BulentYılmaz, ErdalPehlivano, EceOzcan-C and FehmiRaifEris.

J Endod 2012;38:653–656

RESUMEN

El propósito de este estudio in vitro fue evaluar la influencia del MetaSEAL y AH Plus en la resistencia a la fractura vertical de la raíz de los dientes tratados endodónticamente, donde se utilizó la técnica de cono único y de condensación lateral. Material y métodos: Noventa premolares inferiores extraídos de un solo conducto fueron seccionadas, dejando una longitud de raíz estándar de 13 mm. Se midieron Los diámetros vestibulolinguales y mesiodistales, y los dientes fueron divididos aleatoriamente en 6 grupos (n = 15). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en términos de los diámetros. En el grupo 1, raíces sin instrumentar. El resto de las raíces se prepararon con instrumentos rotatorios ProTaper de níquel-titanio hasta un tamaño de F3 en la longitud de trabajo. Grupo 2 fue dejado sin obturar. Los grupos 3 y 4 fueron obturados con AH Plus utilizando la técnica de cono único y la técnica de condensación lateral, respectivamente. En los grupos 5 y 6, se utilizó en lugar del AH Plus MetaSEAL. Todas las raíces se montaron verticalmente en los bloques de resina acrílica exponiendo 8 mm de la parte coronal. A continuación, las raíces fueron sometidos a una fuerza de carga vertical (1 mm / min). La fuerza requerida para producir una fractura se registró en newtons. Los datos fueron analizados mediante el uso de Kruskal-Wallis y Dunn pruebas de comparaciones múltiples (P<0,05). Resultados: Aunque no se detectó significación estadística, se observó una diferencia significativa entre los valores de fractura de resistencia de las raíces intactas e instrumentadas pero no obturado. Los grupos en los que AH

Plus y MetaSEAL fueron utilizados con la técnica de cono único mostraron significativamente más altos valores de resistencia a la fractura que en el grupo que fueron instrumentados pero no obturados ($P < 0,05$). No hubo diferencias significativas entre los grupos sometidos a la emparejado-Reducción de un solo cono técnica. El requerimiento a la fractura de las raíces en el grupo tratado con AH Plus y la técnica de condensación lateral fue similar a la requerida para fracturar raíces intactas, mientras que el grupo tratado con MetaSEAL y la técnica de condensación lateral reveló valores comparables a la instrumentada pero no obturadas. Conclusiones: Cuando se utiliza la técnica de cono único con MetaSEAL o AH Plus tienen la posibilidad de reforzar los dientes tratados endodónticamente.

4.2 Resistencia a la fractura en raíces obturadas con diferentes cementos. 2012.

Burak Sağsen, Yakup Üstün, Kaşad Pala And Sezer Demirbuğa
Dental Materials Journal 2012; 31(4): 528–532

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue comparar la resistencia a la fractura de las raíces obturadas con gutapercha (GP) y diferentes selladores de conductos. Cincuenta y cinco incisivos centrales superiores se seleccionaron y dividieron aleatoriamente en tres grupos experimentales (Grupos 1-3) y dos grupos de control (Grupos 4 y 5). Grupo 1: 15 conductos radiculares obturados con sellador a base de una resina epoxi (AHPlus) y GP, Grupo 2: 15 conductos radiculares obturados con sellador a base de un silicato de calcio (iRootSP) y GP, Grupo 3: 15 conductos de la raíz obturados con otro silicato de calcio sellador a base de (MTA Fillapex) y GP, Grupo 4: cinco raíces fueron instrumentados pero no obturados, y Grupo 5: cinco raíces no fueron ni instrumentado ni obturados. Carga de compresión se realizó utilizando una máquina de prueba universal hasta que se produjo la fractura. La fuerza

aplicada en el momento de la fractura se registra como resistencia a la rotura de la probeta en Newtons. No hubo diferencias significativas a la resistencia a la fractura entre los tres grupos experimentales ($p > 0,05$), cuyos resultados fueron significativamente superior a la del Grupo 4 ($p < 0,05$). En conclusión, todos los selladores de conductos utilizados en el presente estudio aumentaron la resistencia a la fractura de los conductos radiculares instrumentados.

4.3 Resistencia a la fractura en raíces obturadas con tres diferentes técnicas de obturación. 2011

Hüseyin S. Topçuoğlu, Hakan Arslan, Ali Keleş and Mustafa Köseoğlu
Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2011 May; 17(3): e528–e532.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue comparar la resistencia a fractura radicular invitro después de obturar del conducto radicular con AH 26 mediante condensación lateral, BeeFill y técnicas Thermafil. Diseño del estudio: Ochenta premolares extraídos con dimensiones similares fueron seleccionados. Con el fin de normalizar las raíces, las medidas fueron tomadas en dos regiones separadas de los dientes-en la unión cemento-esmalte y 8 mm apical de la unión-bucolingual y mesiodistal de cada diente. Los dientes se dividieron al azar en cinco grupos ($n = 16$). Con la excepción del grupo de no preparado (Grupo 1), la instrumentación se realizó en todos los grupos. En el grupo 2, se llevó a cabo la instrumentación, pero sin obturar, en el grupo 3, la obturación se realizó con AH 26 + gutapercha, en el grupo 4, con AH 26 + BeeFill y en el grupo 5, AH 26 + se utilizó un obturador Thermafil. Todas las raíces fueron montadas verticalmente en los anillos de cobre y llenos de resina acrílica, se expuso 8 mm de la parte coronal. Una máquina universal de ensayo se utilizó para la prueba de resistencia. Resultados: Los resultados se analizaron mediante el test de ANOVA de una vía. La significación entre los grupos fue

probada con la prueba de T-Student. Los resultados indican que la instrumentación de los conductos radiculares tuvo un efecto significativo sobre la resistencia a la fractura ($p < 0,05$). Además, no hubo diferencias entre las técnicas de obturación del conducto radicular y, además, estas técnicas no crean una resistencia estadísticamente importante ante fractura vertical ($p > 0,05$). Conclusiones: Los resultados sugieren que la instrumentación de los conductos radiculares se debilita significativamente la estructura del diente a la fractura y las técnicas de obturación del conducto radicular que se utilizan no son capaces de formar refuerzo.

4.4 Evaluación comparativa in vitro de la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente, obturados con diferentes materiales. 2010

Chadha R, Taneja S, Kumar M, Sharma M.
Contemp Clin Dent. 2010 Apr;1(2):70-2

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar in vitro el efecto de la resistencia a la fractura de diversos materiales de obturación en la resistencia a la fractura de la raíz de dientes tratados endodónticamente. Se utilizaron sesenta premolares inferiores extraídos recientemente. Después de la normalización de la longitud de 13 mm, los dientes fueron preparados biomecánicamente y se dividieron en cuatro grupos basados en el tipo de material de obturación. Los dientes fueron colocados en resina acrílica y la resistencia a la fractura se midió usando la maquina universal de ensayos. Los datos obtenidos fueron evaluados estadísticamente mediante ANOVA y la prueba de T-Student. Los dientes obturados con AH Plus y gutapercha mostraron mayor resistencia a la fractura que los obturados con Resilon-Epifanía. Los resultados obtenidos en el grupo obturado con gutapercha y oxido de zinc y eugenol obtuvieron baja resistencia a la fractura. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el grupo sin obturar y el grupo de oxido de zinc y eugenol.

