



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

“Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo”

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Previa a la obtención del título de:

ODONTÓLOGO (A)

AUTOR: Gabriela Verónica Robalino León

DIRECTOR ACADÉMICO: Dra. Patricia Astudillo

Guayaquil-Ecuador

2011-2012

AGRADECIMIENTOS

Antes que todo agradezco a Dios por guiarme en el desarrollo y culminación de mi carrera, y por ser mi motor mi fuerza y mi convicción; a mis padres por su apoyo incondicional, a mis amigos los que siempre estuvieron ahí para mí en todo momento , en los buenos momentos y en los malos porque en mis amigos de la carrera encontré el verdadero significado de la amistad, a mi tutora de tesis por su ayuda y respaldo.

Este trabajo está dedicado a Dios por ver plasmado su guía constante aquí, y a mis padres por su lucha por sacarme adelante día a día, por nunca desfallecer siempre luchadores y llevarme a realizar mi último trabajo de graduación.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los requisitos primordiales para alcanzar el éxito en la terapia endodóntica es lograr una adecuada obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares incluyendo todas sus ramificaciones, con la cual se consiga un sellado apical eficiente que evite la microfiltración responsable del fracaso de los tratamientos.

Para conseguir una obturación hermética es necesario que la fase de limpieza y conformación favorezca la remoción de todos los restos orgánicos, facilite un buen acceso al foramen y ofrezca una superficie adecuada para la colocación del material de obturación permanente.

A través de los años se han utilizado diversas técnicas y materiales de obturación con la finalidad de obtener un mayor porcentaje de éxito clínico. La gutapercha es principal material utilizado como núcleo de la obturación y en combinación con un cemento sellador que ocupe los espacios entre el material obturante y las paredes del conducto constituyen una alternativa terapéutica que ha dado buenos resultados.

En nuestro medio el agente sellador más ampliamente usado es el sealapex de hidróxido de calcio, pero en estos últimos años ha surgido un sellador endorez sealer del cual existen pocas investigaciones sobre su efectividad.

El objetivo de esta investigación es evaluar comparativamente el sellado apical obtenido de los materiales mencionados con la finalidad de comprobar si el sellador ENDOREZ puede ser considerado como una alternativa terapéutica al uso del SEALAPEX.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

1.1 JUSTIFICACIÓN

El estudio surge de la búsqueda del sellador ideal que cumpla la mayor cantidad de los requisitos propuestos por Grossman, el cual junto con un adecuado diagnóstico y procedimiento clínico garantizará el éxito del tratamiento de conductos. También permitirá tener un mayor conocimiento sobre las características del sellado apical proporcionado por el sealapex como sellador endodóntico, aspecto en el cual existen pocas investigaciones sobre este material.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 DELIMITACIÓN

En los últimos años se ha demostrado que existe un alto porcentaje de éxito clínico en el tratamiento endodóntico, el porcentaje de éxito de la terapéutica, según diversos autores oscila entre el 77 y el 95% dependiendo de que se trate de un conducto con o sin patología periapical. Sin embargo a pesar de haberse alcanzado un porcentaje muy alto en el éxito del tratamiento se han podido detectar errores que conducen irremediabilmente al fracaso. Se estima que el 58.66% de todos los fracasos endodónticos se deben a algún tipo de deficiencia en la técnica de obturación del

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

conducto. Una adecuada obturación y un sellado hermético protegerá el sistema de conductos de la contaminación proveniente de la cavidad oral o a través del pasaje por difusión de fluidos periapicales al interior del conducto.

Entre los materiales utilizados en endodoncia la gutapercha es el principal material usado para la obturación y junto con un cemento constituyen una buena alternativa terapéutica.

Son muchos los materiales y técnicas de obturación en endodoncia que se han investigado a lo largo de los años, se han realizado estudios *in vitro* e *in vivo* utilizando distintos métodos para comparar unos a otros, en búsqueda de un mayor porcentaje de éxito clínico. Entre los cementos endodónticos estudiados se encuentra los selladores a base de óxido de zinc, de hidróxido de calcio, de resinas, de ionómero, de siliconas y otros sistemas, siendo el de mayor aceptación aquellos a hidróxido de calcio.

El sealapex es un material que se viene utilizando hace algunos años con la intención de reparar perforaciones radiculares y del suelo cameral.

Recientemente ha sido elaborado un nuevo material el endorez a base de dimetracrilato de uretano, pero existen pocos estudios sobre su efectividad como sellador de conductos radiculares.

3. FORMULACIÓN

Estudio comparativo invitro del sellado apical entre los cementos endorez vs sealapex analizados bajo tomografía computarizada de manera tridimensional

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el sellado apical en obturaciones endodónticas utilizando el sellador de Endorez y sealapex

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar la microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando el sellador de sealapex con la técnica de condensación lateral.
- Cuantificar la microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando endorez usando la técnica de cono único
- Comparar la microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando sellador endorez y sealapex
- analizar los resultados y sus defectos

5. HIPÓTESIS

“Existe un sellado apical diferente entre el sellador de endorez y el sellador sealapex

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

6. MARCO TEÓRICO

6.1 ANTECEDENTES

Aguilar (2007) evaluó la microfiltración de cuatro materiales de obturación retrógrada. Se utilizaron 42 dientes humanos extraídos uniradiculares los cuales fueron instrumentados y obturados. A cada diente se le realizó la resección radicular y preparación retrógrada con ultrasonido. Los dientes fueron divididos en 4 grupos de 10 cada uno y obturados con MTA ProRoot, Super-EBA (cemento de OXE), CPM Medix (cemento de MTA) y CPM Egeo (cemento de MTA). (5)

La microfiltración apical fue determinada usando tinta china. Los dientes fueron diafanizados y se midió la microfiltración de la tinción por medio de un estereomicroscopio. Los resultados muestran que comparando los 3 cementos de MTA, el que menor microfiltración presentó fue el CPM Egeo (0.400mm) obteniendo una diferencia estadísticamente significativa con el CPM Medix (0.910mm). El resultado obtenido por el MTA ProRoot (0.525mm) no mostró diferencias estadísticamente significativas con ningún grupo. (1)(5)

Vertiz y col. (2007) observaron la microfiltración apical y cervical de dos técnicas de obturación, condensación lateral y cono único, utilizando el cemento endodóntico de resina EndoREZ.

Se emplearon 40 piezas dentarias uniradiculares, fueron divididas en 2 grupos de veinte cada uno; grupo1 (técnica de cono único) y grupo2 (técnica de condensación lateral). Se

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

realizó la preparación endodóntica a cada uno con la técnica de *step back* o retroceso, luego fueron obturados con EndoREZ. Posteriormente fueron sumergidos en azul de metileno al 2%, el cual filtro a nivel apical y cervical, entonces fueron seccionados longitudinalmente. La microfiltración fue observada a través de un estereomicroscopio y medida con una regla milimetrada. La microfiltración a nivel cervical no presentó diferencias significativas. La microfiltración a nivel apical para el grupo2 fue 0.5mm mostrando diferencia estadísticamente significativa con el grupo 1 que obtuvo 1.5mm. (1)(5)(6)

Cisneros (2006) evaluó la microfiltración bacteriana con *E. faecalis* en obturaciones retrógradas con MTA, Super-EBA, amalgama y cemento Pórtland.

Se utilizaron 63 dientes extraídos uniradiculares con anatomía radicular con mínima curvatura. Se formaron 4 grupos de 15 cada uno, se realizaron apicectomías y retropreparaciones ultrasónicas. Encontrando que los materiales de retro-obturación con menor grado de microfiltración fueron el MTA y Super-EBA, seguidos por el cemento Portland y la amalgama. (9)

Dos Santos (2006) comparó la capacidad selladora de 3 cementos endodónticos evaluando su resistencia al cizallamiento. Los selladores evaluados fueron el Pulp Canal Sealer (cemento de OXE), Endo CPM sealer y Epiphany (cemento de poliésteres) en superficies dentinarias previamente tratadas con EDTA al 17% y ácido fosfórico al 37%. El cemento Epiphany asociado al tratamiento dentinario con EDTA 17% presentó la mayor resistencia al cizallamiento. En cuanto a los grupos controles el cemento Epiphany demostró tener diferencias estadísticamente Significativas sobre el Pulp Canal Sealer y el Endo CPM sealer, no habiendo diferencia entre estos dos últimos. (9)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Maltezos y col. (2006) compararon el sellado apical del sistema Resilon/Epiphany con MTA ProRoot y Super-EBA en obturaciones retrogradas usando un método de filtración bacteriana Los resultados mostraron que los dientes sellados con MTA y con Resilon/Epiphany no presentaron diferencias significativas entre ellos y presentaron un grado de filtración menor que los sellados con Super-EBA. (10)

Tezelli (2006) analizó *in vitro* la penetración intratubular y la permeabilidad de cementos sometidos a la contaminación por *E. faecalis*.

Los cementos evaluados fueron AH-plus (cemento de resina), Endo CPM sealer, EndoRez y N-Rickert (cemento de OXE) mediante microscopía electrónica de barrido en la interfase dentina-material obturador.

Solamente un diente con Endo CPM sealer y un diente con N-Rickert presentaron contaminación a los 16 días. EndoRez obtuvo la menor penetración intratubular seguido de N-Rickert. Los cementos AH-plus y Endo CPM sealer fueron semejantes y obtuvieron poca penetración en los túbulos dentinarios.(6)(10)

Ferreira y col. (2005) analizaron con espectrofotometría de fluorescencia de rayosx, los cementos endodónticos ProRoot MTA, CPM (cemento de MTA) y Endo CPM sealer. Evaluaron cualitativamente la composición química de estos cementos comparando con la información ofrecida por los fabricantes.(6)

El análisis experimental demostró los mismos elementos en predominancia para todas las Muestras: óxido de bismuto, óxido de aluminio, óxido de silicio; excepto el Endo CPM sealer que presentó una cantidad significativa de sulfato de bario. (5)

García y col. (2004) compararon la microfiltración producida *in vitro* en perforaciones de furca utilizando cemento de mineral trióxido agregado, ionómero de

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

vidrio y amalgama Se utilizaron 30 molares inferiores y se realizó la perforación con una fresa redonda pequeña siendo la misma dimensión para todas las piezas dentarias.

