

128  
261

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**"GENERALIDADES Y ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE  
ALGUNOS CEMENTOS SELLADORES DE CONDUCTOS A  
BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL"**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A :**

**ESPERANZA GUERRERO MARTÍNEZ**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**MÉXICO, D.F.**

**1993**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## INDICE

### **I INTRODUCCIÓN**

### **II GENERALIDADES**

### **III FINALIDAD DEL SELLADO DE LOS CONDUCTOS**

### **IV CEMENTOS A BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL**

- a).- Óxido de Zinc
- b).- Eugenol
- c).- Fórmulas de los cementos de óxido de zinc y eugenol.

### **V PROPIEDADES DE LOS CEMENTOS SELLADORES A BASE DE OXIDO DE ZINC Y EUGENOL**

- a).- Fraguado
- b).- Hermeticidad
- c).- Radioopacidad
- d).- Tolerancia de los tejidos

### **VI PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE LOS CEMENTOS DE OXIDO DE ZINC Y EUGENOL.**

- a).- Fórmula de Grossman
- b).- Fórmula de Rickert
- c).- Fórmula de Wach
- d).- Fórmula Tubli-seal
- e).- Fórmula endométhasone
- f).- Fórmula con fibras celulósicas (experimental)

### **VII ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LOS CEMENTOS A BASE DE OXIDO DE ZINC Y EUGENOL**

- a).- Requisitos propuestos por la ADA
- b).- Material y métodos
- c).- Resultados

### **VIII CONCLUSIONES**

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

## I.- INTRODUCCIÓN

La terapia endodóntica se realiza con el fin de mantener en función dentro del arco dentario a dientes vitales y no vitales, ésto se lleva a cabo en diversas etapas, entre las cuales está la obturación del conducto radicular, considerada por muchos autores como determinante en el éxito del tratamiento endodóntico.

La obturación de conductos radiculares, representa la etapa final de la terapia endodóntica y muy frecuentemente representa la mayor preocupación del odontólogo, ya que de una buena obturación depende el pronóstico del tratamiento, pues de nada servirá una preparación impecable de un conducto estéril si éste es mal obturado; dando oportunidad de que las toxinas, microorganismos y exudados invadan el conducto y la zona periapical

Aunque existen diverso materiales para la obturación de conductos, en está tesis nos enfocaremos en los cementos a base de óxido de zinc y eugenol. En este trabajo serán descritos los cementos selladores de conductos con sus respectivas formulas, incluyendo los cementos con fibras celulósicas y así como requisitos, propiedades, requerimientos que pide la norma (que este caso es la Norma 57 de la ADA)

También se pretende verificar el cambio dimensional de las diferentes fórmulas de óxido de zinc y eugenol, ya que esto es de gran importancia para que se de el sellado hermético.

## **CAPITULO II**

### **GENERALIDADES**

## II.- GENERALIDADES

Los cementos de óxido de zinc y eugenol utilizados como cementos selladores de conductos radiculares, constan de un polvo (óxido de zinc) y un líquido (eugenol) que al unirse forman el eugenolato de zinc. Sobre la base de óxido de zinc y eugenol, han sido elaborados distintos selladores, agregándoles por lo general: sustancias roentgenoopacas (como el sulfato de bario o trióxido de bismuto), resina blanca (para proporcionar mayor adherencia, plasticidad, resistencia y como acelerador de la reacción), aceleradores, antisépticos no irritantes, aceites (actúan como plastificantes), en algunos casos se utiliza el bálsamo de Canadá (facilita la mezcla y aumenta el escurrimiento).

Las distintas fórmulas patentadas contienen diferentes proporciones de cada sustancia y agregan otras, con el fin de obtener un cemento que cumpla con las propiedades deseadas.

En el cemento con fibras celulósicas el objetivo de ésta es lograr un aumento de volumen que sea capaz de sellar herméticamente el conducto.

La mezcla de óxido de zinc y eugenol se realiza sobre una placa de vidrio, incorporando polvo al líquido, el tiempo de trabajo y el tiempo de fraguado dependerá



de la fórmula que se utilice, la consistencia suave y cremosa para que pueda entrar perfectamente al conducto radicular. Este cemento será introducido con un cono de gutapercha o de plata, aunque puede utilizarse como obturador único (pero esto no es muy recomendable)

## **CAPITULO III**

### **FINALIDAD DEL SELLADO DE CONDUCTOS**

### **III.- FINALIDAD DEL SELLADO DE LOS CONDUCTOS**

La obturación del conducto radicular consiste en el reemplazo del contenido normal o patológico de los conductos por material inerte o antiséptico que sea bien tolerado por los tejidos periapicales. Esto se considera la etapa final del tratamiento endodóntico.