5. HIPÓTESIS.

Dado que el contacto prolongado del eugenol; presente en los cementos selladores a base de oxido de zinc y eugenol, aumenta la microdureza de la dentina de las paredes del conducto radicular, tornándola frágil.

Es probable:

Que la resistencia a la fractura vertical sea mayor en las raíces obturadas con el cemento a base de hidróxido de calcio que en las raíces obturadas con cemento de oxido de zinc y eugenol.



CAPITULO II

PLANTEAMIENTO

OPERACIONAL



PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.

1.1 TECNICAS.

Variable investigativa	Indicador	Técnica	Instrumento
Resistencia a la fractura vertical	Newton (N)	Laboratorial	Ficha de observación

1.2 PROCEDIMIENTO

Se procedió a la búsqueda y recolección de 30 premolares inferiores sanos extraídos recientemente, en postas médicas, clínicas particulares, los cuales fueron extraídos por razones ortodónticas, estos fueron almacenados en una solución de agua destilada con el objetivo de conservarlos hidratados.

Dichas piezas dentales, fueron lavadas y desinfectadas, retirando los restos de tejido blando (ligamento periodontal y encía) o tejido duro (cálculos) mecánicamente y nuevamente lo almacenamos en una frasco hermético con suero fisiológico.

Una vez obtenida la cantidad necesaria de piezas dentarias se les tomaron a cada pieza radiografías de diagnóstico en sentido vestíbulo-lingual y mesio-distal para confirmar si cumplían con los requisitos deseados, descartando a las piezas dentarias que no cumplían con los criterios previamente mencionadas.

Después procedimos a seccionar las coronas, previamente ajustando las raíces a 13 mm de longitud. La longitud de trabajo se estableció a 1mm del ápice.

Luego se procedió a la instrumentación de los conductos radiculares con limas, donde nuestro instrumento memoria fue la lima k #40 y el instrumento final fue la lima k #60. A lo largo de la instrumentación se irrigó con NaCl al 5% después de cada lima y el riego final se realizó con EDTA al 17% y se volvió a irrigar con suero fisiológico, los conductos radiculares, fueron secados con conos de papel.

Las muestras fueron divididas en dos grupos de 15 dientes cada uno

Grupo 1: las raíces fueron obturadas con la técnica de condensación lateral, se tomó la radiografía de cronometría usando como cono principal el #40. Después de seleccionar el cono principal se procedió a preparar el cemento sealapex de acuerdo a las instrucciones del fabricante, y se procedió a llevar con el cono principal el cemento hacia el conducto tratando de cubrir toda la superficie de la pared del conducto radicular, se continuó con la obturación utilizando el espaciador #25 y por último se corto el excedente de gutapercha y se comenzó a condensar a nivel de la superficie de la raíz.

Grupo 2: las raíces fueron obturadas con la técnica de condensación lateral, se tomó la radiografía de cronometría usando como cono principal el #40. Después de seleccionar el cono principal se procedió a preparar el cemento endofill de acuerdo a las instrucciones del fabricante, y se procedió a llevar con el cono principal el cemento hacia el conducto tratando de cubrir toda la superficie de la pared del conducto radicular, se continuó con la obturación utilizando el espaciador #25 y por ultimo se corto el excedente de gutapercha y se comenzó a condensar a nivel de la superficie de la raíz.

Las raíces fueron almacenadas a temperatura ambiente con 100% de humedad, durante siete días que permitió que los cementos fragüen de manera correcta.

Luego se troqueló cada raíz dejando 6 mm de raíz expuesta y 7 mm dentro del acrílico. Después se procedió a medir el diámetro mayor y menor de la raíces con el fin de estandarizar.

Todas las muestras fueron colocadas en la maquina universal de ensayos (tracción y compresión). La carga de compresión que se aplicó a cada muestra fue a una velocidad de 0.5mm/min en un ángulo de 45° hasta que produjo la fractura. El valor de carga de ruptura se registró en Newton (N).

Con los datos obtenidos se procedió a la tabulación de datos, empleando un tipo de análisis cuantitativo. Se utilizó la prueba de T-Student para muestras independientes con un nivel de significación del 5% con cuadros de doble entrada y gráficos de barras.

1.3 INSTRUMENTOS

1.3.1 INSTRUMENTO DOCUMENTAL

Ficha de observaciónlaboratorial in vitro (anexos)

1.3.2 INSTRUMENTOS MECANICOS

- Maquina universal de ensayos.
- Aparato radiográfico.
- Caliper
- Computadora
- Impresora
- Cámara de fotos digital
- Pieza de mano – alta velocidad
- Micromotor con contrángulo
- Discos de carburundum bioactivos
- Limas de endodoncia
- Regla milimetrada
- Platina de vidrio
- Espátula de cemento
- Succión de punto
- Jeringa para irrigar
- Condensadores
- Mechero, encendedor
- Guantes, barbijo
- Conos de papel
- Tijeras.

1.3.3 MATERIALES

- 30 premolares inferiores.
- Cementos sealapex
- Cemento endofill

- Conos de gutapercha
- Acrílico transparente
- Monómero
- EDTA al 17%
- NaCl al 5%
- Suero fisiológico

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:

n = numero de replicas

Z = Nivel de confianza = 95% = 1.96

p = Probabilidad de que el fenómeno ocurra = 99%

q = 100 – p = 1

E = Error muestral 5%

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

$$n = (1.96)^2 * (99) * (1) / 5^2 = 15 \text{ muestras /grupo}$$

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN.

2.1 UBICACIÓN ESPACIAL.

La presente investigación se realizó en el ámbito de la universidad Católica de Santa María y en el ámbito específico en el laboratorio de mecánica donde mide las fuerzas de compresión.

2.2 UBICACIÓN TEMPORAL.

La presente investigación se realizó en el mes de diciembre del 2012. El tipo de investigación fue de desarrollo longitudinal.

2.3 UNIDAD DE ESTUDIO.

2.3.1 Identificación de los grupos

Para esta investigación se utilizaron treinta (30) premolares inferiores donde se dividieron en dos grupos de estudio los cuales se asignaron de la siguiente forma:

6. Grupo experimental 1(GE_1): constituido por 15 unidades de estudio donde las raíces fueron instrumentadas y obturadas con conos de gutapercha y cemento sealapex.

7. Grupo experimental 2(GE_2): constituido por 15 unidades de estudio donde las raíces fueron instrumentadas y obturadas con conos de gutapercha y cemento endofill.

Para los dos grupos se utilizó la técnica de condensación lateral.

2.3.2 Selección de muestras

A. Criterios incluyentes

- Dientes unirradiculares con un solo conducto recto ovalado
- Dientes con raíz íntegra

- Dientes con 1/3 cervical de corona como mínimo
- Dientes con ápice cerrado

B. Criterios excluyentes

- Dientes con dos o más conductos
- Dientes con raíz dilacerada
- Dientes con raíz fracturada o con caries
- Dientes con ápice abierto
- Dientes con conductos calcificados o muy atrésicos
- Reabsorción radicular interna

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.1 ORGANIZACIÓN.

- Aprobado el plan de tesis se procedió con el inicio de la investigación y la recolección de datos.
- Después se solicitó la autorización para el uso del laboratorio de mecánica de la Universidad Católica de Santa María.

3.2 RECURSOS.

3.2.1 RECURSOS HUMANOS

- **Investigador** :Brenda Sofía Puertas Rodríguez
- **Asesor** : Dr. Hair Salas Beltrán.