Luego fueron sumergidas en azul de metileno, se realizaron los cortes y la observación se hizo con un estereomicroscopio Los resultados mostraron un menor número de piezas con filtración para el grupo de cemento de mineral trióxido agregado seguido por el grupo de ionómero de vidrio y amalgama Las diferencias no fueron estadísticamente significativas. (5)

Juárez y col. (2004) Analizaron la capacidad selladora del ProRoot MTA blanco, MTA Angelus y cemento Portland blanco en obturaciones retrógradas. Se utilizaron 40 premolares uniradiculares humanos extraídos con los conductos instrumentados y obturados. Fueron seccionadas 2mm a partir del extremo apical y se confeccionaron cavidades retrógradas estandarizadas con una fresa esférica. La microfiltración se realizó con la solución de Rhodamine B al 0.2%, luego las raíces fueron desgastadas longitudinalmente en la porción apical con discos de carburo. Los resultados mostraron un promedio de filtración de 3mm para el ProRoot MTA blanco y el cemento Portland blanco, y de 2.5mm para el MTA Angelus; encontrándose que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos. (5)

Pineda (2002) evaluó la efectividad del sellado apical logrado con el cemento sellador a base de ionómero de vidrio Ketac Endo comparándola con el sellador Grossman. Se utilizaron 40 dientes extraídos permanentes humanos uniradiculares y con un solo conducto que fueron instrumentados con la técnica en retroceso. Se dividieron en 2 grupos de 20 cada uno; grupo1 (sellador Ketac Endo) y grupo2 (sellador Grossman) ambos obturados con la técnica de condensación lateral.

Para el proceso de microfiltración apical se utilizo tinta china negra, luego los dientes fueron transparentados para su observación al estereomicroscopio. Los resultados no

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

mostraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto microfiltración en milímetros, grupo 1(1.46mm) y grupo 2(1.70mm), también se encontró que el grupo1 mostró significativamente mayor eficiencia en el sellado apical que el grupo2. (5)

Pineda (1998) evaluó la microfiltración apical en obturaciones endodònticas con las técnicas Thermafil y condensación lateral, y los cementos selladores Grossman y Ketac Endo. Se utilizaron 80 dientes humanos uniradiculares con conductos rectos recientemente extraídos. Fueron instrumentados con la técnica en retroceso y distribuidos para ser obturados en 4 grupos experimentales. (5)

Después del proceso de microfiltración de tinta los dientes fueron transparentados para su evaluación microscópica. Se encontró un promedio de microfiltración de 0.20mm para el Ketac Endo y 0.31mm para el Grossman en la técnica de condensación lateral, la diferencia no fue estadísticamente significativa. También se encontró que el sellador Ketac Endo.

Presentó una mayor eficiencia en el sellado apical que el cemento Grossman aunque esta tendencia no alcanzó valores de significancia.

Goldberg y col. (1996) compararon la capacidad de sellado del Ketac Endo y el Tubli Seal (cemento de OXE). Se utilizaron 35 dientes uniradiculares con conductos rectos.

Se instrumentaron con una lima N°45 en toda la longitud de trabajo y las porciones coronal y media con fresas Gates Gildden N°2 y N°3. Los dientes se dividieron al azar en tres grupos de 10; el grupoA (Tubli Seal), el grupoB (Ketac-Endo) y el grupoC (Ketac-Endo con remoción de la capa viscosa); y fueron obturados con la técnica de condensación lateral. Luego fueron sumergidos en tinta india, se transparentaron y luego

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

se examinaron con un microscopio de luz utilizando una rejilla calibrada en micrones para determinar la extensión de la filtración.

Los resultados mostraron que el promedio de microfiltración para el Tubli Seal fue de 0.14mm y para el Ketac Endo de 0.24mm. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. (5)

Fulkerson y col. (1996) evaluaron el sellado del cemento Super-EBA (material de obturación retrógrada) aplicado como un sellador de conductos radicular con cono único de gutapercha comparándolo con el sellador Roth 801 (cemento de OXE) en la técnica de condensación lateral. Se utilizaron 46 dientes humanos, 26 dientes incisivos centrales superiores y 20 incisivos inferiores, preparados con limas apicales maestras #50 y #30 respectivamente. Los dientes fueron divididos al azar en 4 grupos de 10 cada uno para ser obturados. (5)

La microfiltración apical se realizo con tinta india, fueron transparentados y posteriormente evaluados con estereomicroscopio. Los resultados mostraron significativamente una menor microfiltración en los incisivos inferiores obturados con técnica de cono único de gutapercha y Super-EBA. No hubo diferencia significativa en la filtración cuando se compararon los incisivos centrales superiores. (5)

Linkagwalmongkol y col. (1992) compararon el nivel de microfiltración de tinta, usando condensación lateral de gutapercha con cuatro diferentes selladores Apexit (cemento de hidróxido de calcio), Sealapex (cemento de hidróxido de calcio), Tubli Seal y Ah26 (cemento de resina). Los dientes fueron ensanchados con la técnica *step back* o retroceso, bajo irrigación con el ácido EDTA al 15% e Hipoclorito de sodio al 1%,

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

colocados luego en azul de metileno al 2% y centrifugados por 3 minutos. Después del seccionamiento longitudinal los promedios de microfiltración fueron: Ah26, 0.48mm; Apexit, 1.33mm; Sealapex, 4.59mm y Tubli Seal, 5.58mm; siendo estadísticamente Significativas las diferencias.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

7. BASES TEÓRICAS

7.1 CAPITULO 1 OBTURACIÓN ENDODÓNTICA



Fig.1 limas para endodoncia
Fuente: catálogo de materiales dentales Frix dental.



Fig. 2 limas endodónticas
Fuente: Gabriela Robalino

Es el relleno hermético tridimensional y estable del espacio del conducto radicular y el sellado del foramen apical en la unión cemento dentinaria utilizando materiales inertes y biocompatibles que no interfieran con los procesos biológicos reparadores del periápice. Es la parte final de una pulpectomía. (7)(6)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Se obtura el conducto radicular por tres razones importantes:

- Crear un medio inadecuado de vida a la flora bacteriana residual del conducto que permita su supervivencia y proliferación llegando a producir irritación a los tejidos del periápice.
- Evitar que los fluidos titulares del periápice penetren al conducto permaneciendo estancados con la posibilidad de que den lugar a productos tóxicos no compatibles con los tejidos periapicales.
- Evitar la contaminación del conducto con fluidos orales. (7)(6)

7.1.1 OBJETIVOS DE LA OBTURACIÓN

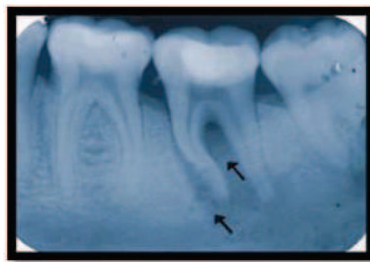


Fig. 3 proceso periapical de la pieza 37 marcado que abarca la raíz mesial y furca

Fuente: Lorena Lafuente Taboga, **PIEZAS ANTERIORES CON PRESENCIA DE PROCESOS PERIAPICALES EN PACIENTES QUE ACUDIERON A LA CLINICA ODONTOLOGICA**, última edición 2005

- Suprimir los medios por los cuales microorganismos y sustancias tóxicas puedan llegar a la zona del periápice.
- Cerrar la factibilidad de filtración de plasma, sangre y exudado al interior del conducto radicular a través del foramen apical.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

- Sellar herméticamente el conducto radicular previniendo la proliferación bacteriana que eventualmente pudiera incursionar apicalmente
- Favorecer la reparación de los tejidos del periápice a través del fenómeno biológico que permite la recuperación de los tejidos dañados por la invasión bacteriana. (fig 3) Se intentaría buscar la formación de un cierre o tapón apical calcificado, probablemente con formación de neocemento que actúe a manera de un puente aislante entre los tejidos vitales y el material de obturación del conducto. (7)(6)

7.1.2 TÉCNICAS DE OBTURACION

BOWMAN, 1867, Introdujo la gutapercha para ser usada en endodoncia; a inicios del siglo XX surgieron los conos fabricados con este material y actualmente es el material más usado.

La técnica de condensación lateral es más ampliamente utilizada, ha demostrado su eficacia clínica, pero se sabe que este tipo de obturación, por sí mismo, no obtiene una masa de gutapercha homogénea, quedando espacios vacíos, tanto entre los conos de gutapercha, como entre éstos y la pared del conducto, lo cual afectaría al sellado de la obturación aunque con escasa significación estadística. (6)(5)

Con el objeto de minimizar estos problemas y conseguir una buena obturación tridimensional, se han propuesto diferentes técnicas basadas en la posibilidad de reblandecer la gutapercha por distintos métodos: aplicación de calor, mecánicamente, por fricción y químicamente, con solventes.(5)

HOWARD, 1874. Sugirió inicialmente el empleo de gutapercha mediante la adición de cloroformo, volviéndola plastificada. En la actualidad, esta técnica es bastante

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

aceptada en técnicas de condensación lateral o vertical, juntamente con un cemento adecuado. (6)

SCHILDER, 1967. Divulgó su técnica de obturación del sistema de conducto radicular empleando la condensación vertical de la gutapercha calentada.

Creía este autor que la condensación vertical ofrecía un mejor sellado que la condensación lateral, en razón del mejor llenado del sistema de conductos, evidenciado radiográficamente a través de la obturación de las múltiples ramificaciones laterales y orificios apicales. (6)

MCSPADDEN, John, 1980. Desarrolló una técnica para obturar el conducto radicular denominada termocompactación, mediante el uso de instrumentos endodónticos llamados compactadores. Fabricados en acero inoxidable, estos instrumentos están estandarizados y se parecen a una lima tipo Hedströen invertida. (6)

UNITEK CORPORATION, 1984. Lanzó “Obtura”, sistema inyectable de gutapercha calentada, sobre la base de estudios de varios autores realizados en 1977. (6)

HYGIENIC CORPORATION, 1984. Utilizando el mismo principio de inyección de gutapercha termoplastificada a través de una jeringa especial, lanzó el Sistema Ultrafil, en esta técnica, la gutapercha se usa con baja temperatura (70°C) y se almacena en la base de la propia aguja de aplicación (5)

TAGGER, 1984. Estudió in vitro el sellado apical producido por la asociación de un compactador denominado “Engine Plugger” con la técnica de condensación lateral convencional, introduciendo en endodoncia la técnica Híbrida de obturación del

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

conducto radicular (2). Todas estas técnicas han sido desarrolladas con el propósito de lograr un adecuado y hermético sellado apical (6)

7.1.2.1 TÉCNICA DE TERMOCOMPACTACION

BOUSSETTA, 2003 realizó una evaluación in vitro en 30 dientes uniradiculares para evaluar la capacidad de sellado apical de tres técnicas de obturación: el sistema Herofill, la técnica de condensación lateral y la técnica de termocompactación y determinó que existían diferencias significativas de menor filtración apical de la técnica Herofill en relación a la técnica de Condensación Lateral mas no había diferencias significativas entre la técnica de Termocompactación y el Herofill. (2)(3)(4)

BLUM, 1997. Comparó las fuerzas desarrolladas durante tres técnicas de obturación: Compactación vertical en caliente, condensación lateral y compactación termomecánica en 50 piezas dentarias.