Los objetivos de la obturación de conductos son los siguientes:

- 1.- Evitar el paso desde el conducto a los tejidos peridentales de microorganismos, exudados y sustancias tóxicas.
- 2.- Evitar la entrada de sangre, plasma y exudados periapicales en el conducto a través del foramen apical.
- 3.- Bloquear completamente el conducto, para que en ningún momento, puede colonizar los microorganismos, ya que si estos quedaron en la pared del conducto, encontrarán en este exudado un medio nutritivo favorable para su multiplicación y su migración hacia el ápice.
- 4.- Facilitar la cicatrización y reparación periapical por los tejidos conjuntivos.

Las finalidades por las cuales se utilizan los cementos selladores de conductos son los siguientes:

- 1 Obturar las irregularidades y las discrepancias menores que existen entre la obturación y las paredes del conducto.
- 2.- Actúa como lubricante.
- 3.- Facilitar el asentamiento de los conos.
- 4 Obturar los conductos accesorios y los orificios múltiples.
- 5.- Obtener un sellado tridimensional de la luz del conducto.

## **CAPITULO IV**

### **CEMENTOS A BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL**

**NO  
EXISTE  
PAGINA**

NO  
EXISTE  
PAGINA

- 5.- Quelante.
- 6.- Bacteriostático.
- 7.- Es soluble en alcohol, éter, cloroformo y benceno.
- 8.- Insoluble en agua.
- 9.- Se oscurece, enturbia y espesa cuando es expuesto al aire por mucho tiempo.
- 10.- Peso molecular 164.20 g/gmol.

**Uso:** El Eugenol puro tiene propiedades antisépticas y sedativas, puede emplearse en cavidades de odontología operatoria y en conductoterapia, es especialmente recomendado en dientes con reacción periodontal dolorosa.

Mezclado con el óxido de zinc forman cementos con diversas aplicaciones en odontología, una de las cuales es como cemento sellador de conductos radiculares, el que se verá más adelante.



**c).- Fórmulas de los cementos de óxido de zinc y eugenol.**

A través de los años han sido propuestas varias fórmulas para los cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares, pero en este caso sólo mencionaremos los que están basados en óxido de zinc y eugenol.

**Rickert (1931)**, propuso una fórmula basada en óxido de zinc y eugenol, como alternativa a los selladores de cloropercha o eucapercha, ya que éstas sufrían de cambios dimensionales. Su fórmula fue la siguiente:

**Sellador Kerr**

<b>Polvo:</b>	Óxido de zinc	34,0-41,2 %
	Plata (precipitada-molecular)	25,0-30,0 %
	Oleo resina (resina blanca)	30,0-16,0 %
	Dimetil Yoduro	11,0-12,8 %
<b>Líquido:</b>	Esencia de clavos de olor	78,0-80,0 %
	Bálsamo de Canadá	20,0-22,0 %

Este cemento fue por años una norma, pues cumplía casi en su totalidad los requisitos establecidos por Grossman (excepto porque manchaba los dientes)

**Wach (1925-1955)**, variante de una fórmula con óxido de zinc-eugenol creado originalmente en 1925 sin mucha aceptación y reintroducido en 1955.

#### **Pasta de Wach**

<b>Líquido:</b>	Bálsamo de Canadá	74-76.9 %
	Aceite de clavo	22-23.1 %
	Eucaliptol	5 %
	Creosota de haya	2 %
<b>Polvo:</b>	Óxido de zinc	61-66 %
	Fosfato de calcio tribásico	12-12,2 %
	Subnitrate de bismuto	21-21,4 %
	Subyoduro de bismuto	2-1,9 %
	Óxido de magnesio (pesado)	4-3,1 %

**Grossman (1958)**, propuso un cemento como sustituto de la fórmula de Rickert, el cual tiene como característica principal el no contener plata (que mancha los dientes).

#### **Cemento Procosol no manchante**

<b>Polvo:</b>	Óxido de zinc (reactivo)	40 %
	Resina Staybelite	27 %
	Subcarbonato de bismuto	15 %
	Sulfato de bario	15 %
<b>Líquido:</b>	Eugenol	80 %
	Aceite de almendras	20 %

**Tubli-seal (1961)**, fue introducido este cemento por Kerr Manufacturing Company como alternativa para la fórmula Rickert, siendo un sistema que contiene dos pastas.