3.2.2 RECURSOS FÍSICOS

- Laboratorio.
- Consultorio dental.
- Biblioteca.
- Campus virtual (páginas de internet)

3.2.3 RECURSOS ECONÓMICOS.

- Propios del investigador.

3.3 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Se realizó a través de una prueba piloto en cinco unidades de estudio para determinar los elementos de rigor y garantizar la validez y confiabilidad de los datos.

4. DISEÑO METODOLOGICO.

4.1 EN EL ÁMBITO DE SISTEMATIZACIÓN.

4.1.1 Clasificación

Los datos fueron ordenados en una matriz de sistematización.

4.1.2 Recuento

Empleando matrices de conteo, los datos se contabilizaron manualmente

4.1.3 Análisis de datos

Se empleó un tipo de análisis cuantitativo, utilizando la prueba de T-Student para muestras independientes con un nivel de significancia de 5% para la comparación de la resistencia a la fractura vertical con dos cementos de obturación para endodoncia.

4.1.4 Tabulación.

Se confeccionaron cuadros de doble entrada.

4.2 EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DE DATOS.

4.2.1 Metodología de la interpretación

Se apeló a la jerarquización y comparación de datos.

4.2.2 Modalidades interpretativas

Se optó por una interpretación subsiguiente a cada cuadro y se obtendrá un resultado final.

4.2.3 Operaciones para la interpretación de cuadros

Se empleó el análisis – síntesis, comparación y deducción.

4.2.4 Niveles de interpretación

Se realizó en base a la descripción y comparación entre variables.

4.3 EN EL ÁMBITO DE CONCLUSIONES

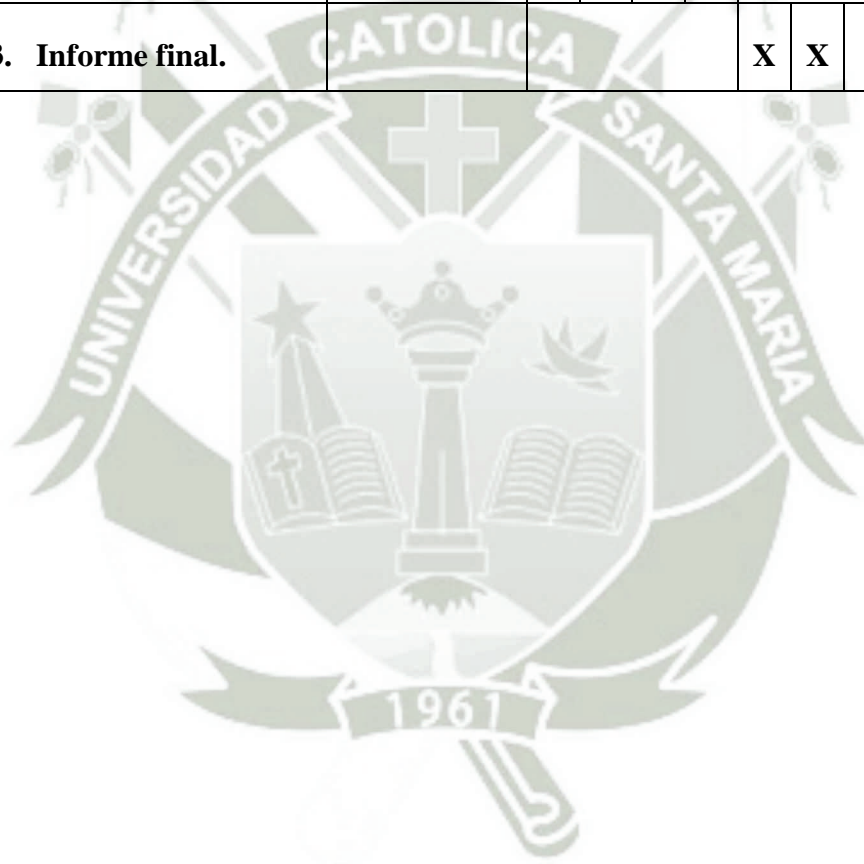
Las conclusiones fueron formuladas respondiendo a las interrogantes, objetivos e hipótesis de la investigación.

4.4 EN EL ÁMBITO DE LAS RECOMENDACIONES

Estas asumieron como sugerencias orientadas para el ejercicio de la profesión y como enriquecimiento de la línea investigativa.

5. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Tiempo. Actividades.	Año 2012/2013									
	Diciembre			Mayo				Junio		
1. Recolección de datos.		X	X							
2. Estructuración de resultados.				X	X	X	X			
3. Informe final.								X	X	



CAPITULO III

RESULTADOS



RESULTADOS

“Influencia de los cementos selladores a base de hidróxido de calcio y óxido de zinc y eugenol en la resistencia a la fractura vertical en raíces de premolares inferiores. Arequipa 2013”

Cuadro N° 1

Distribución numérica y porcentual de los grupos de estudio

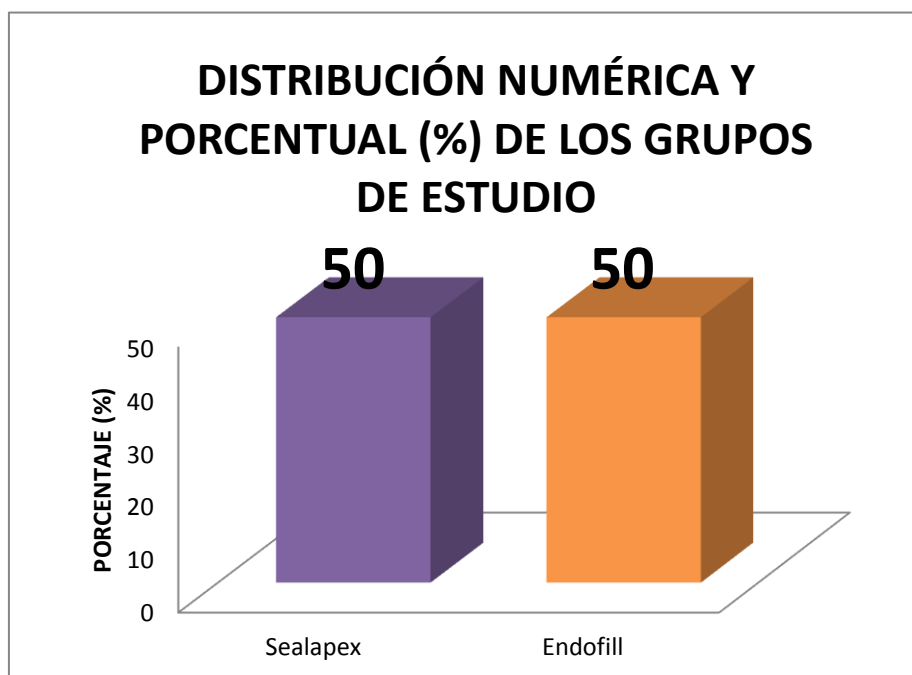
GRUPO DE ESTUDIO	N°	%
Sealapex	15	50.0
Endofill	15	50.0
Total	30	100.0

Fuente: Matriz de datos del investigador

Interpretación del cuadro N°1

En el presente cuadro se aprecia que la presente investigación trabajó sobre la base de 30 unidades de estudio, de ellas, la mitad (15) correspondieron a las raíces obturadas con cemento a base de hidróxido de calcio (Sealapex), mientras que la otra mitad (15) fueron obturadas con cementos a base de óxido de zinc y eugenol.