El uso de un analizador de fuerzas permitió grabar y analizar las fuerzas liberadas durante la obturación a través de gráficos. Los valores medios para las fuerzas verticales en la técnica de condensación vertical fueron 2,5 +/- 0,4 Kg, para la condensación lateral 1.1 +/- 0.3 kg y para la compactación termomecánica 1.65 +/- 0.2 kg y para las fuerzas laterales en la técnica de condensación vertical fueron 0,85 +/- 0,2 kg, para la condensación lateral 0,35 +/- 0,1 kg y para la compactación termomecánica 0.5 +/- 0.2 kg. (4)(5)

UTRILLA y col, 1995 realizó un estudio comparativo del comportamiento del tejido apical y periapical con las técnicas de obturación Ultrafil y Termocompactación

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

en 20 dientes de canes y observó sólo con la técnica Ultrafil un extravasamiento apical (52.4%) u obturaciones en el límite apical cuando la abertura final apical era el factor determinante del sellado biológico mayor, en aquellas obturaciones que hubo un adecuado sellado biológico apical, los canales radiculares obturados a través del sistema Ultrafil presentaban estadios más avanzados de reparación que aquellos obturados con la técnica de termocompactación. (4)(5)

JACOBSEN, 1992 Utilizó cuatro métodos de obturación para comparar la presencia o ausencia de espacios vacíos en la obturación con gutapercha realizando un análisis computarizado de la estructura interna. La técnica termoplástica, el reblandecimiento con cloroformo, termocompactación y condensación lateral en caliente.

Cada técnica de obturación fue realizada cinco veces en moldes de metal que representaban el sistema de canal radicular.

Después de la obturación el molde fue desarmado y la gutapercha fracturada por congelamiento a los niveles de 1,0; 3,5; y 6,5 mm y medidos desde la punta de las obturaciones. La gutapercha fracturada se colocó en microscopía electrónica de escaneo, luego la imagen fue transferida a la computadora, y convertida en imagen digital. Los resultados demostraron que no existía diferencia significativa entre los métodos de obturación a nivel de 1 mm, sin embargo a nivel de 3,5 mm, la técnica de termocompactación produjo una estructura interna caracterizada por el mayor número de espacios ($p < 0.0007$). A nivel de 6,5 mm, la técnica de termocompactación difirió solamente de la técnica de gutapercha reblandecida por cloroformo ($p < 0.01$).

ZMENER O, 1991. Estudió 20 conductos radiculares de incisivos y caninos maxilares extraídos recientemente obturados con la técnica de termocompactación y con la técnica de condensación lateral sin usar cemento sellador a través de

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

microscopía electrónica de escaneo y concluyó que con la técnica de termocompactación existe un sellado más homogéneo a las paredes del conducto. (6)

GORACCI, 1991. Evaluó cuatro técnicas de obturación en 40 especímenes: La técnica de cono único que mostró un pobre sellado apical, la técnica de termocompactación que produjo un buen sellado apical pero que frecuentemente causó sobrepase apical, la técnica de condensación vertical, la técnica de condensación lateral confirmaron su eficacia, sin embargo el 7 autor recomienda la técnica de termocompactación por ser sencilla y requerir menor tiempo de ejecución (6)

PIATTELLI, 1990. Estudió la eficacia de sellado de la técnica de termocompactación de gutapercha con un análisis in vitro en cortes de 20 dientes descalcificados y con una evaluación clínica de diez pacientes con lesiones periapicales; el análisis de los resultados mostró una buena capacidad de sellado de esta técnica tanto in vivo como in vitro. (5)(7)

SAUNDERS, 1990. Evaluó histológicamente in vivo el efecto de la obturación del conducto con la técnica de termocompactación y el sellador en el cemento en la superficie lateral de la raíz y la membrana periodontal adyacente y el hueso alveolar en 20 dientes de perros después de un período de 24 horas, 20 días y 40 días. (3)

Las reacciones de los tejidos fueron comparadas con las raíces de los dientes control obturados con la técnica de condensación lateral y selladora. El daño iatrogénico producido fue aparentemente mucho menor en los especímenes experimentales a los 20 y 40 días después de la obturación. (4)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

RUPPRECHT, 1989. Estudió 76 conductos radiculares por un período de dos años después del tratamiento endodóntico de los mismos con la ayuda del índice periapical PAI y el índice de obturación de conductos WKF-1.

Los conductos radiculares fueron obturados con gutapercha y sellador con las técnicas de condensación lateral y termocompactación. Los tratamientos en 26 especímenes fueron exitosos con la técnica de condensación lateral y en 25 de los casos con la técnica de condensación termomecánica.

El método de condensación de termomecánica representa una buena alternativa para la obturación de conductos por aquellos endodoncistas bien entrenados en esta técnica ya que asegura un alto porcentaje de éxito, para lo cual es un 8 prerequisite el entrenamiento previo en dientes extraídos. El método de condensación lateral es una técnica de elección para el dentista de práctica general. (4)

ROCHA, 1985 comparó la técnica de Schilder y la técnica de Mc Spadden en 125 incisivos centrales superiores y concluyó que ambas técnicas presentaban extensiones variables de filtración marginal en todo el canal más no halló diferencias significativas entre ambas. (4)

7.1.2.2 TÉCNICA DE TERMOCOMPACTACION CON CONDENSACIÓN LATERAL

PEREIRA Y COLS; 1999 evaluaron veinte dientes uniradicales extraídos, instrumentados y obturados por la técnica híbrida de Tagger. (4)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Ellos compararon las radiografías procesadas después de la condensación lateral del tercio apical, con aquellas realizadas después del empleo de los compactadores de McSpadden, concluyendo que el empleo adecuado de los compactadores no produce transporte apical de la obturación del conducto en el tercio apical.

LÓPEZ BEGAZO Y COLS; 1995 Estudió sesenta raíces palatinas de primeros molares superiores extraídos, los que fueron obturados por la técnica termoplastificada (sistema Ultrafil modificado) y técnica híbrida de Tagger (McSpadden más condensación lateral) sin sellador. (4)

Ambos grupos experimentales fueron instrumentados con una sola técnica: preparación telescópica para la evaluación, las muestras fueron analizados radiográficamente y a través de transparentación para evidenciar la filtración de tinta china. Se comprobó que la técnica por inyección (sistema Ultrafil modificado) ofrecía mejor calidad de sellado y adaptación.

PESCE Y COL, 1995 en su estudio comparativo del sellado apical por el uso de la Técnica de Tagger y la técnica de Condensación Lateral en 30 dientes anteriores determinó que ambas técnicas mostraron valores estadísticamente no significativos en el sellado apical. Sin embargo éstos eran menores estadísticamente que la técnica de Termocompactación original.

CRUZ, ROBERTO MACHADO; 1994 Comparó la técnica de Mc Spadden y la técnica Híbrida (Tagger) en 30 molares inferiores, posteriormente las obturaciones fueron analizadas a través de radiografía en tres angulaciones y por penetración del colorante.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Los cortes longitudinales de las raíces mesiales y distales descalcificados permitieron el estudio de la infiltración. Cruz no encontró diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. En el grupo de la técnica de Mc Spadden donde no se usó cemento fue el que tuvo mayor infiltración de azul de metileno. También se apreció accidentes en esta técnica como fractura de compactadores, desgastes de dentina y extravasamiento del material obturador. (4)

SOUZA Y COL, 1991. Realizó la obturación de reabsorciones internas en dos casos clínicos usando la técnica de termocompactación modificada (Tagger) y la técnica de cono invertido para la obturación del conducto y determinó la efectividad de ambas técnicas., ya que no reapareció reabsorción posterior a las obturaciones. (5)

SAUNDERS, 1989. Estudió el efecto de las variaciones de las técnicas de termocompactación en la calidad del sellado apical en 60 piezas dentarias. (5)

El propósito de su estudio era evaluar el efecto del diseño del compactador, las alteraciones en la velocidad rotatoria y la modificación de la técnica básica de termocompactación en la calidad del sellado apical producida por gutapercha y cemento del sellador. La integridad del sellado apical se logró 10 usando dos configuraciones diferentes de compactador, se compararon velocidades rotatorias de 8000 y 16,000 rev/minuto y una técnica híbrida que combinaron la termocompactación con condensación lateral comparada con condensación lateral convencional. (5)

La misma marca de gutapercha y tipo de sellador se usó a lo largo de la investigación. Una técnica de transparentación permitió la valoración tridimensional a través del empleo de tinta india. En este estudio no se presentó fractura del instrumento, un

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

problema experimentado en algunas otras investigaciones, no ocurrió con ninguno de los compactadores usados. (5)

Se presentó filtración apical con relativa frecuencia en cada variación en las técnicas de obturación estudiadas incluyendo la condensación lateral de gutapercha fría y sellador. Sin embargo, los resultados no mostraron ninguna diferencia significativa en el grado de filtración entre cada uno de los grupos (P mayor que 0.1).

HSU, 1989. Midió la filtración apical en conductos radiculares obturados con el método híbrido que combina la condensación lateral y la termocompactación. Para ello se prepararon 52 piezas anteriores superiores extraídas divididas en tres grupos.

La condensación lateral se usó en el primer grupo.

En el segundo grupo se usó la termocompactación. Para el tercer grupo se empleó el método híbrido. Después de la inmersión de las piezas en la Tinción Verde Brillante, las raíces se clarearon por medir la profundidad de penetración del tinte bajo el estereomicroscopio. Los especímenes del tercer grupo filtraron menos que el primer grupo, sin embargo la diferencia no fue significativa (P mayor que 0.05). Los conductos del tercer grupo y del primer grupo mostraron menorfiltración estadísticamente (p menor que 0.05) que el grupo de termocompactación. (5)

7.1.3 CONDICIONES PARA REALIZAR LA OBTURACIÓN



Fig. 4. incisivo central y lateral superior derecho con lesión periapical

Fuente: Kathy Tunes et al, **ELIMINACION QUIRURGICA DE EXTRUSION DE GUTAPERCHA EN LESION PERIAPICAL CRONICA EXTENSA**, 2010.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

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

- El diente no debe presentar dolor espontáneo ni provocado; la presencia de dolor indica la inflamación de los tejidos periapicales.(fig.4)
- El conducto debe estar limpio conformado de manera correcta.
- El conducto debe estar seco, la presencia de exudado contraindica la obturación.
- El conducto conformado no debe quedar abierto a la cavidad bucal por tanto se deberá colocar una restauración provisional al final de la preparación biomecánica.

Cuando el diente cumpla con todos estos requisitos se debe realizar la obturación definitiva. (2)

7.1.4 NIVEL APICAL DE LA OBTURACIÓN



Fig.5 endodoncia piezas 36 37
Fuente: family and cosmetic dentistry, 2003

Los materiales utilizados en la obturación de los conductos radiculares deben mantenerse confinados en su interior, desde el orificio cameral de los mismos hasta la constricción apical.

Existen factores que podrían variar el límite de la obturación(fig.5). Así algunos autores consideran que en los casos de biopulpectomía debe respetarse la constricción apical

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

obturándose hasta este límite. Cuanto más exacta la obturación los esfuerzos biológicos serán menores para lograr el cierre calcificado del extremo radicular.