#### **Cemento Kerr**

<b>Base:</b>	Óxido de zinc	59-57 %
	Oleo resinas	18,5-21,25 %
	Trióxido de bismuto	7,5 %
	Yoduro de timol	5-3,75 %
	Aceites y ceras	10-10,1 %

**Catalizador:** Eugenol  
Resina polimerizada  
Anidalina

**Grossman (1974)**, la fórmula fue modificada nuevamente, con la adición de borato de sodio y en líquido la eliminación de todos los ingredientes excepto el eugenol

#### **Cemento sellador de Grossman**

<b>Polvo:</b>	Óxido de Zinc (reactivo)	42 %
	Resina Staybelite	27 %
	Subcarbonato de bismuto	15 %
	Sulfato de bario	15 %
	Borato de sodio anhídrido	1 %

**Fórmulas con fibras celulósicas B.L.C.P.:**

<b>Polvo:</b>	Óxido de zinc	42%
	Resina hidrogenada	27%
	Sulfato de bario	15%
	Borato sodio anhídrido	1%
<b>Líquido:</b>	Eugenol	

**Fórmula endométhasone:**

<b>Polvo:</b>	Óxido de zinc	417 mg.
	Dexametosona	0.1 mg.
	Acetato de hidrocortisona	10 mg.
	Di-yodotimol	250 mg.
	Paraformaldehído	22 mg.
	Óxido de plomo	50 mg.
	Sulfato de bario	cantidad suficiente
	Estearato de magnesio para	1 gr.
	Subnitrate de bismuto	
<b>Líquido:</b>	Eugenol	

Fabricado por Spécialiatités Septodent, de Francia.

## **CAPITULO V**

### **PROPIEDADES DE LOS CEMENTOS SELLADORES A BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL**

## V.- PROPIEDADES DE LOS CEMENTOS SELLADORES A BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL

### a).- Fraguado

Los cementos con base de eugenolato de zinc, están constituidos básicamente por el cemento hidráulico de quelación, formado por la mezcla de óxido de zinc con el eugenol.

El óxido de zinc fragua en una combinación de procesos químicos y físicos que dan una masa endurecida de óxido de zinc incluida en una matriz de cristales largos, como vainas de eugenolato de zinc ( $C_{10}H_{11}O_2$ ). Invariablemente está presente un exceso de eugenol y es absorbido por el óxido de zinc y por el eugenolato. La presencia de agua (es esencial para que se de la reacción), el tamaño de las partículas de óxido de zinc, el pH y los aditivos son todos factores importantes en la reacción de fraguado. El endurecimiento de la mezcla se debe a la formación de eugenolato de zinc, el eugenol que no reaccionó permanece atrapado.

El método de preparación del óxido de zinc esta estrechamente relacionado con el tiempo de fraguado de una mezcla de óxido de zinc y eugenol. Los incrementos en la temperatura o en la humedad reducen el tiempo de fraguado. Cuanto más tiempo y más vigorosamente se espátula la mezcla, más se reduce el tiempo de fraguado, podría ser incrementado por reducción del tamaño de la partícula de óxido de zinc. Usualmente,

queda eugenol libre después del fraguado de los cementos, por lo que es importante seguir las indicaciones del fabricante en cuanto a la proporción polvo-líquido. En cuanto a la mezcla utilizada en los cementos de óxido de zinc y eugenol como selladores de conductos, ésta debe ser sobre una placa de vidrio y con una consistencia suave y cremosa.

En cuanto al tiempo de fraguado se verá en la Tabla 1, de las propiedades físicas de los cementos de óxido de zinc y eugenol.

### **b).- Hermeticidad**

La obturación del conducto radicular puede considerarse hermético si se diera un mecanismo de adhesión entre las paredes del conducto y el material de obturación. Entendiendo por adhesión el concepto de Dorland citado por Langeland (1973), "Es la propiedad de permanecer en íntima aproximación, siendo ésta la resultante de la atracción molecular entre la superficie de dos cuerpos en contacto.

Por lo tanto, Ainley mencionó que sería imposible la total obturación del conducto radicular, hasta que no se desarrolle una técnica que permitiera una unión molecular entre la obturación y la estructura dentaria.

No obstante, que no se puede lograr un sellado hermético ideal, sí existen cementos selladores de conductos que cumplen satisfactoriamente con este requisito, entre ellos están algunos cementos plásticos y también derivados de óxido de zinc y eugenol.

Diversos estudios muestran lo siguiente en cuanto a la capacidad de sellado hermético de algunos cementos:

En un estudio, al AH-26 y el cemento plata Procosol (manchador) no presentaron filtración con ocho selladores probados. Otro estudio mostró que todos los productos de óxido de zinc y eugenol, AH-26 y Diaket resultaron ser selladores satisfactorios.