Grafico N° 1



Fuente: Matriz de datos del investigador



Cuadro N°2

Contraste del diámetro mayor y menor de la superficie radicular de los grupos de estudio

DIÁMETRO EN MILIMETROS	GRUPO DE ESTUDIO	
	Sealapex	Endofill
MAYOR (mm)		
Media Aritmética	6.641	6.781
Desviación Estándar	0.416	0.285
Valor Mínimo	5.96	6.25
Valor Máximo	7.34	7.18
P	0.392 ($P \geq 0.05$) N.S.	
MENOR (mm)		
Media Aritmética	4.545	4.330
Desviación Estándar	0.497	0.543
Valor Mínimo	4.09	3.49
Valor Máximo	5.62	5.17
P	0.368 ($P \geq 0.05$) N.S.	

Fuente: Matriz de datos del investigador

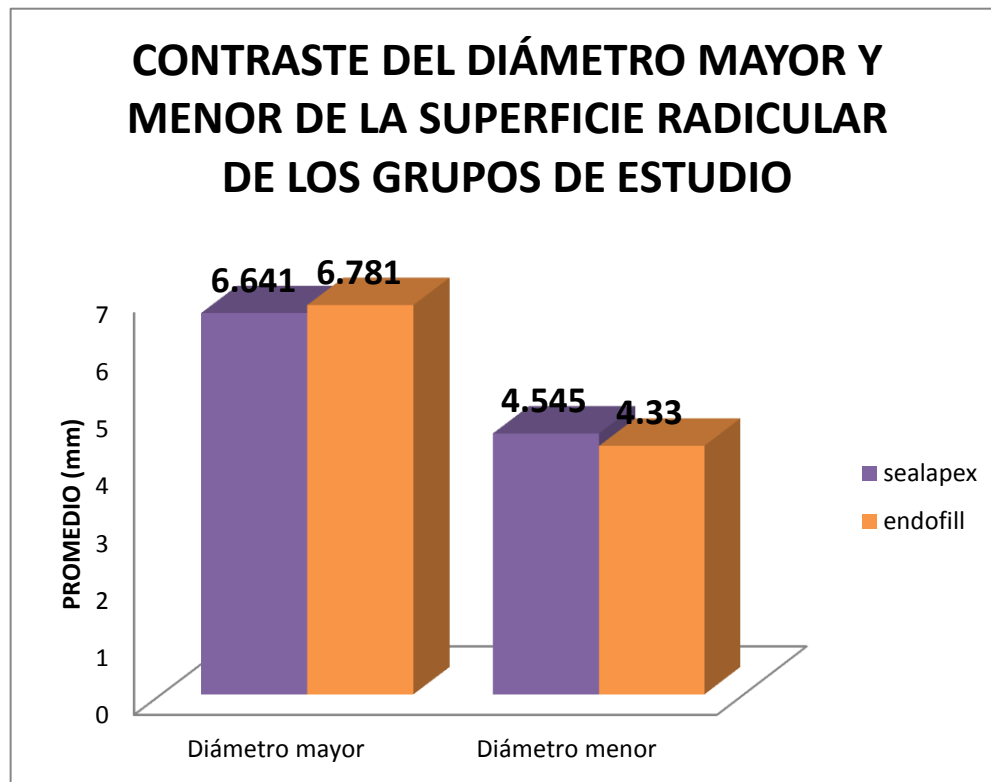
Interpretación del cuadro N° 2

Primero: El promedio alcanzado del diámetro mayor de la superficie radicular en el grupo seleccionado para el cemento a base de hidróxido de calcio (Sealapex) fue de 6.641 mm y en el de óxido de zinc y eugenol (Endofill) fue de 6.781 mm, no hubo diferencia significativa entre ambos grupos.

Segundo: El promedio alcanzado del diámetro menor de la superficie radicular en el grupo de estudio seleccionado para el cemento a base de hidróxido de calcio (Sealapex) fue de 4.545 mm y en el de óxido de zinc y eugenol (Endofill) fue de 4.330 mm, no hubo diferencia significativa entre ambos grupos

Conclusión: En ambos grupos de estudio no hubo diferencia significativa entre sus diámetros.

Grafico N° 2



Fuente: Matriz de datos del investigador

Cuadro N° 3**Resistencia a la fractura vertical en raíces obturadas con cemento a base de hidróxido de calcio (Sealapex)**

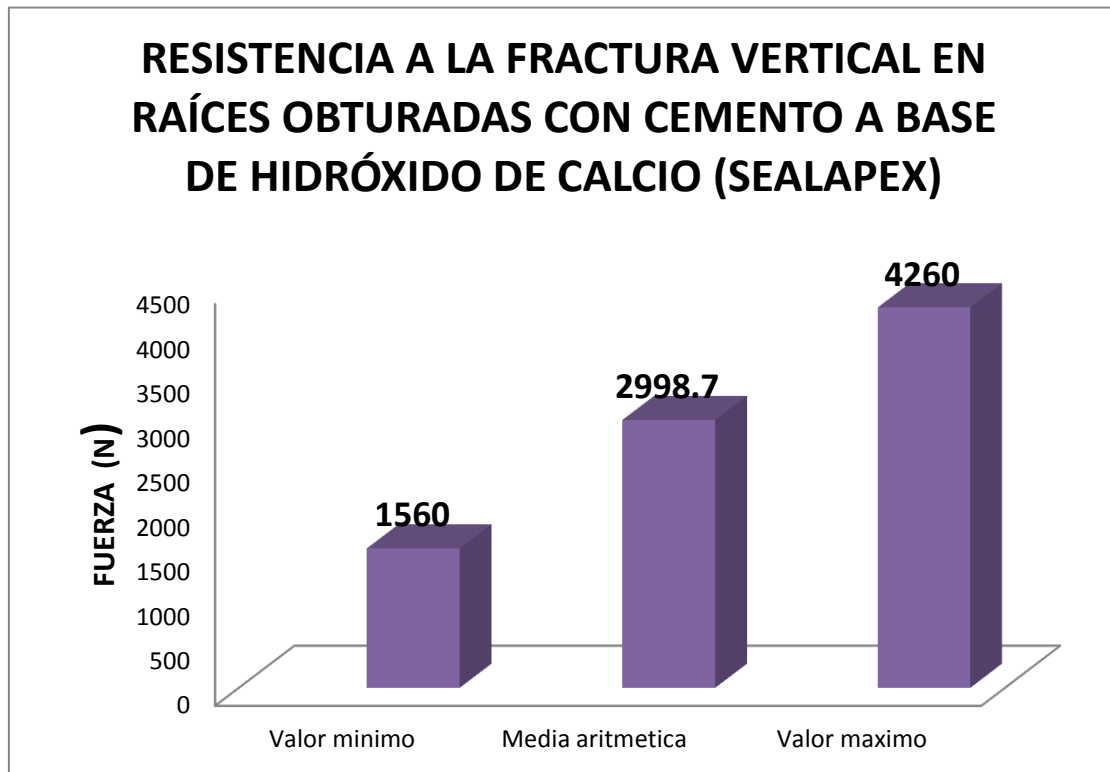
SEALAPEX	Resistencia en newton (N)
Media Aritmética	2998.7
Mediana	3060.0
Desviación Estándar	695.6
Valor Mínimo	1560
Valor Máximo	4260
Total de muestras	15

Fuente: matriz de datos del investigador

Interpretación del cuadro N° 3

El promedio de la resistencia a la fractura en las raíces alcanzado con el cemento a base de hidróxido de calcio (Sealapex) fue de 2998.7 N, todos estos resultados se hallaron de un total de 15 muestras establecidas para este grupo, siendo el mínimo de 1560 N y de 4260 N el valor máximo.