Se recomienda realizar la obturación hasta la constricción apical situada como promedio 1 a 2 milímetros del ápice radiográfico tanto para los dientes con pulpa vital como para los dientes con pulpa necrótica, con o sin complicación periapical, permitiendo de esta manera la reparación biológica sin interferencias de los tejidos en el periápice. (6)

7.1.5 MATERIALES EMPLEADOS PARA LA OBTURACIÓN



Fig.6. mezcla cemento de obturación

Fuente: Gabriela Robalino

- **SÓLIDO:** están representados por los conos sean estos de gutapercha o de plata. (fig.7)
- **PLÁSTICO:** están representados por los cementos (fig.6) y pastas que asociados a los conos de gutapercha o de plata, se constituyen en elementos de fundamental importancia como agentes selladores de los conductos radiculares. Estos se tornan imprescindibles, pues son los que mejor se aproximan al sellado hermético, ya que se adaptan mejor a las paredes del conducto. Pertenecen al grupo IV de la clasificación establecida por la ISO/FDI.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

- Podemos distinguir 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:

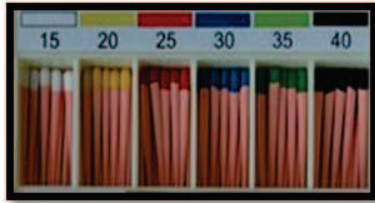


Fig.7. conos de gutapercha

Fuente:<http://www.google.com.ec/imgres?q=conos+de+gutapercha&um=1&hl=es&biw=1280&bih=709&tbn=isch&tbnid=PEOKtHuwWxTDM:&im>

- Fácil de introducir en el conducto radicular, con un tiempo de trabajo suficiente.
- 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. (6)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas in vitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes in vivo

7.2 CAPITULO 2 GUTAPERCHA

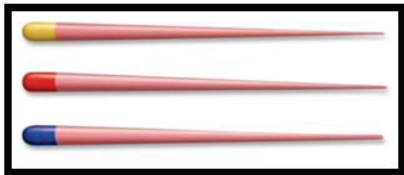


Fig.8. conos de gutapercha
Fuente: catálogo dentainnova, 2003

El material más ampliamente utilizado y aceptado para la obturación de conductos preparados es la gutapercha (transpolisopreno) (fig.8). La gutapercha puede presentarse en 3 formas distintas: dos formas esteáricas cristalinas α y β y una amorfa o fundida, las tres forman parte de la obturación de conductos radiculares.(7)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

La gutapercha obtenida de los árboles está compuesta principalmente por fase α y se utiliza en las últimas técnicas termoplásticas. 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 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.(6)(7)



Fig.9. endodoncia pieza 37

Fuente: Dr Mauricio Madrigal

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 (fig.9).

La gutapercha está compuesta de una serie de sustancias para modificar sus propiedades. La composición exacta varía entre sus fabricantes y lotes, esto implica una variación en las propiedades.

7.2.1 PUNTAS DE GUTAPERCHA

La presentación más común de la gutapercha es en manera de puntas; con la forma cristalina B, aunque actualmente también se encuentran con la forma a (TYCOM).

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Siguen la forma ISO/FDI n*6877. Existen puntas estandarizadas con las mismas dimensiones que los instrumentos manuales y desde el calibre 15 al 140 y puntas accesorias de mayor conicidad para ser usadas como complemento en la técnica de condensación lateral; sus dimensiones no siguen la estandarización de los instrumentos aunque presenten una dimensión normalizada (ver tabla a continuación) (7)

*Dimensiones de las puntas accesorias en milímetros

DIMENSIONES	CALIBRE EN D3	CALIBRE EN D16
XF EXTRA FINA	0-20	0.45
FF FINA FINA	0.24	0.56
MF MEDIANA FINA	0.27	0.68
F FINA	0.31	0.80
FM MEDIANA FINA	0.35	0.88
M MEDIANA	0.40	1.10
ML MEDIANA GRANDE	0.43	1.25
L GRANDE	0.49	1.55
XL EXTRAGRANDE	0.52	1.60

*Según Miserendino 1993 (7)

La mayoría de puntas estandarizadas presentan una conicidad del 2%, y existen también en la conicidad del 4% y del 6%, e incluso en la actualidad del 7%, 8%, 9%, para adaptarse a los nuevos requerimientos debido a los instrumentos rotatorios.

Las dimensiones de las puntas estandarizadas presentan mayores discrepancias que los instrumentos manuales en la preparación del conducto con respecto a las normas establecidas, su extremo apical presenta defectos importantes en cuanto a su conicidad, y a la regularidad de su superficie. (8)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Una propiedad importante de las puntas de gutapercha es su viscoelasticidad , es decir, la capacidad de experimentar una deformación elástica, cuando son sometidas a una fuerza de condensación durante un periodo de tiempo breve. Ello facilita su adaptación a las paredes del conducto. Esta propiedad disminuye al aumentar el porcentaje de oxido



Fig.10. sobreobtención pieza 37

Fuente: UNAM, 2005

de zinc; pero si esta es demasiado baja las puntas pierden rigidez. Por otra parte por la acción del aire y de la luz, las puntas se vuelven quebradizas debido a un proceso de oxidación, perdiendo su capacidad de deformación plástica. (8)(9)

Las puntas de gutapercha pueden solubilizarse mediante varias sustancias: cloroformo, xilol, halotano, eucaliptol. Ello permite su adaptación a las paredes del conducto. Sin embargo la contracción de estas al desaparecer el solvente, ocasiona una desadaptación de las paredes dentinarias.(9)

Las puntas de gutapercha son en general bien toleradas por los tejidos. Si la punta se sitúa accidentalmente más allá del ápice del diente (fig.10), puede ser bien tolerada desde el punto de vista de su composición, pero produce una irritación mecánica que dificulta la reparación, quedando recubierta por tejido fibroso. Las preparaciones comerciales de gutapercha para ser plastificados con calor, presentan una biocompatibilidad diversa; entre distintas formulaciones Leonardo y cols hallaron que la mejor tolerada por los tejidos era la Ultrafil (Hygienic).

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Para facilitar la diferenciación la mayoría de fabricantes opta por colorear las puntas de gutapercha según los colores ya establecidos por el ISO, ya que la gutapercha es blanca. Existen puntas de gutapercha que tienen en su composición hidróxido de calcio ya que estas servirán como medicación intraconducto, aunque su efecto antimicrobiano es escaso.

Las puntas de gutapercha se comercializan estériles en la mayoría de los casos (fig.11,fig.12,fig.13), si existen dudas acerca de su esterilización, esta se puede asegurar mediante la inmersión de las puntas en soluciones antisépticas; los mejores resultados se presentan en la inmersión en hipoclorito de sodio al 5% 1minuto, o al 0.25% durante 3 minutos.(8)



Fig.11. guttapercha points

Fuente: imgres?q=gutapercha+points&um=1&hl=es&biw=1280&bih=709&tbm=isch&tbnid=9AYZKMQ3JEQMXM:&imgrefurl=http://spanish.alibaba.com



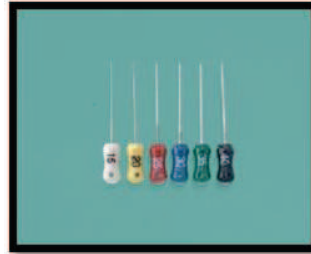
Fig 12. Auxiliary gutta-percha-points

Fuente: imgres?q=Auxiliary+gutta-percha-points&um=1&hl=es&biw=1280&bih=709&tbm=isch&tbnid=KLAQpx

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Fig.13 espaciadores endodónticos

Fuente: dentsply oficial page



Ésta solución es un agente oxidante fuerte que puede afectar a su elasticidad, en cambio, su inmersión en una solución de clorhexidina al 2% durante 3 minutos no altera sus propiedades físicas y asegura la esterilización. (7)

Nguyen enumero una serie de ventas y desventajas de las puntas de gutapercha:

VENTAJAS

- Deformables bajo presión, así puede ser compactada contra las irregularidades de conducto radicular.
- Posibilidad de plastificarlas y reblandecerlas mediante calor y solventes
- Bien toleradas por los tejidos, comportándose como inerte, sin capacidad inmunògena
- Son estables desde el punto de vista dimensional. Ni se contraen ni se expanden
- Son radiopacas
- No tiñen los tejidos del diente
- Se pueden retirar de los conductos con cierta facilidad

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

DESVENTAJAS

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

Otras presentaciones de la gutapercha:

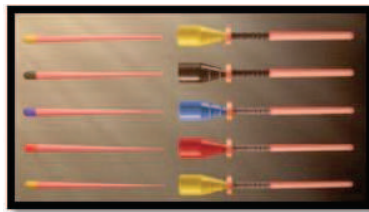


Fig.14. sistema thermafil
Fuente: dentsply oficial page

La técnica de condensación lateral y condensación vertical de gutapercha caliente se efectúan con puntas de gutapercha. Al ser la última una técnica lenta y difícil, se han propuesto otras que utilizan gutapercha plastificada, mediante calor. (8)

La presentación de la gutapercha depende de la técnica que se vaya a utilizar, en algunas se emplean pequeñas barras de gutapercha que se reblandecen en el interior de la pistola dispensadora (obtura III texceed) . En otras la gutapercha se coloca en cánulas que se dispondrán en un calentador para reemplandecer el material, introduciéndose posteriormente en los conductos con ayuda de una pistola.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Algunas técnicas usan gutapercha contenida en jeringas, (SuccessFil-Hygienic, gutapercha multi-fase, NT, Microseal, SybronEndo) que se plastificaran en calentadores y se introducirán en los conductos mediante limas o calentadores.(8)(9)

Otras técnicas emplean la gutapercha que recubre un vástago metálico o de plástico, (thermafil-dentsplay, soft-core)(fig.14), y que es plastificada en aparatos electrónicos, y así muchas empleadas en cada uso correspondiente.(10)

Las diferentes formulaciones de gutapercha se utilizan en diversas técnicas:

- Técnica de condensación lateral.
- Condensación lateral en caliente.
- Condensación vertical en caliente.
- Termocondensación y técnica híbrida.
- Técnica de inyección utilizando gutapercha termoplastificada.
- Gutapercha termoplastificada portada en núcleo sólido.
- Técnica de la difusión.

7.2.2 COMPOSICIÓN DE LAS PUNTAS DE GUTAPERCHA CONVENCIONALES

GUTAPERCHA	20%
OXIDO DE ZINC	65 – 70%
SULFATOS MINERALES	1.5 – 17%
CERAS / RESINAS	1 – 4%

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

7.3 CAPITULO 3 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.

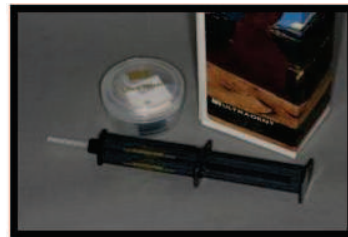
El objetivo de los cementos es sellar la interfase existente entre la gutapercha y las paredes dentinarias del conducto radicular, con la finalidad de conseguir una obturación del mismo en las tres dimensiones del espacio, de forma hermética y estable.