- Se observó en un estudio que el cemento Diaket resulta menos eficaz que el Tubli-seal, aunque ambos resultaron mejores que el cemento de paraformaldehído óxido de zinc y eugenol
- Estudiando la capacidad de los selladores de conductos radiculares para sellar los túbulos, Delivanis y cols., en la Universidad de Louisville no encontraron microorganismo vivos un mes después de que los conductos había sido sellados con gutapercha condensada lateralmente y un sellador tipo óxido de zinc y eugenol.
- Mediante isótopos radiactivos, Kapsimalis y Evans estudiaron las propiedades selladoras de ocho materiales de obturación para endodoncia. Sólo el cemento de plata Procosol (Procosol Silver Cement que mancha los dientes) y el AH-26 no presentaron filtración. Utilizando pruebas de penetración de colorantes, Curson y Kirk encontraron satisfactorios: el cemento de Grossman que no mancha, el cemento de Rickert (Rickert Root Canal Sealer), el Diaket, El Tubli-seal y el AH-26.

### **c).- Radioopacidad**

Al estudiar los requisitos de los cementos selladores de conductos, citados por Grossman, se resaltó la necesidad de que fueran radioopacos, esto es para controlar la radiográficamente los límites alcanzados por la obturación.

Es un principio físico comprobado en radiología, que la cantidad de rayos X absorbida por la materia irradiada aumenta en proporción directa a su peso atómico, es decir, que una sustancia de peso atómico muy elevada absorbe gran cantidad de radiaciones y por lo tanto es visible en un conducto radicular en radioopacidad sensiblemente mayor que la de los tejidos dentales y peridentales. Dicha radioopacidad aumentará también en proporción directa al espesor del material introducido en el conducto y la densidad de su masa.

Con respecto a las pastas y cementos de obturar conductos, podemos decir que el óxido de zinc y el yodoformo, utilizados juntos o separados como materiales de obturación de conductos radiculares, son marcadamente radioopacos y no necesitan el agregado de sustancias de peso atómico más elevado.

El cemento de Grossman es muy radioopaco y el subnitrito de bismuto es el elemento que predomina en el control de la radioopacidad.

**d).- Tolerancia de los tejidos a los cementos de óxido de zinc-eugenol**

Teniendo en cuenta que se da la sobreobtención, debemos preocuparnos por los posibles efectos tóxicos que pudieran producir la salida de cualquiera de los selladores por el foramen

Erausquin y Muruzabal llegaron a la conclusión de que todos los selladores comerciales para conductos eran tóxicos y causaban lesión hística de extensa a moderada en cuanto sobrepasaba el foramen. Además observaron, que el cemento de óxido de zinc y eugenol era muy irritante a los tejidos periapicales (Grossman, Rickert), insiendiendo la inflamación durante dos semanas o más pero finalmente el cemento fue encapsulado (los investigadores han visto que cuando un cuerpo extraño no es demasiado irritante, el organismo lo reabsorbe o lo encapsula)

Por el contrario Curson, Kirk, Baker y Lockett opinaron, que el óxido de zinc y eugenol fue mejor tolerado por el periapical que otros selladores para conductos.

En un estudio posterior, Erausquin y Muruzabal estudiaron otros cementos a base de óxido de zinc y eugenol. Si el conducto estaba sobreobturado, todos los cementos "presentaban tendencia a ser reabsorbidos por fagocitos tanto el cemento de Grossman (óxido de zinc y eugenol) como el N2 provocaron intensa reacción inflamatoria y el sellador de Rickert (óxido de zinc y eugenol) causó infiltración moderada.

Podemos llegar a la conclusión de que la reacción del tejido periapical a todos los cementos será primero inflamatoria, pero a medida que los cementos alcanzan su fraguado definitivo, se produce reparación celular, a menos que el cemento siga desintegrándose y liberando uno de sus componentes tóxicos.

Mohamen y cols., probaron diez selladores comerciales y encontraron que todos resultaron tóxicos de las 0 a las 96 hrs. Después de 96 horas encontraron que el procosol (Manchador), Tubli-seal, Wach fueron menos tóxicos, en una posición intermedia se encontraron el cemento de Grossman y el óxido de zinc y eugenol.

Todos los materiales endodónticos son citotóxicos cuando recién se le mezcla; el grado de toxicidad está directamente relacionado con los ingredientes contenidos en el material. Además, cuanto más rápido fragüe un material de obturación endodóntico o se torne químicamente estable, será mayor su biocompatibilidad.