Grafico N° 3



Fuente: matriz de datos del investigador

Cuadro N° 4**Resistencia a la fractura vertical en raíces obturadas con cemento a base de óxido de zinc y eugenol (Endofill)**

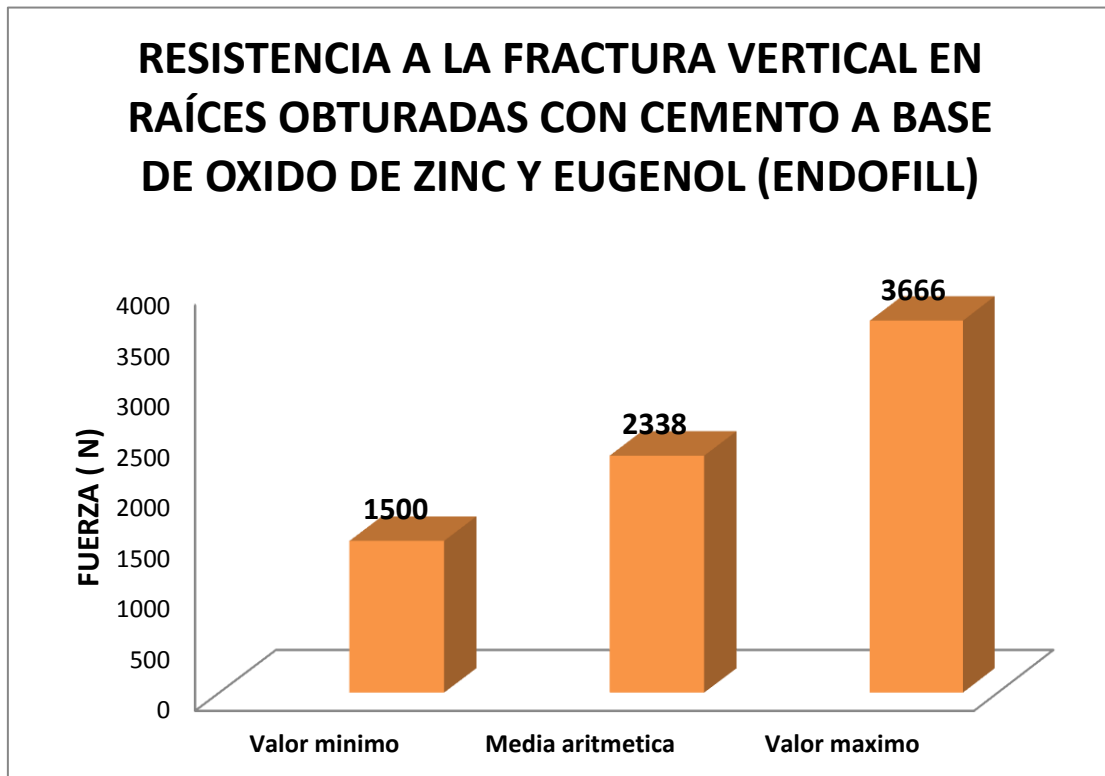
ENDOFILL	Resistencia en newton (N)
Media Aritmética	2338.0
Mediana	2040.0
Desviación Estándar	568.3
Valor Mínimo	1500.0
Valor Máximo	3660.0
Total de muestras	15

Fuente: matriz de datos del investigador

Interpretación del cuadro N° 4

El promedio de la resistencia a la fractura en las raíces alcanzado con el cemento a base de óxido de zinc y eugenol (Endofill) fue de 2338.0 N, todos estos resultados se hallaron de un total de 15 muestras establecidas para este grupo, siendo el valor mínimo de 1500 N y de 3660 N el valor máximo.

Grafico N° 4



Fuente: matriz de datos del investigador

Cuadro N° 5

Comparación de los cementos a base de hidróxido de calcio (Sealapex) y de óxido de zinc y eugenol (Endofill) en la resistencia a la fractura vertical en raíces de premolares inferiores.

Resistencia	Grupos de Estudio	
	Sealapex	Endofill
Media Aritmética	2998.7	2338.0
Desviación Estándar	695.6	568.3
Valor Mínimo	1560.0	1500.0
Valor Máximo	4.26	3.66
TOTAL	15	15

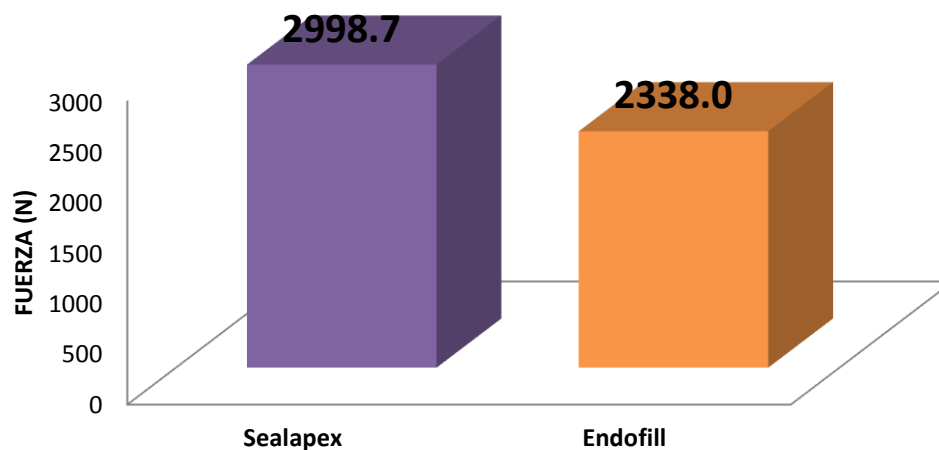
Fuente: Matriz de datos del investigador P = 0.008 (P < 0.05) S.S.

Interpretación del cuadro N° 5

En el presente cuadro podemos apreciar que el grupo obturado con cemento a base de hidróxido de calcio (Sealapex) alcanzó una resistencia promedio de 2998.7 N, en tanto el grupo obturado con cemento a base de óxido de zinc y eugenol (Endofill) alcanzó una resistencia promedio de 2338.0 N; estas diferencias son estadísticamente significativas; por lo tanto el grupo obturado con cemento a base de hidróxido de calcio (Sealapex) ofrece una mayor resistencia a la fractura vertical.

Grafico N° 5

COMPARACIÓN DE LOS CEMENTOS A BASE DE HIDRÓXIDO DE CALCIO (SEALAPEX) Y DE OXIDO DE ZINC Y EUGENOL (ENDOFILL) EN LA RESISTENCIA A LA FRACTURA VERTICAL EN RAÍCES DE PREMOLARES INFERIORES.



Fuente: Matriz de datos del investigador

DISCUSION

La instrumentación del conducto radicular es un paso ineludible en el tratamiento endodóntico. Sin embargo, se entiende que a medida que se elimina la dentina durante la fase de instrumentación, es inevitable producir un efecto de debilitamiento en la raíz. Cualquier material que pueda compensar este efecto de debilitamiento sería útil.

La técnica de condensación lateral es sencilla, requiere instrumental simple, nos permite tener un buen control de la longitud de trabajo, así como también un buen sellado apical, además como ya se ha mencionado previamente en esta investigación es una técnica universal aceptada y difundida considerada como modelo entre las técnicas de obturación.