Por el hecho de que la finalidad de los cementos es sellar con frecuencia se les denomina selladores. (fig.15, fig.16)



Fig.15. AH Plus
Fuente: oficial page of materials

Fig.16 sealapex
Fuente: ultradent oficial page



Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

7.3.1 REQUISITOS DE UN SELLADOR

Grossman enumero también 11 requisitos que debe reunir un buen sellador de conductos, a los que Ingle añadió dos más. Podemos citar, por tanto, los siguientes requisitos: (10)

- Debe ser pegajoso, una vez mezclado, para adherirse tanto al material del núcleo como a las paredes de dentina.
- Ha de proporcionar un sellado hermético a los conductos obturados.
- Conviene que sea suficientemente radiopaco para poder visualizarse en las radiografías. (fig.17)
- Las partículas del cemento deben ser muy finas para poder mezclarse bien con el líquido.
- No debe contraerse al endurecer o fraguar.
- Es conveniente que no tiña los tejidos dentales.
- Debe ser bacteriostático.

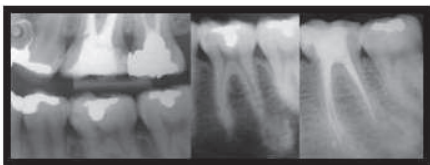


Fig 17. Obturación oclusal que pudiera ser cercana a las astas pulpares.

Fuente: Dra Yoeisy Marante, **PATOLOGIAS PERIAPICALES CRONICAS TRATAMIENTOS EN DIENTES INMADUROS**,2005

- Debe fraguar con suficiente lentitud, para poder realizar la técnica con los ajustes necesarios.
- Ha de ser insoluble en los fluidos hísticos.
- Debe ser biocompatible, es decir, bien tolerado por los tejidos vitales.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

- Tiene que poder solubilizarse en los solventes habituales, para poder eliminarlo de los conductos radiculares si fuera necesario.
- No ha de generar una reacción inmunitaria al ponerse en contacto con el tejido periapical.
- No debe ser mutagénico, ni carcinogénico. 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 para elegir el más adecuado, en función de diversas variables: morfología del conducto, técnica de obturación y diagnóstico clínico, entre otras. (9)(10)

OTRA CLASIFICACION

PROPIEDADES BIOLÓGICAS

- Buena tolerancia tisular
- Sea reabsorbido en el periápice, en casos de extravasamientos accidentales;
- Estimular o permitir el depósito de tejido mineralizado a nivel del periápice;
- Tener acción antimicrobiana

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

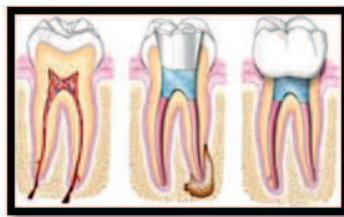


Fig.18. capacidad de reparación de la gutapercha

Fuente: Dr. Carlos Boveda

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

- Facilidad de inserción
- Ser plástica en el momento de inserción, tornándose sólida posteriormente.(fig.18)
- Poseer un buen tiempo de trabajo.
- Propiciar un buen sellado en todos los sentidos
- No debe sufrir contracciones;
- No debe ser permeable;
- Poseer buen escurrimiento;
- Poseer buena viscosidad y adherencia;
- No ser solubilizado dentro del conducto radicular;
- Poseer un pH próximo al neutro;
- Ser radiopaco;
- No manchar las estructuras dentarias;
- Ser estéril o pasible de esterilización;
- De fácil eliminación (9)

7.3.2 FUNCION DE UN SELLADOR

- Agente de unión entre los conos de gutapercha y la dentina
- Funciona como relleno de espacios vacios
- Funciona como lubricante para facilitar la entrada de los conos de gutapercha
- Después de colocado el cemento debe ser capaz de fluir y llenar los canales accesorios y forámenes múltiples con la técnica de condensación lateral y vertical (8)(9)

7.3.3 SELLADO APICAL

Las perspectivas contemporáneas a la hora de valorar la calidad de la obturación del

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Conducto radicular confieren una confianza indebida en los estudios de filtración apical, además de la evaluación radiográfica en dos dimensiones (fig.19). Se tiende a crear en el clínico un falso sentido de seguridad porque no existe actualmente una técnica para obturar el conducto radicular ni ningún material que sean impenetrables a la filtración, y la correlación entre la calidad de la obturación del conducto radicular (especialmente un sellado impenetrable) y lo que se visiona en una radiografía desde el lado bucal es muy pobre. (9)

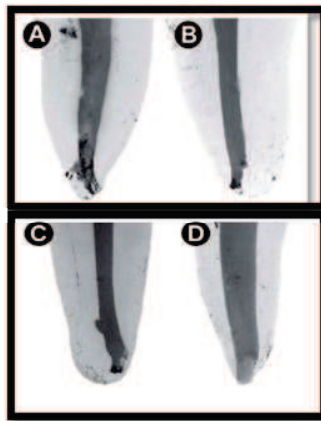


Fig.19. apical región of clarified showing dye penetrationA)endofill; B) AH plus; C) endorez; D) epiphany,
Fuente: American endodontics journals,2005

Asimismo, se ha demostrado que cuando la apariencia radiográfica del conducto rellenado es inaceptable, la probabilidad de filtración es elevada. Además, cuando el relleno radicular es radiográficamente aceptable, la probabilidad de filtración sigue siendo elevada y el fracaso supera el 14% de los casos. Al encararse el clínico con estos problemas, debe escoger una forma de tratamiento que se asocie con la mejor limpieza y conformación posibles del sistema del conducto radicular, junto con una técnica de obturación que proporcione un buen nivel de sellado tridimensional, tanto apical como lateral y coronal dentro de los límites del sistema del conducto radicular. Si estos parámetros clínicos se consiguen, existe una elevada probabilidad de alcanzar los parámetros biológicos de la regeneración tisular periradicular. Estos parámetros se

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

evidencian gracias a la formación de cemento que se obtiene sellando el foramen apical y por la presencia de la inserción de las fibras de Sharpey. (7)(8)(9)

7.3.4 CLASIFICACIÓN DE LOS CEMENTOS SELLADORES

Los selladores se clasifican en función de su componente principal:

7.3.4.1 CEMENTOS DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL



Fig.20.eugenol

Fuente:imgres?q=eugenol&um=1&hl=es
&tbnm=isch&tbnid=1z_nRheW5CnC4M:
&imgrefurl=http://www.biomat

Muchos selladores endodóncicos son simplemente cementos de óxido de zinc-eugenol modificados para su uso en endodoncia. (8)

El vehículo de la mezcla para estos materiales es el eugenol. (fig.20)

El polvo contiene óxido de zinc en finas partículas para incrementar el flujo del cemento. El tiempo de colocación se ajusta para permitir un adecuado tiempo de trabajo. Un milímetro de óxido de zinc-eugenol tiene una radiopacidad que corresponde a 4-5 mm de aluminio, que es ligeramente inferior al de la gutapercha. Estos cementos se prestan a la adición de sustancias químicas, por ejemplo el paraformaldehído por su efecto antimicrobiano y momificante, los germicidas por su acción antiséptica y los corticosteroides para eliminar las reacciones inflamatorias. El óxido de zinc es un útil componente del sellador. Es eficaz como agente antimicrobiano y se ha demostrado que

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

proporciona citoprotección a las células tisulares. (8)(9)

La incorporación de resinas a los selladores tiene el propósito de mejorar las propiedades adhesivas. El efecto antimicrobiano del óxido de zinc en los conos de gutapercha y en muchos selladores produce una acción de larga duración y bajo nivel. Los ácidos resínicos son antimicrobianos y citotóxicos, pero la combinación con óxido de zinc consigue un significativo nivel de citoprotección. (fig.21) (8)(9)



Fig.21. endofill

Fuente: imgres?q=endofill&hl=es&gbv=2&tbn=isc&h&tbnid=Vj4tLkoC-hXKBM:&imgrefurl=http://www.solostocks.com.br/venda-produtos/saude-medicina-beleza/material-medico-odontologico-hospitalar/cimento-endodontico-endofill-po-12g-liq-10ml-dentsply-



Fig.22. proco-sol

Fuente: kandodental.com.au/products/procosol#procosol

La fijación de los cementos de óxido de zinc-eugenol constituye un proceso químico, combinado con una incrustación física del óxido de zinc en una matriz de eugenolato de zinc. El tamaño de la partícula de óxido de zinc, el pH y la presencia de agua afecta a la colocación del cemento y de otros aditivos que pueden estar incluidos en las fórmulas especiales. (fig.22)(9)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

La formación del eugenolato constituye el endurecimiento del cemento. El eugenol libre siempre permanece en la masa y actúa como un irritante. Algunos de los cementos más habituales de óxido de zinc y eugenol son el sellador de Rickert (Kerr, Romulus, Michigan), Endofill(Detsply-Latin América); Proco-Sol (Star Dental, Conshohocken, Pa.), el sellador U/P de Grossman (Sultan Chemists, Englewood, NJ.), el sellador de Wach (Sultan Chemists), el sellador Tubli-Seal (Kerr), la Endometasona (Septodont, SaintMaur, Francia) y el N2 (Agsa, Locarno, Suiza). Los cementos de óxido de zinc-eugenol pierden algo de volumen con el tiempo debido a su disolución en los tejidos, liberando eugenol y óxido de zinc. Es de esperar que la adición de ácidos resínicos al cemento de óxido de zinc eugenol reduzca significativamente esa pérdida.(8)(9)

7.3.4.2 CEMENTO GROSSMAN



Fig.23. cemento de Grossman

Fuente:ddmchile.com/tienda/Hertz?producto_id=321

Este cemento se ha usado por mucho tiempo, tiene su base en óxido de zinc y eugenol, es decir que está constituido básicamente por el cemento hidráulico de quelación formado por la mezcla de óxido de zinc con el eugenol. Presenta buena tolerancia a los tejidos periapicales, adecuada radiopacidad e impermeabilidad: Su tiempo de trabajo a 37° C es de aproximadamente 20 minutos, permitiendo un amplio tiempo de trabajo.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Posee una finísima granulación, dando así una mezcla homogénea, cremosa y sin grumos. (fig.23)(9)

Componentes principales: Polvo: óxido de zinc, resina hidrogenada, subcarbonato de bismuto, sulfato de bario, bora o de sodio. Líquido: eugenol.(10)

Fórmula

	%
Oxido de Zinc	42
Resina Hidrogenada	27
Subcarbonato de Bismuto	18
Sulfato de Bario	18
Borato de Sodio	1
Líquido Eugenol y aceite de almendras dulces	100

El óxido de zinc representa el componente fundamental del polvo y su combinación con el eugenol asegura el endurecimiento del cemento, la resina aumenta la plasticidad y adhesividad del cemento, mientras que el borato de sodio le da propiedades antibacterianas; así también retarda el tiempo de endurecimiento del cemento.