Los selladores de conductos con un gran contenido de eugenol libre, no sólo tienen tiempos retardados, sino que la infiltración del eugenol en los tejidos genera una irritación de los tejidos, por lo que se debe tomar en cuenta la cantidad de eugenol.

## **CAPITULO VI**

### **PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE LOS CEMENTOS DE ÓXIDO DE ZINC EUGENOL**

## **VI.- PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE LOS CEMENTOS A BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL**

En base a los requisitos propuestos por Grossman se analizarán las propiedades del cemento sellador de conductos a base de óxido de zinc y eugenol, en sus diferentes fórmulas (las cuales ya fueron descritas).

Requisitos propuestos por Grossman:

- 1.- Ser pegajoso cuando se le mezcle para proporcionar una buena adherencia a las paredes del conducto una vez fraguado.
- 2.- Hacer un sellado hermético.
- 3.- Ser radioopaco.
- 4.- Las partículas del polvo deberán ser muy finas, para poder mezclarlas con el líquido.
- 5.- No contraerse al fraguar.
- 6.- No manchar las estructura dentaria.
- 7.- Ser bacteriostático o, por lo menos no favorecer la proliferación bacteriana.
- 8.- Fragar lentamente.
- 9.- Ser insoluble en los líquidos hísticos.
- 10.- Ser tolerado por los tejidos, ésto es, no irritar los tejidos periapicales.
- 11.- Ser soluble en solventes comunes por sí fuera necesario retirarlo del conducto.

Requisitos establecidos por Kuttler:

- 1.- Llenar completamente el conducto.
- 2.- Llegar exactamente a la unión cemento dentinaria.
- 3.- Lograr el cierre hermético en la unión cemento dentinaria.
- 4.- Contener un material que estimule a los cementosblastos a obliterar biológicamente la porción cementaria.

#### **a).- Cemento de Grossman**

Originalmente este productor venía en su fórmula plata precipitada y óxido de magnesio. Percibiendo los inconvenientes de esta sustancia, principalmente la plata, que forma sulfitos y obscureciendo el cemento lo que podría manchar los dientes, en 1958, se substituyó por el subcarbonato de bismuto y sulfato de bario surgiendo así "el procosol".

Kapsinalis y Evans Simoes, concluyeron que el material presenta buenos aspectos fisicoquímicos, tales como: impermeabilidad, constancia de volumen, adhesión, solubilidad y desintegración.

La presencia de resina hidrogenada, confiere a la mezcla una buena adhesividad. el subcarbonato de bismuto la vuelve más plástica, el borato de sodio retarda el tiempo de endurecimiento y el sulfato de bario mejora la radioopacidad

La variación de la proporción polvo-líquido influye sobre la solubilidad y la desintegración.

En lo que se refiere a los aspectos de biocompatibilidad Holland y cols., observaron que después de 30 días de haberse colocado este cemento, la formación de una cápsula fibrosa con infiltrado de macrófagos y linfocitos, además se observó que esto se veía influenciado por la relación polvo líquido. Por lo que se recomienda incorporar el polvo al líquido muy lentamente y demorarse alrededor de 3 minutos.

En la Tabla 1 se mencionarán mas específicamente las propiedades de este cemento

#### **b).- Cemento de Rickert**

Como ya se había mencionado surgió como una alternativa de la cloropercha y la eucapercha, que presentaban grandes cambios dimensionales, después del fraguado. El cemento de Rickert gracias a su buena estabilidad dimensional, vino a solucionar el problema.

En lo que concierne a ciertos aspectos físicos y químicos, tales como: estabilidad dimensional, adhesión, escurrimiento, tiempo de fraguado, solubilidad y desintegración. Grossman y otros investigadores llegaron a la conclusión de que este cemento dio buenos resultados.



A pesar de sus buenas propiedades fisicoquímicas, este cemento es criticado por contener en su fórmula la plata precipitada, ya que según Grossman, los residuos del cemento que permanecen en la cámara pulpal podrían manchar el diente.

En lo que se refiere a los aspectos biológicos Leonardo, analizando histológicamente dientes humanos, cuyos conductos habían sido obturados con esas sustancias o cemento, observó la permanencia de la reacción inflamatoria crónica en períodos de 60 y 190 días después del tratamiento.

Además Leal y cols., constataron in vitro la impermeabilidad de este producto frente a la penetración del azul de metileno.

La acción antimicrobiana del cemento de Rickert, sobre los distintos tipos de microorganismos encontrados en conductos radiculares infectados, ya fue observada por Stewart, Rappaport y cols.