En esta investigación se estudio la influencia de los cementos selladores a base de hidróxido de calcio y oxido de zinc y eugenol en la resistencia a la fractura vertical, resultando que los cementos a base de oxido de zinc y eugenol dan una menor resistencia a la fractura vertical que los de hidróxido de calcio, lo cual está de acuerdo con las investigaciones de Chadha et al.

Nuestros resultados indican que hay diferencia significativa, demostrando que los cementos a base de oxido de zinc y eugenol tienen una menor influencia en la resistencia a la fractura vertical que los de hidróxido de calcio. Rotberg y DeShazer et al. Estudiaron química e histológicamente la acción del eugenol y de un cemento de óxido de zinc. Ellos dedujeron que la dentina experimentó un ligero reblandecimiento luego de la aplicación clínica de eugenol o algún cemento eugenólico. Sin embargo, Biven et al. Señalaron que el contacto prolongado del eugenol con la dentina conduce a un aumento de la microdureza de este tejido en dientes humanos. Entonces el incremento a la microdureza podría ser por el resultado del acumulo de cemento endurecido en los túbulos dentinarios, del aumento de la mineralización de la hidroxiapatita menos cristalizada y de las regiones menos mineralizadas de la matriz dentinaria por efecto del eugenol o por la coagulación o deshidratación del colágeno.

A pesar de la comprobada toxicidad que pueden presentar los cementos a base de óxido de zinc-eugenol, es evidente que su amplio uso en odontología obedece en gran medida

a sus conocidas propiedades farmacológicas, a la simplicidad de uso, eficacia y bajo costo. Son estas características en las que se apoya nuestra profesión para usar estos cementos.

Entre tanto en la literatura también hay reportes indicando que el uso del hidróxido de calcio también puede producir una dentina frágil, la posible razón de la alta incidencia de fracturas radiculares en dientes que han sido tratados con hidróxido de calcio es por su acción proteolítica, podría deberse al efecto adverso del hidróxido de calcio sobre la dentina, que la hace progresivamente más frágil, mucho más cuanto más tiempo están en contacto dentina e hidróxido de calcio. Este efecto proteolítico al igual que disuelve los restos pulpaes en una semana, también afecta la dentina de alrededor, haciéndola con el tiempo más frágil. (Andreasen et al.) Este fenómeno no es aplicable a nuestra tesis ya que esta se realizó en un plazo de tiempo corto no permitiendo ejercer la acción proteolítica del hidróxido de calcio.



CONCLUSIONES

En el presente estudio se investigó la influencia de los cementos selladores a base de hidróxido de calcio y óxido de zinc y eugenol en la resistencia a la fractura vertical en raíces de premolares inferiores. Se pudo concluir que:

Primero: La resistencia a la fractura vertical en raíces obturadas con cemento a base de hidróxido de calcio es de 2998.7 N.

Segundo: La resistencia a la fractura vertical en raíces obturadas con cemento a base de óxido de zinc y eugenol es de 2338.0 N.

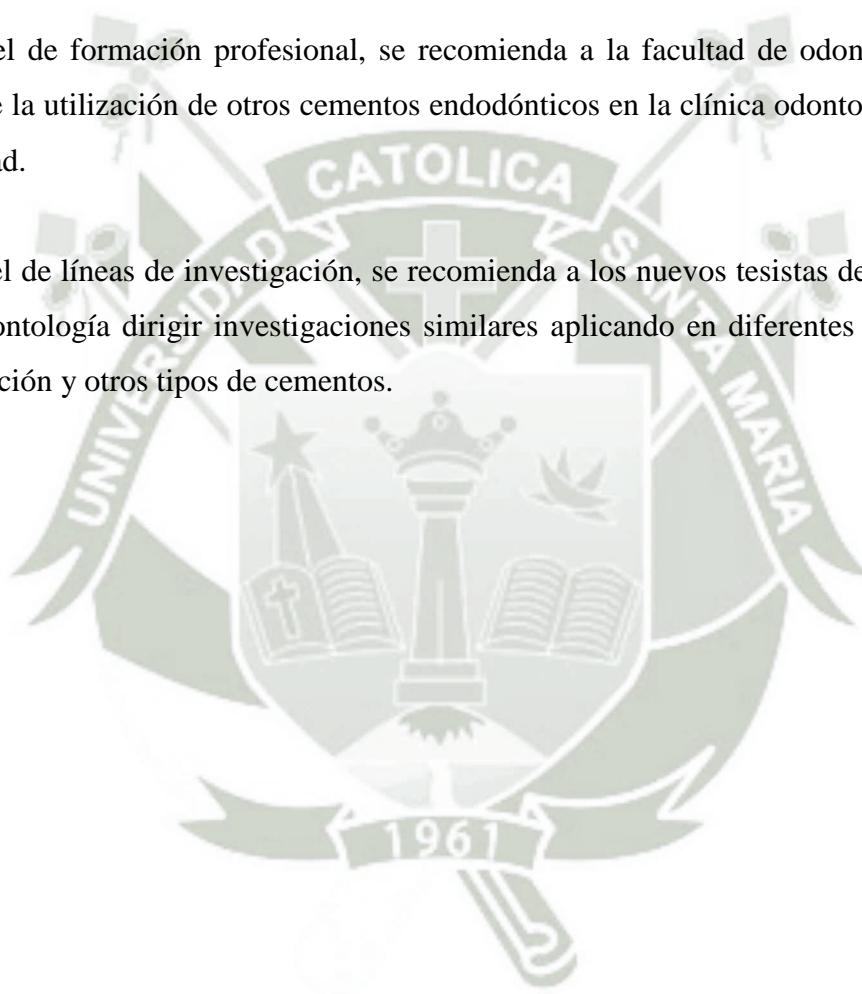
Tercero: Estadísticamente se concluye que el cemento a base de hidróxido de calcio da una mayor resistencia a la fractura vertical en raíces de premolares inferiores que el cemento a base de óxido de zinc y eugenol.

Cuarto: Los resultados demuestran que si influye positivamente el uso del cemento a base de hidróxido de calcio con respecto al de óxido de zinc y eugenol en la resistencia a la fractura vertical. Por lo tanto, la hipótesis planteada en este trabajo de investigación es aceptada.

RECOMENDACIONES

Luego de realizar la presente investigación, comparando la influencia de los cementos selladores a base de hidróxido de calcio y óxido de zinc y eugenol en la resistencia a la fractura vertical. Se puede recomendar:

1. A nivel de aplicación practica, se recomienda el empleo del cemento a base de hidróxido de calcio que teniendo buenas propiedades biológicas nos brinda también una mayor resistencia a la fractura vertical.
2. A nivel de formación profesional, se recomienda a la facultad de odontología que amplíe la utilización de otros cementos endodónticos en la clínica odontológica de la facultad.
3. A nivel de líneas de investigación, se recomienda a los nuevos testistas de la facultad de odontología dirigir investigaciones similares aplicando en diferentes técnicas de obturación y otros tipos de cementos.