El eugenol es antiséptico y anodino, con capacidad quelante en presencia de óxido de zinc, este líquido es incoloro o amarillo claro. (24)

La combinación de óxido de zinc con el eugenol asegura el endurecimiento de éstos por un proceso de quelación cuyo producto final es el eugenolato de zinc: $(C_{10}H_{11}O_2)_2Zn$. La popularidad de este cemento resulta por su plasticidad y su lento tiempo de fraguado, este cemento tiene un buen potencial de sellado apical y pequeños cambios volumétricos después de fraguado. Sin embargo, el eugenolato de zinc se puede descomponer en presencia de agua y existirá una pérdida continua de eugenol,

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

convirtiéndolo en un material inestable. Sin embargo, esta característica hace que las extrusiones del material fuera del ápice sean absorbidas por el cuerpo fácilmente. Este cemento es soluble en cloroformo, tetraclorato carbónico, xylol y otros. Características: Es uno de los selladores más clásicos y ha servido como patrón para comparar otros cementos comercializados con posterioridad. El tiempo de trabajo y endurecimiento son muy largos y su radiopacidad mediana. Su adhesión a la dentina es escasa. (23)

7.3.4.3 CEMENTOS DE RESINAS PLÁSTICAS

Son selladores creados en Europa con la finalidad de conseguir un preparado estable en el interior de los conductos radiculares. Han sido introducidos en la práctica endodóntica por sus características favorables como la adhesión a la estructura dentaria, largo tiempo de trabajo, facilidad de manipulación y buen sellado. (fig.24)(8)



Fig.24. AH plus

Fuente: <http://www.net32.com/ec/ah-plus-endodontic-sealer-resin-based-radiopaque-d-15792>

Estos selladores son en su mayor parte polímeros. Las marcas más utilizadas son Endofill (Lee Pharmaceuticals, South El Monte, California), AH26 (Caulk/Dentsply, Milford, Delaware) y Diaket (ESPE, Seefeld, Alemania). El AH26 es una resina epóxica que se desarrolló inicialmente para usarla como material de relleno único. Debido a sus buenas características de manejo, su uso como sellador se ha generalizado.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Este material fluye bien, tiene buena adherencia a las paredes dentinales y permite un tiempo de trabajo suficiente. Un milímetro de AH26 tiene una radiopacidad correspondiente a 6,66 mm de aluminio, lo cual es muy similar a la de la gutapercha. Como sucede con la mayoría de los selladores, el AH26 es muy tóxico recién preparado.

Esta toxicidad disminuye rápidamente durante la colocación y después de 24 horas tiene una de las toxicidades más bajas de todos los selladores endodóncicos. La razón de la toxicidad del AH26 es la liberación de una pequeñísima cantidad de formaldehído como consecuencia del inicio del proceso químico.

Esta pequeña liberación es miles de veces inferior a la liberación a largo plazo de los selladores (21)

convencionales que contienen formaldehído en su composición, por ejemplo el N2. Después de iniciar la colocación, el AH26 ejerce un pequeño efecto tóxico, tanto in vitro como in vivo.

El Diaket es un compuesto de poliuretano que contiene polímeros de vinilo que, al mezclarlos con óxido de zinc y fosfato de bismuto, forma un sellador adhesivo. Las pequeñas cantidades de alcanfor y de fenol interactúan negativamente con el proceso de iniciación y deben eliminarse con cuidado antes de obturar. El material se coloca rápidamente en el conducto radicular a la temperatura corporal, pero permanece más tiempo sin endurecer a la temperatura ambiental. La estabilidad volumétrica es buena y la solubilidad baja. Es muy tóxico in vitro y causa una extensa necrosis tisular. La irritación es muy duradera.

7.3.4.4 CEMENTO AH26 (DE TREY)

Componentes principales: Polvo: óxido de bismuto, hexametilentetramina, polvo de

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

plata y dióxido de titanio. Jalea: éter bisfenol diglicidilo.

Características: Es una resina epóxica, introducida por Schroeder en 1954. El tiempo de trabajo es muy largo, su radiopacidad elevada, con buena fluidez, aceptable adhesividad y libera paraformaldehído comportándose como un irritante hístico mediano. Es muy difícil poderlo retirar de los conductos radiculares, ya que no existen solventes para estos selladores. (4)

7.3.4.5 CEMENTOS DE HIDRÓXIDO DE CALCIO



Fig.26. Apexit.

Fuente:<http://www.promosadental.com/ivocl ar.html>

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 en el interior del conducto radicular. (fig.26)

Se han comercializado recientemente varios selladores basados en el hidróxido cálcico. Ejemplos de ellos son, Sealapex (Kerr), CRCS (Hygenic S.A., Akron, Ohio) y Apexit (Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Estos selladores se promocionan por ejercer un efecto terapéutico debido a su contenido en hidróxido cálcico, aunque ningún ensayo científico ha aportado resultados convincentes sobre esta afirmación. Para que el hidróxido cálcico sea eficaz, debe disociarse en ión calcio (Ca^{++}) e ión hidroxilo (OH^-). Un

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

sellador endodóncico basado en el hidróxido cálcico debe disolverse y en consecuencia perder el contenido sólido. Por tanto, la mayor preocupación es que el hidróxido cálcico se disuelva y deje huecos para la obturación, lo cual arruina la labor del sellador, ya que se desintegra en el tejido. (9)

Estos selladores tienen también una escasa fuerza de cohesión. No hay pruebas objetivas de que un sellador de hidróxido cálcico proporcione alguna ventaja en la obturación de los conductos radiculares o ejerza alguno de los deseables efectos biológicos de la pasta de hidróxido cálcico.

7.3.4.6 CEMENTO SEALAPEX (SYBRON KERR)



Fig.27. Sealapex xpress

Fuente: [products.dentalproductsreport.com
community/Browse.asp?cid=134](http://products.dentalproductsreport.com/community/Browse.asp?cid=134)

Componentes principales: Hidróxido de calcio, sulfato de bario, óxido de zinc, dióxido de titanio, estearato de zinc, poliresinas y salicilatos. (fig.27)

Características: Se presentan en dos tubos, sistema pasta/pasta. El tiempo de trabajo es corto, disminuyendo con la humedad y el calor. Su radiopacidad es escasa, su fluidez adecuada, con aceptable adherencia a la dentina y solubilidad elevada. Es muy bien tolerado por los tejidos, favoreciendo la aposición de tejidos calcificados en el orificio apical. (9)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

7.3.4.7 CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO



Fig.28. ketac

Fuente: www.zimadent.es/nueva/productos.html?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=2026&category_id=110&vmcchk=1

Los cementos de ionómero de vidrio se han introducido como selladores endodóncicos (Ketac-Endo, ESPE), Se sabe que estos cementos causan escasa irritación tisular.

Además, poseen in vitro una toxicidad baja. (fig.28)

Hay dudas sobre la calidad del sellado con Ketac-Endo debido a los fracasos observados como sellador que se adhiere a la dentina.

7.3.4.8 SELLADORES QUE CONTIENEN FORMALDEHIDO



Fig.29. n2

Fuente: <http://kdental.es/endodoncia-rayos-x/cemento-de-obturacion-del-canal-radicular-n2.html>

Un gran grupo de cementos/selladores 37 endodóncicos tienen importantes aditivos de paraformaldehído. Entre los más utilizados están la endometasona, la pasta de Kri, la pasta de Riebler y el N2. Aunque no hay muchas diferencias en lo referente a su toxicidad, el N2 es el material más citado al examinar este fenómeno. A este material se lo conoce también como RC2B y ha sido muy comercializado en los últimos años, Es

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

difícil de entender que alguien pueda suscribir la idea de tratar un daño pulpar en el ápex y mejorar la curación con un material tan tóxico y coagulante para el tejido. (fig.29) (9)

7.3.4.9 CEMENTO DE MINERAL TRIÓXIDO AGREGADO



Fig.30. PRO root MTA

Fuente:http://www.nature.com/bdj/journal/v193/n7/fig_tab/4801579i5.htm

En 1993, Lee y col. presentaron un nuevo material, desarrollado por la Universidad de Loma Linda, al que llamaron mineral trióxido agregado (MTA) o compuesto trióxido mineral, con la intención de reparar perforaciones radiculares y del suelo cameral y al que luego se le han hallado otras indicaciones de interés. (fig.30)

Recién en 1998 el MTA fue evaluado y aprobado por la FDA (Food and Drugs Administration) y es comercializado en 1999 con el nombre de ProRoot MTA (Dentsply Tulsa Dental, USA) (8)(9)

Luego en el 2001 empezó a ser comercializado en el mercado odontológico brasileño el MTA Angelus (Angelus Soluciones Odontológicas, Brasil). Posteriormente, en el 2004, en el congreso de la Sociedad Argentina de Endodoncia (COSAE); el doctor Gabriel de Castro presento un MTA argentino, el Cemento Pórtland Modificado (C.P.M.) y el primer sellador de conductos de MTA, el Endo CPM sealer. Ambos materiales han sido aprobados por ANMAT, son fabricados por Egeo S.R.L y comercializados por MTM Argentina S.A. (9)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Clasificación de algunos selladores en función de su componente básico

Componente	Nombre del sellador o producto comercial	Fabricante
Básico		
Oxido de zinc eugenol	Cemento de grossman	Starr
Oxido de zinc eugenol	Cemento de rickert	Sybron Kerr
Oxido de zinc eugenol	Cemento de wach	Sultan
Oxido de zinc eugenol	Tubli seal	Sybron Kerr
Oxido de zinc eugenol	endomethasone	Septodont
Oxido de zinc eugenol	N2	Agsa
Resinas plásticas	Diaket	ESPE
Resinas plásticas	Ah26	De Trey
Resinas plásticas	Ah plus / topseal	Dentsply
Hidróxido de calcio	Sealapex	Sybron Kerr
Hidróxido de calcio	CRCS	Hygienic
Hidróxido de calcio	Apexit	Vivadent
Ionómero de vidrio	Ketac endo	ESPE
Silicona	Lee endofill	Lee pharm
Silicona	RSA roeko seal	Roeko
Silicona	Guttaflow	Roeko
Resina hidrofílica	Hydron	NDP dental sys
Resina hidrofílica	Endorez	Ultradent
Gutapercha modificada	Kloroperka	N O therap
Poliésteres	Epiphany real seal	Sybron