#### c).- Cemento de Wach

Holland y cols. observaron la acción irritante de éste cemento sobre el tejido subcutáneo de ratas, en los períodos mas cortos. se noto una gran infiltración de neutrófilos. pequeños fragmentos de material localizados fuera del tubo, que determinaron la reacción inflamatorio en supuración.

McEroy y Wach, presentaron observaciones clínicas y radiográficas sobre el empleo de éste material como cemento obturador de conductos radiculares, junto con los conos de gutapercha, demostrando que, cuando se producían sobre obturaciones accidentales, el material era reabsorbido lentamente y el proceso de reparación se producía en condiciones normales.

Este tiene las mismas propiedades que los cementos antes vistos.

#### **d).- Cemento Tubli-seal**

Su escurrimiento, tiempo de trabajo, adhesión y comportamiento dimensional son prácticamente los mismos que se encuentra para la fórmula de Rickert.

Holland y cols., utilizando este material en obturaciones de conductos radiculares, mostraron que el Tubli-seal tuvo menor filtración en 15 días que en 24 horas por lo que llevó a los autores a concluir que el material probablemente sufra expansión con el transcurso del tiempo.

Guttsso estudiando histológicamente el comportamiento de este material en tejido conjuntivo subcutáneo de ratas, en periodos de 2, 16, 32 días observó respuestas inflamatorias clasificadas como severa en todos los tiempos.

#### e).- **Cemento Endométhasone**

Su tiempo de fraguado es de 115 minutos y su estabilidad dimensional es también muy próxima a la de aquella encontrada a la de la fórmula Rickert Santos y cols . analizaron la remeabilidad a los radio isótopos. encontrando para el endométhasone. filtraciones iguales a aquellas observadas para los cementos de Rickert.

Este cemento como los demás derivados de óxido de zinc y eugenol se les incorporan sustancias con el objeto de mejorar la plasticidad, la radioopacidad, el poder antiséptico y simultáneamente darle al mismo una acción anti-inflamatorio por medio de dos corticoesteroides

Una característica de este cemento es que carece de viscosidad, principalmente si se le compara bajo este aspecto con los cementos de Rickert y Grossman

El tiempo de fraguado amplio que este cemento presenta, facilita mucho su empleo en la obturación de conductos radiculares.

Lasala considera a éste cemento como un momificador. debido a la presencia en su composición del paraformaldehído. sustancia con fuerte poder antiséptico y también fijador de tejidos.

El endométhasone evidenció inducir reacción inflamatoria menos intensa que el AH-26.

Pupo, analizando la acción antiséptica de los cementos de uso endodóntico. Filicanal, endométhasone frente a muestras de microorganismos frecuentes en los conductos radiculares infectados, hizo las siguientes observaciones: Los cementos endométhasone mostraron actividad antimicrobiana frente a todos los microorganismo, sólo inmediatamente después de preparado aunque con disminución acentuada en los períodos siguientes.

#### **D.- Fórmula con fibras celulósicas B.L.C.P.:**

Este cemento tiene las siguientes propiedades físicas: Solubilidad 9.9%, tiempo de trabajo de 8 minutos, tiempo de endurecimiento de 11 minutos 60 segundos, su radioopacidad es buena como la de todos los cementos de óxido de zinc y eugenol, su cambio dimensional es de expansión, siento está una buena cualidad de este cemento.

En la Tabla 1 se mencionan las propiedades físicas de los cementos selladores a base de óxido de zinc y eugenol. En ésta podemos notar lo siguiente:

**Tabla 1** Propiedades físicas de los selladores de conductos, a base de óxido de zinc y eugenol.

Material	Tiempo de fraguado (en minutos)	Tasa de flujo	Espesor de película	Solubilidad (% soluble en agua, HAc)		Absorción de agua (% de incremento)	Cambio de Volumen (% de pérdida de volumen)			Radioopacidad
							7 días	30 días	60 días	
Kerr (Fórmula Rickert)	17 a 50% HR 72 ° 50 a 100% HR 72 ° 149 a 50% HR 82 ° 21 a 110% HR 82 ° 21 a 17 ° (99 °) 20 a 20% HR (72 °) 30 a 17 ° (99 °) en agua	0,51	21 "	0,48	0,37	0,99	1,28	2,98	2,98	0,55
Procosol radioopaco (Grossman)	4,210 a 50% HR 72°F 5,892 a 100% HR 82°F Nada a 50% HR 82°F 329 a 100% HR 82°F Nada a 37°C (99°F) 180 a 20% HR 72°F 240 a 37°C (99°F)	0,56	13,3	0,40	0,29	2,78	1,28	1,99	3,26	0,98
Tibbald (Kerr)	147 a 50% HR 72°F 44 a 100% HR 72°F 57 a 50% HR 82°F 12 a 100% HR 82°F 23,5 a 37°C (99°F)	1,2	8,1	0,49	7,84	NA	1,59	3,26	4,95	0,67
Procosol no decolorante	5,636 a 50% HR 72°F 92 a 100% HR 72°F 3,879 a 50% HR 82°F 520 a 100% HR 82°F 23,5 a 37°C (99°F)	NA	NA	NA	NA	NA	NI	NI	NI	
Fibra coloidal B.L.C.P.	11,60 a 100% HR 37 °	45	34 μ	9,9			0,17 0,23			10/NA