BIBLIOGRAFÍA

1. CANALDA, C. y BRAU, E. ENDODONCIA TÉCNICAS CLÍNICAS Y BASES CIENTÍFICAS. Segunda edición. Editorial Masson. Barcelona 2006.
2. GUTMANN, J; DUMSHA T; LOVDAHL P. SOLUCIÓN DE PROBLEMA EN ENDODONCIA, PREVENCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y TRATAMIENTO. Cuarta edición. Editorial El Sevier Mosby. Madrid 2006.
3. INGLE, J. ENDODONTICS. Editorial McGraw Hill. 2004
4. LEONARDO, M. ENDODONCIA. TRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES .VOL. 1y 2. Editora Artes Médicas. Sao Paulo 2005.
5. MONDRAGON, J Y VASQUEZ, ME. ENDODONCIA. Universidad de Guadalajara. 2002.
6. SOARES, I; GOLDBERG, F. ENDODONCIA. TÉCNICA Y FUNDAMENTOS. Editorial Médica Panamericana. Argentina 2003.
7. STOCK, C; GULABIVALA, K; GOODMAN, J. ATLAS EN COLOR Y TEXTO DE ENDODONCIA. Segunda edición. Editorial Harcourt Brace. 1996.
8. TOBON, D. FUNDAMENTOS DE ODONTOLOGÍA. MANUAL BÁSICO DE ENDODONCIA. Primera edición. Editorial Corporación para Investigaciones Biológica, CIB. Colombia 2003.
9. WALTON, R; TORABINEJAD, M. ENDODONCIA PRINCIPIOS Y PRÁCTICA. Cuarta edición. Editorial El Sevier. España 2010.

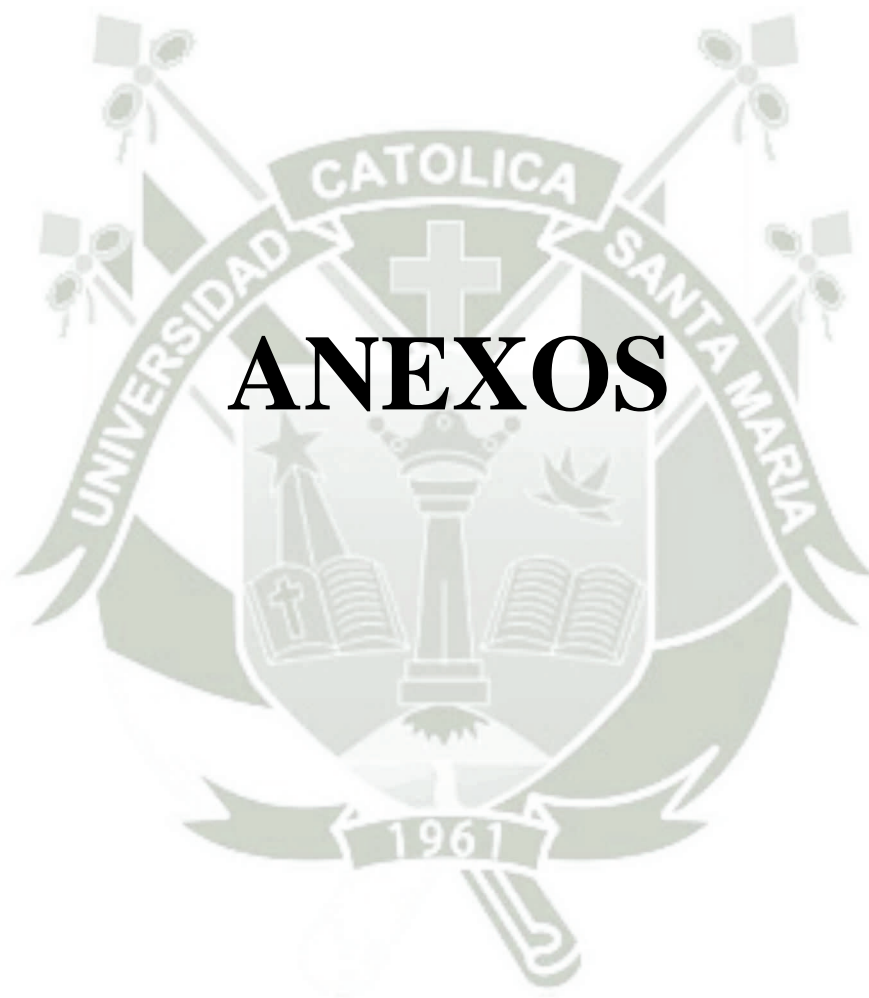
HEMEROGRAFIA

1. BIVEN, G; BAPNA, M. Effect of Eugenol and Eugenol-Containing Root Canal Sealers on the Microhardness of Human Dentin. *J Dent Research*. November 1972. 51: 1602-1609
2. BOWMAN, C. Gutapercha obturation of lateral grooves and depressions. *J Endod*, 2002 Vol28.N.3. Pág. 222.
3. CHADHA, R; TANEJA, S. Kumar M, Sharma M. An in vitro comparative evaluation of fracture resistance of endodontically treated teeth obturated with different materials. *Contemp Clin Dent*. 2010 Apr; 1(2):70-2.
4. HANDAN, E. Resistance to Vertical Root Fracture of Endodontically Treated Teeth with MetaSEAL. *J Endod*, 2012; 38:653–656.
5. HÜSEYİN, S. Fracture resistance of roots filled with three different obturation techniques. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011 May; 17(3): e528–e532.
6. LEE, KW, WILLIAMS, MC, CAMPS, J, PASHLEY DH. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. *J Endod*, 2002; 28:684-688.
7. OTAMENDI, C. Efecto de los Compuestos Eugenólicos en los Materiales Utilizados en Endodoncia Sobre la Unión de los Sistemas Adhesivos. Carlos Bóveda. Octubre 2003.
8. SAĞSEN, B; ÜSTÜN, Y. Resistance to fracture of roots filled with different sealers. *Dental Materials Journal*, 2012; 31(4): 528–532.
9. TOPALIÁN, M. Efecto citotóxico de los cementos selladores utilizados en endodoncia sobre el tejido periapical. 2002.

INFORMATIGRAFÍA

- <http://yazminorozco.files.wordpress.com/2013/02/cementos-endodonticos.pdf>
- <http://www.dentsply.cl/productos/endodoncia/cementos>
- <http://vital-xochitl.narod.ru/index/0-33>
- http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_35.htm





ANEXOS

Anexo N° 1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Resistencia a la fractura vertical en Newton (N)							
	Número de Muestra	Grupo 1	Grupo 2	Diámetro Mayor		Diámetro menor	
		Obt. Sealapex	Obt. Endofill	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2
Raíces obturadas	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						

Anexo N° 2

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

	NUMERO DE MUESTRA	GRUPO	CARGA EN NEWTON	DIÁMETRO MAYOR (mm)	DIÁMETRO MENOR (mm)
RAICES OBTURADAS CON CEMENTO SEALAPEX	1	1	3060.00	6.4	4.67
	2	1	2100.00	6.37	4.65
	3	1	4200.00	7.34	4.3
	4	1	2880.00	6.17	5.62
	5	1	3180.00	5.96	4.59
	6	1	1560.00	6.72	4.19
	7	1	3120.00	6.72	4.1
	8	1	4260.00	6.79	5.09
	9	1	3120.00	7.01	4.09
	10	1	2580.00	6.93	4.15
	11	1	2460.00	6.37	4.65
	12	1	3520.00	6.72	4.19
	13	1	3000.00	6.17	5.62
	14	1	3120.00	5.96	4.59
	15	1	2820.00	6.93	4.15
RAICES OBTURADAS CON CEMENTO ENDOFILL	16	2	3660.00	6.6	4.39
	17	2	2700.00	6.99	4.18
	18	2	2040.00	6.82	4.89
	19	2	2040.00	6.25	3.6
	20	2	2640.00	6.84	4.46
	21	2	1500.00	6.45	3.89
	22	2	3060.00	7.06	3.49
	23	2	1860.00	7.18	4.63
	24	2	2640.00	6.7	5.17
	25	2	1920.00	6.92	4.6
	26	2	1860.00	6.82	4.89
	27	2	1930.00	6.99	4.18
	28	2	2790.00	6.45	3.89
	29	2	2330.00	6.84	4.46
	30	2	2100.00	7.18	4.63