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

7.4 CAPITULO 4 CARACTERISTICAS GENERAL

ENDOREZ



Fig.31. endorez

Fuente: ultradent oficial page

El cemento a base de dimetracrilato de uretano ha sido sometido a estudios varias veces para probar sus propiedades biocompatibles. En la facultad de odontología de la Universidad de Buenos Aires, se implantaron tubos de silicona rellenos de cemento a base de dimetracrilato de uretano en el tejido subcutáneo de ratas, se había comprobado con anterioridad la presencia de células inflamatorias. En esta misma ciudad se realizo un estudio en 180 pacientes, obturado un total de 295 conductos con gutapercha y el cemento a base de dimetracrilato de uretano, las piezas obturadas fueron evaluadas clínica y radiográficamente a los 24 meses de la obturación de los 180 pacientes, 145

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

estuvieron disponibles para la reevaluación de sus tratamientos, solo un 9% presento algún tipo de molestia, el resto 91% se presentaron en buen estado. (fig.31) (8)(9)

Evalutados por la ausencia de síntomas clínicos, reducción en el ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, reducción radiográfica de la lesión periapical y ausencia de dolor, esto demostró que el cemento es una buena opción para las obturaciones (12)(13)

7.4.1 INDICACIONES

- Endorez está diseñado para ser utilizado con gutapercha a base de resina en la obturación de conductos radiculares; la pequeña punta de calibre 30 del dispensador, junto con un cono maestro apropiado posee un optimo sellado apical, puede ser usado con técnicas convencionales de obturación aunque este mas recomendada la técnica de cono único o gutapercha caliente (22)

7.4.2 PRECAUCIONES

- No usar soluciones irrigadores que contengan peróxido o lubricantes que contengan oxigeno de peróxido porque inhiben la polimerización del endorez (14)
- En el consultorio donde no tengan agua libre de bacterias, debe irrigarse abundantemente con hipoclorito de sodio antes de utilizar endorez, además del hipoclorito de sodio se sugieren otras tres soluciones:
 - I. EDTA
 - II. Anestesia local
 - III. Clorhexidina

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Debe secarse bien el conducto y usar endorez como lo indica el fabricante.

- No usar gutapercha con yodoformo, ya que el asentamiento de la gutapercha con endorez se inhibe
- No usar en pacientes alérgicos a las resinas, especialmente a los metracrilatos
- Siempre debe asegurarse que la punta aplicadora tenga un tope de 2 a 3mm, respecto al ápice y que siempre quede flojo dentro del conducto, aunque esto aplique bajar más el tope respecto al ápice antes de aplicar endorez. Mientras se coloca la gutapercha no bombear más material fuera del ápice. Los pequeños excesos que se observan muchas veces del material no causan ningún problema
- No haga fuerza al colocar el dispensador de endorez para dispensar el material
- Las puntas son descartables
- Endorez está diseñado de manera que no polimerice tan rígido como las compositas puede ser eliminado el material por una turbina si se necesita colocar un poste o hacer un retratamiento. Al mezclarlo se debe evitar exponerlo mucho al aire, porque su manipulación sobre la loseta de papel suele ser muy difícil. El eugenol inhibe su asentamiento, por lo tanto se debe usar resina fluida previo a su asentamiento si fuera necesario. (15)(14)
- La temperatura recomendada para su almacenamiento es de 2 a 8 grados centígrados

7.4.3 COMPOSICIÓN

Endorez es un cemento sellador hidrofílico, de fraguado químico, que contiene (según la información del fabricante):

- Oxido de zinc
- Sulfato de bario
- Resinas

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

- Pigmentos dentro de una matriz de resina de dimetacrilato de uretano (22)

7.4.4 PROPIEDADES

Es un cemento resinoso que lo fabrica la casa UltraDent, se trata de un sellador de conductos radiculares que es biocompatible, hidrofílico y radiopaco.

Está compuesto a base de metacrilato.

Presenta una excelente penetración incluso dentro de túbulos dentinarios húmedos gracias a su propiedad hidrofílica, ya que gana volumen durante el fraguado y obtura dichos túbulos, Leonardo (2004). (23)(24)

Presenta un tiempo de fraguado reducido, aproximadamente de 15 minutos en boca, sin embargo, si se encuentra en contacto con oxígeno el fraguado no será efectivo, por lo que se le debe aplicar un sellador, ya sea ionómero vítreo o resina líquida para evitar el paso del oxígeno al conducto obturado, Leonardo (2004). (11)(12)

- Reduce el tiempo de polimerización de EndoREZ a sólo 5 minutos.
- Fácil de usar: sólo humedezca las puntas EndoREZ Points.
- Puede iniciarse la preparación para postes y muñones justo después de la obturación del conducto radicular.
- El primer sellante de resina hidrofílico de autoimprimación.
- Aplicación directa en unos pocos segundos.
- Sellado hermético incluso en conductos ligeramente humedecidos. Posee una gran capacidad de sellado una buena adaptación a las paredes del conducto radicular en presencia de humedad, y una penetración efectiva del material a los túbulos dentinarios.
- Produce un buen sellado en la interfase gutapercha-dentina radicular. Además presenta una radiopacidad parecida a la de los conos de gutapercha y no compromete el uso de adhesivos dentinarios. Sin embargo debido a la contracción de la polimerización se forman espacios “gaps” en la interfase de la unión que impiden un sellado hermético.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

- Biocompatible, clínicamente endorez parece ser bien tolerado por los tejidos periapicales y obtiene una alta tasa de éxito en tratamientos de conductos realizados en pacientes. Muestra una buena biocompatibilidad en tejido subcutáneo de ratas y en tejidos periapicales de primates
- Eliminable en caso de preparaciones para postes y retratamientos.
- Curado dual

7.4.6 APLICACIÓN CLÍNICA

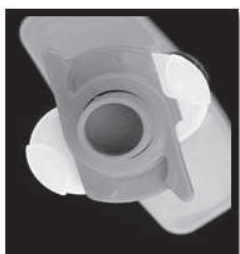


Fig.32 colocación correcta de la jeringa

Fuente: ultradent oficial page

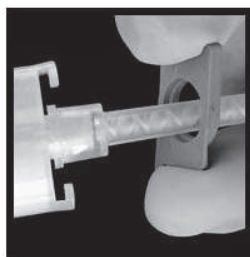


Fig.33. colocación correcta de la jeringa

Fuente: ultradent oficial page

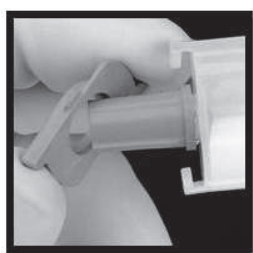


Fig.34. colocación correcta de la jeringa

Fuente: ultradent oficial page

La presentación del cemento consiste en una jeringa a la que se le adapta una punta mezcladora. Esta jeringa contiene dos tubos: uno con la base y otro con el catalizador.(fig.32, fig.33, fig.34, fig.35). (9)(22)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo



Fig.35. Presentación del cemento EndoRez

Fuente: Vargas, E. 2004.

El cemento se introduce al conducto mediante una jeringa dispensadora. (fig 38) (22)
A esta jeringa dispensadora se le adaptan unas puntas llamadas NaviTip, que fueron creadas con el fin de navegar dentro del conducto radicular y llevar el cemento dentro de él. (Fig.37, fig.38).

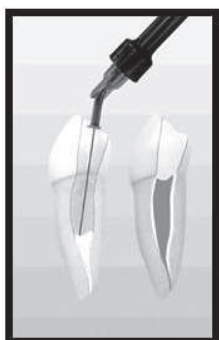


Fig.36. correcto uso de la jeringa dispensadora en el conducto.

Fuente: ultradent oficial page

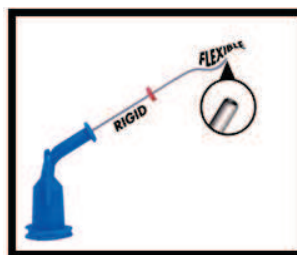


Fig.37. anatomía de la punta dispensadora

fuelle: ultradent oficial page



Figura 38. Puntas NaviTip

Fuente: ultradent oficial page

Tras la aplicación de EndoREZ, inserte la punta maestra EndoREZ Point (tras el ajuste) y, si es necesario, puntas accesorias. No se precisa una condensación lateral. Las puntas

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

EndoREZ Point están recubiertas con resina y generan una unión química completa con el sellante EndoREZ. (31)

El tiempo de trabajo es de unos 12-15 minutos; el sellante fragua completamente tras aproximadamente 20-30 minutos. En caso necesario, la capa superior de este material dual puede fotopolimerizarse inmediatamente, formando una fina capa polimerizada para permitir la colocación de una obturación coronal.

7.4.7 TÉCNICA DE CONO ÚNICO CON ENDOREZ



Fig.39. endorez
Fuente: ultradent

Representa una técnica novedosa que se puede utilizar para la obturación de conductos instrumentados tanto con técnicas convencionales, como con técnicas rotatorias. Su requisito principal consiste en el ajuste perfecto del cono principal en el tercio apical, y que presente tanto resistencia como retención.

Una vez preparado el conducto, se debe realizar la última irrigación con agua destilada, seguidamente se seca (no reseca) el conducto.

La técnica según Leonardo (2004) consiste en:

1. Preparar el cemento (según indicaciones del fabricante).

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

2. Se calibra a la longitud de trabajo la punta NaviTip de la jeringa dispensadora, se introduce la punta lentamente dentro del conducto hasta que el tope toque el borde de referencia y se inician movimientos de entrada y salida mientras se vierte el cemento a través de la jeringa hasta que el material llene por completo el conducto, inmediatamente se toma el cono principal y se introduce hasta la longitud de trabajo y con un instrumento caliente se corta el sobrante del cono.(31)

En la porción cameral, a nivel de la entrada del conducto, se debe colocar un sellador como ionómero vítreo o alguna resina fluida. Por encima de este sellador se coloca el cemento provisional y se toma una radiografía final.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

7.5 CAPITULO 5 SEALAPEX

7.5.1 COMPOSICIÓN



Fig.40. Sealapex

Fuente:www.sybronendo.com/index/sybronendo-fill-sealapex-xpress

- Hidróxido de Calcio 25%
- -Sulfato de Bario 18.6%
- -Oxido de Zinc 6.5%
- -Dióxido de Titanio 5.1%
- -Esterato de Zinc 1%

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

7.5.2 CARACTERÍSTICAS

Es un sellador con un tiempo de trabajo y endurecimiento muy prolongado, que se endurece en el conducto con presencia de humedad. (fig.40) (31)

Su plasticidad y corrimiento son adecuados mientras que su radiopacidad es escasa. Tiene alta solubilidad, por lo tanto poca estabilidad. Esta solubilidad es la que le permite liberar el hidróxido de calcio en el medio en que se encuentra.

Este cemento es fabricado por la casa Kerr/Sybron, como hidróxido de calcio polimérico, para el sellado de conductos radiculares, Leal (1994).