Los tiempos de fraguado en minutos, registrados a diferentes temperaturas y humedades relativas (HR) se pueden observar en la columna No. 1.

Los tiempos de fraguado mayores para la fórmula de Grossman comparados con los de la fórmula de Rickert, son apreciables, se registran algunos casos en los que la fórmula no fraguan, como es el caso de procosol no decolorante

La columna No. 2, nos da la tasa de flujo, que está directamente relacionada con la capacidad del sellador para penetrar en los recesos radiculares antes de fraguar.

En la columna No. 3, se indica el espesor de película medidos según modificación No. 8. de ADA para los cementos de fosfato de zinc. El espesor de película puede tener gran importancia en las técnicas de concentración de la gutapercha.

La solubilidad del sellador en agua destilada y el ácido acético 0.001 molar aparece en la columna No. 4.

La absorción de agua del sellador determinado por inmersión en agua destilada por cuarenta y ocho horas aparece en la columna No. 5.

El cambio de volumen a 7, 30 y 90 días de la inserción de mezclas frescas en micropipetas. La estabilidad relativa de las fórmulas de Rickert a los 30 días, en comparación con otros selladores, es visible, como el fracaso en fraguar de la fórmula de Grossman en todas estas condiciones. Se pueden observar en la columna No. 6.

En la columna No. 7. es un índice de la radioopacidad del material a mayor valor mas radioopaco el material. se puede observar que el más radioopaco es el procosol radioopaco

## **CAPITULO VII**

### **ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LOS CEMENTOS DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL**

## **VII.- ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LOS CEMENTOS SELLADORES A BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL**

### **a).- Requisitos propuesto por la ADA**

La Norma No. 57 en su punto 3.6.5 especifica que: La máxima contracción del material que se debe encontrar, cuando se mide su cambio dimensional, como lo determina el método 5.3.5 (el cual se explicará más adelante), no deberá exceder de 1%.

### **b).- Material y Métodos**

#### **Estabilidad dimensional (5.3.5)**

#### **Equipo**

- 1).- Dos moldes cilíndricos de 12 mm de diámetro, de acero inoxidable o de otro metal que no reaccione con los materiales a utilizar.
- 2).- Cuatro vidrios planos de tamaño de un portaobjetos (1 mm de grueso por 25 mm de ancho y 75 mm de largo).
- 3).- Dos prensas de sujeción.
- 4).- Un aparato que pueda regular a  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  y a una humedad relativa no menor de 95%.
- 5).- Un medidor con una precisión de 0.1 mm y con una carga no más de 0.1 Newton, uniformemente distribuidos sobre el material.



### **Procedimiento**

Colocar un molde cilíndrico en una placa delgada de polietileno apoyado en una loseta, llene suavemente el material ya mezclado según las indicaciones del fabricante, presione con una loseta la superficie del material.

El molde cilíndrico y la loseta deben unirse firmemente con la prensa de sujeción, cinco minutos después se transfiere a una atmósfera de 95 a 100 % de humedad relativa y  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Para materiales de tiempo de fraguado moderado (2 horas a 10 minutos) esperar tres veces el tiempo de endurecimiento para remover el cemento del molde.

El espécimen debe removerse del molde, medirse con un aparato de precisión de 10 mm y almacenar en agua destilada a  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  hasta que esté listo para remedirlo 30 días después.

El porcentaje del cambio dimensional es calculado de la siguiente manera:

$$\frac{L_{30 \text{ días}} - L_{\text{set}}}{L_{\text{set}}} \times 100$$

donde L. es longitud del espécimen

c).- Resultados

Tabla 2. Estabilidad dimensional de los cementos a base de óxido de zinc y eugenol.