FOTOGRAFIAS DEL PROCESO



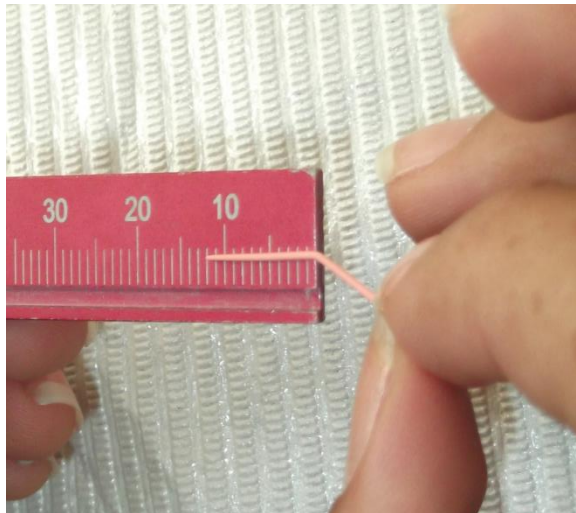
a. Recolección de
muestras



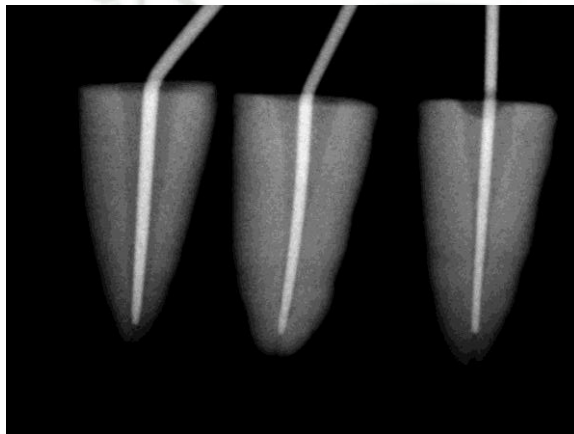
b. Estandarización
de la longitud de
trabajo



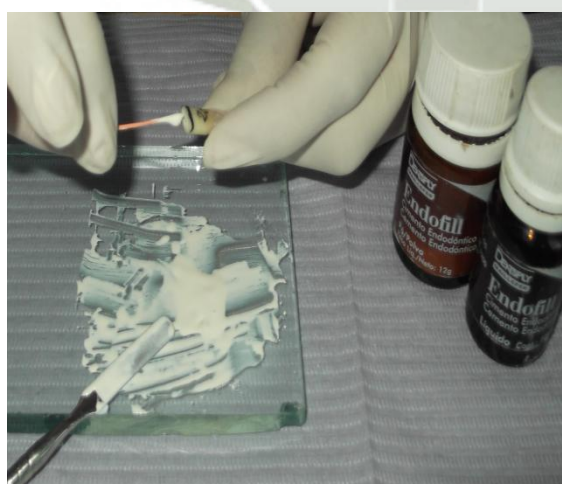
c. Sección de corona



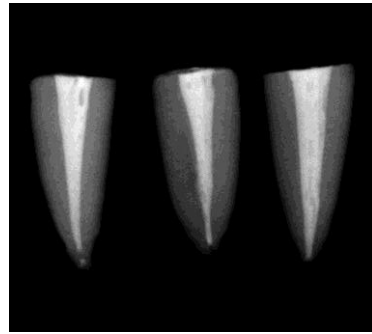
d. Medición de cono principal a 12mm.



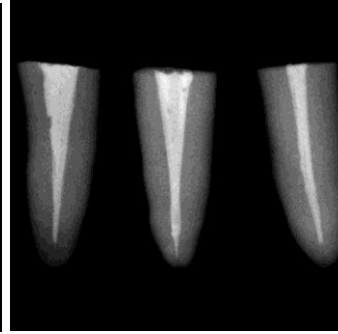
e. Conometría



f. Proceso de obturación



g.



h.



i.

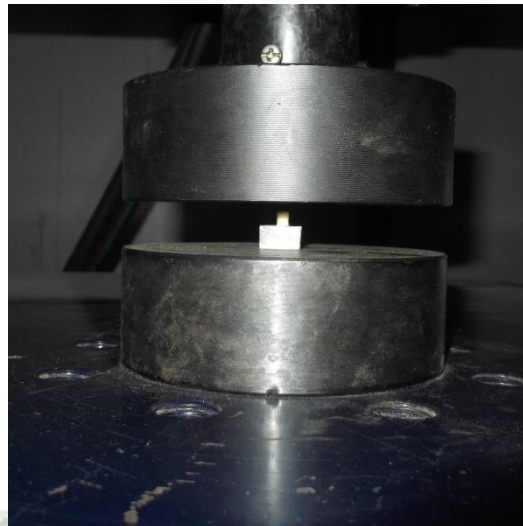
- g. Rx. Obturación con sealapex
- h. Rx. Obturación con endofil.
- i. Muestras
- j. Maquina universal de ensayos
- k. Sofward de la maquina universal de ensayo



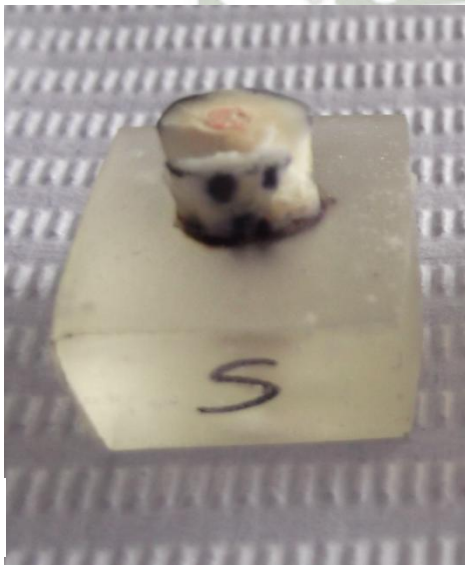
j.



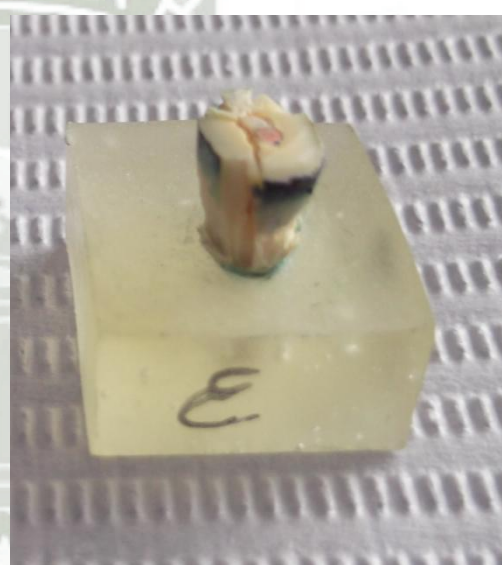
k.



l.



m.



n.

- l. Aplicación de fuerza a la muestra.
- m. Fractura de la raíz con Sealapex.
- n. Fractura de la raíz con Endofill