Material	Relación polvo/ligado	Tiempo de espaldado	Fraguado	1ª Medición	2ª Medición	% de Cambio dimensional
Praxair	1.5 polvo 7 gms	3 minutos	No fraguó	---	---	---
Kerr	12 copulas 12 gms	2 minutos	Si fraguó	11.755 11.734	11.574 11.608	- 1.53 - 1.07
S&O	1 gr polvo 10 gms	1.5 minutos	No fraguó	---	---	---
B.L.C.P.	1.1 gr polvo 9 gms	1.5 minutos	Si fraguó	11.763 11.436	11.829 11.517	0.56 0.70
Óxido de zinc y eugenol (para)	1.1 gr polvo 9 gms	2 minutos	Si fraguó	11.759 11.758	11.739 11.720	-0.17 -0.23

En la Tabla 2 los resultados nos muestran que todos los cementos probados de óxido de zinc y eugenol, sufrieron una contracción (mínima), excepto el cemento de fibra celulósica B.L.C.P. que sufrió dilatación. Siendo esto un factor importante en el sellado hermético de la obturación, ya que si existe dilatación del cemento esto nos asegura una mayor unión del cemento a la pared del conducto, además de que nos proporciona un mejor sellado de los conductos accesorios; si por el contrario sufre contracción, entonces no existirá un sellado totalmente hermético.

## **CAPITULO VIII**

## **CONCLUSIONES**

## VIII.- CONCLUSIONES

Analizando en conjunto las propiedades fisicoquímicas de los cementos de óxido de zinc y eugenol. para tratamiento de conductos, tales como el tiempo de trabajo, escurrimiento de conductos, radioopacidad, plasticidad, adhesión, solubilidad y desintegración, se puede decir que éstos aspectos, en general son razonablemente satisfactorios con pequeñas variaciones entre uno y otro cemento.

Con respecto al tiempo de endurecimiento de los cementos a base de óxido de zinc y eugenol se ha publicado más irritante es el producto (cuando hay una sobreobtención del conducto), por lo que es importante hacer notar que las fórmulas que no fraguaron (Procosol, Silco) provocarán mayor irritación.

En lo relacionado con la estabilidad dimensional la mayoría de los investigadores han demostrado contracción en las fórmulas tradicionales de este tipo de cementos a base de óxido de zinc y eugenol, lo cual nosotros hemos comprobado, excepto en el cemento experimental B.L.C.P. un aumento de volumen, esperando clínicamente un sellado más hermético del conducto obturado con éste cemento.

## **CAPITULO IX**

### **BIBLIOGRAFÍA**

## IX.- BIBLIOGRAFÍA

- 1.- DORNALD. "DICCIONARIO MÉDICO". 23ª edición, Ed. Interamericana de España. 1989.
- 2.- DR. FOLCH PI ALBERTO, DR. COLCHERO ARROBARRAM FERNANDO, DR. VELA TREVIÑO HOMERO. "DICCIONARIO MÉDICO BIOLÓGICO". 1ª edición. Ed. Interamericana, S.A. 1966.
- 3.- F. BARCELO AND L. "PHYSICAL EVALUATION OF ENDODONTIC EXPERIMENTAL CEMENT WITH CELLULOSE FIBERS". García (División de estudio de posgrado e investigación. Facultad de odontología UNAM, Mexico city, Mexico).
- 4)- GROSSMAN LOUIS I. "PRACTICA ENDODÓNTICA". 3ª edición, Ed. Mundi. S.A., Buenos Aires 1973.
- 5.- HARTY FJ, MALCOLM-HARRIS, J. SAVILLEZAME. "ENDODONCIA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA". Ed. Manual Moderno, S.A. México D.F. 1979.
- 6.- INGLE JOHN DE, SR. EDGERTON, BEVERIDGE, EDWARD. "ENDODONCIA" 3ª edición. Ed. Interamericana S.A C.V. México 1979.
- 7.- LASALA ANGEL. "ENDODONCIA". 3ª edición. Ed. Salvat. Barcelona 1980.
- 8.- MAISTON OSCAR A. "ENDODONCIA". Ed. Mundi. Argentina, Buenos Aires 1973.
- 9.- Norma 57 de la ADA. Materiales de uso endodóntico. Puntos 3.6.5., 5.3.5.

- 10.- PRECIADO VICENTE. "ENDODONCIA". 4ª edición. Ed. Cuéllar. Guadalajara, Jalisco México. 1984.
- 11.- STEPHEN COHEN, RICHARK C. BURN. "ENDODONCIA LOS CAMINOS DE LA PULPA". 4ª edición. Ed. Panamericana S.A. Buenos Aires 1990.