Soares (2002) indica la composición de este cemento, que es una mezcla de etil-tolueno-sulfonamida, mutilen-metil-salicilato, isobutil-salicilato y pigmento, de la forma ya mencionada en composición. (31)(8)

Las principales características de estas pastas, de acuerdo con Fava y Saunders (17) son:

1. Están compuestas principalmente por hidróxido de calcio, pero asociadas a
- otras sustancias para mejorar sus propiedades físicas o químicas.
- 2.- No endurecen.
3. Se solubilizan y reabsorben en los tejidos vitales, a mayor o menor
- velocidad según el vehículo con el que están preparadas.
4. Puede prepararlas uno mismo simplemente adicionando al polvo agua, o bien utilizarse preparados comerciales.
- 5.- Pueden emplearse en los conductos para medicación

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

7.5.3 MECANISMO DE ACCIÓN

Está ampliamente demostrada la capacidad del hidróxido de calcio para favorecer la formación de tejidos calcificados en el ápice (cierre biológico). Lo que no está totalmente claro es su mecanismo de acción. (8)(9)

Para algunos autores se debería a su pH básico, alrededor de 12; y a su baja solubilidad, lo que determina una escasa toxicidad al quedar limitada su acción en un área determinada. La elevada alcalinidad neutralizaría la acidosis del medio inflamatorio y favorecería la espontánea reparación de los tejidos afectados, estimulando la mineralización al activar las fosfatasas alcalinas.

Para otros, la acción favorable del hidróxido de calcio se debería a la elevada proporción de iones calcio presentes. (32)(33)

En conclusión, parece ser que la conjunción de un pH elevado y una concentración de iones de calcio son favorables para la proliferación celular y para la aposición de tejidos calcificados en el ápice radicular (8)(22)

7.5.4 INSTRUCCIONES DE USO

Es un cemento de tipo pasta-pasta que viene en una presentación de dos pequeños tubos: uno que contiene la base y, el otro, el catalizador.

Para su preparación se utilizan porciones iguales tanto de base como de catalizador.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Presenta un tiempo de fraguado entre los 30 y 40 minutos dentro del conducto radicular, la humedad acelera el tiempo de fraguado por eso siempre es conveniente que el conducto este lo más seco posible, Leal (1994). (8) (20)

Su plasticidad y corrimiento son adecuados, mientras que su radiopacidad es escasa, Soares (2002).

En términos generales se puede decir que el Sealapex presenta buenas condiciones de uso clínico en cuanto a tiempo de trabajo y fraguado, consistencia, viscosidad y plasticidad; se inserta fácilmente en el conducto radicular. (20)(21)

7.5.5 TÉCNICA DE CONDENSACIÓN LATERAL

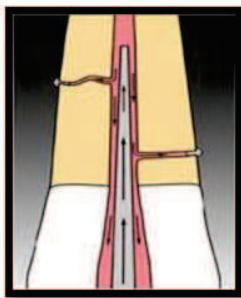
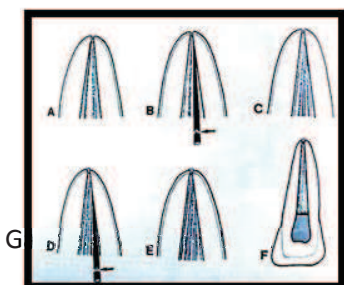


Fig.41. dirección de la condensación lateral

Fuente:<http://www.monografias.com/trabajos14/obturac-system-b/obturac-system-b.shtml>

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. (fig.41)

Está indicada básicamente para conductos rectos pero también es utilizada en conductos curvos. (21)(22)



Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Fig.42. paso a paso de la técnica condensación lateral: A) conducto instrumentado e irrigado; B)secado del conducto con punta de papel;C) conducto instrumentado y secado;D)cono maestro;E)obturación del conducto;F)conducto obturado

Fuente: Dr Ricardo Rivas Muñoz, profesor de la UNAM

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 utilizando espaciadores.(fig.42) (23)

La obliteración se considera completa cuando el espaciador ya no puede penetrar la masa de obturación de conos condensados lateralmente. (23)(24)(8)(9)

Después de cortar los excesos de gutapercha se hace la compactación vertical de la obturación.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

7.6 CAPITULO 6 MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE MICROFILTRACIÓN APICAL

Muchos son los métodos utilizados para evaluar el sellado de conductos observación de penetración de un colorante a lo largo del conducto mediante sección de las raíces y por diafanización o transparentación de las mismas, observación al microscopio electrónico de barrido de la penetración de diversas bacterias, determinación por espectrometría de la penetración de radioisótopos o mediante una técnica de detección externa, valoración de la penetración de iones y del volumen de gas capaz de desplazarse por el conducto, mediante cromatografía. (14)(15)

Los valores conseguidos en las investigaciones acerca del sellado logrado mediante una serie de cementos o de técnicas de obturación, no pueden ser tomados como valores absolutos. Se trata de datos cuantitativos que permiten verificar comparaciones de la capacidad de sellado entre materiales o técnicas distintas, pero siempre para un mismo método. No se pueden extrapolar los datos conseguidos mediante distintas metodologías.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

7.6.1 MICROFILTRACIÓN DE COLORANTES

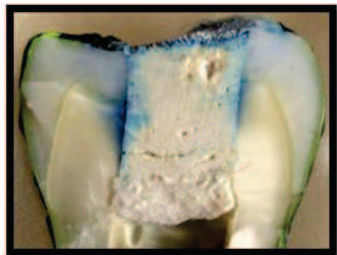


Fig.43. demostración de filtración coronal con colorantes.

Fuente:<http://www.actaodontologica.com/ediciones/2010/1/art6.asp>

En los estudios de microfiltración por tintes, se han utilizado colorantes como la hematoxilina, el verde brillante, el azul de metileno y la tinta china. (fig.43)

Grados de penetración del tinte: 0. No hay penetración de tinte 1. Penetración del tinte hasta la unión esmalte-dentina.; 2. Penetración del tinte hasta la mitad de la cámara pulpar; 3. Penetración del tinte más allá de la mitad de la cámara pulpar. (15)

La forma de evaluar la penetración de estos tintes, es a través del seccionamiento de especímenes, o por transparentación. (fig.44, fig.45)

El seccionamiento de especímenes no es un método adecuado, pues no permiten el análisis tridimensional del espécimen, ya que al seccionarlo se altera la anatomía de éste; por el contrario, los de transparentación sí la conservan. (13)(14)

Para la utilización de estos colorantes, se deben considerar algunos aspectos como: el tamaño molecular, el pH, la reactividad química, la tensión superficial, el efecto y la afinidad con los tejidos dentarios.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo



Fig.44. demostración de filtración apical con colorantes.

Fuente:<http://www.actaodontologica.com/ediciones/2010/1/art6.asp>

El tamaño molecular no debe ser muy pequeño ya que los resultados de penetración, serán mayores de lo que realmente penetran las bacterias. El pH no debe ser ácido, ya que puede producir un efecto desmineralizante que ayuda a la penetración del tinte. La tensión superficial es un punto controversial, ya que de ser muy baja, la penetración sería mayor y de ser muy alta, la penetración tardaría varios días. (14)

El azul de metileno tiene un pH de 4.7, su tamaño molecular es pequeño, su molécula es muy volátil, se evapora a las 72 horas, su tensión superficial es muy baja, y tiene un efecto desmineralizante sobre el tejido; al hacer los análisis ya sea por seccionamiento o por transparentación, no se puede definir si la penetración fue por sí mismo o por los efectos que éste pueda tener en el tejido. (14)(15)

Da una coloración blanca y ésta puede confundirse con la descalcificación de la gutapercha en las técnicas de clarificación. En contraste con el azul de metileno, la tinta china es un colorante estable, de pH neutro, de molécula grande, y de tensión superficial alta.

Ahlbeg reporta discrepancias en el patrón de filtración con azul de metileno y tinta china, en dientes obturados; encontrando mayor variación en el azul de metileno

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

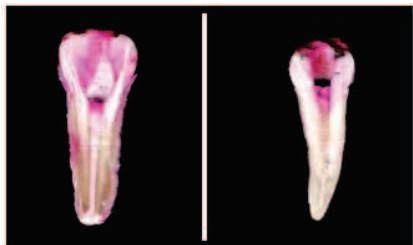


Fig.45. filtración coronaria

Fuente:<http://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/1/art8.asp>

7.6.2 TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA



**Fig.46. tomografía computarizada 2
molar superior**

Fuente: Dr Carlos Bóveda

La Tomografía Computarizada (TC o TAC) es un procedimiento diagnóstico no invasivo que utiliza una combinación de radiografías y tecnología computarizada para obtener imágenes de cortes transversales del cuerpo, tanto horizontales como verticales(fig.46). Esta muestra imágenes detalladas de cualquier parte del cuerpo, incluidos los huesos, músculos, grasa, órganos, y vasos sanguíneos, brindando más información que las placas convencionales.

Un tomógrafo es en esencia un aparato que hace múltiples radiografías a la vez y desde distintos ángulos. Posteriormente una computadora reúne todas las imágenes y las transforma en una sola, que es la suma de todas las obtenidas. (1)(2)

El tomógrafo está compuesto por un tubo generador de rayos X y un detector que mide la intensidad del estrecho haz de rayos X emitido por el tubo y que pasa a través del cuerpo que se estudia. Conocida la intensidad emitida y la recibida se puede calcular la porción de energía absorbida, siendo esta directamente proporcional a la densidad atravesada. Luego el emisor del haz, que tenía una orientación determinada, cambia su

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

orientación para captar la siguiente imagen. Este espectro también es recogido por los detectores que se mueven de manera simultánea junto al emisor del rayo. La computadora va sumando cada una de las imágenes obtenidas mientras el dispositivo da una vuelta de 360°, hasta que se dispone de una imagen tomográfica definitiva y fiable. Tanto el paciente como el haz de rayos X se mueven continuamente, es por ello que el rayo se emite en forma de espiral o helicoidal. (2)



En la tomografía computarizada convencional, la radiación se emite en forma de espiral o helicoidal.

En el cuerpo humano el haz de rayos X pasa a través de distintos tejidos de diferentes densidades, los cuales poseen un coeficiente de absorción constante. Luego en la computadora se aplica una fórmula determinada para cada atenuación según las diferentes posiciones del haz y esto arroja una serie de ecuaciones. El resultado final de la reconstrucción es una matriz de números a los cuales la computadora le asigna una tonalidad de gris y forma en definitiva la imagen final en la pantalla. (2)

El tomógrafo computarizado más usado en la medicina actual es un aro por el cual pasa a través una camilla mecánica. El paciente se acuesta en ella y el tomógrafo hace movimientos en 360°. La duración del proceso depende de la parte del organismo a estudiar y de las condiciones de preparación del paciente, así como de la calidad y rapidez del aparato utilizado(fig.47). Los equipos actuales son más rápidos, siendo capaces de realizar muchos cortes en pocos minutos. En general, el proceso suele durar entre 20 y 30 minutos. (fig.48. fig.49, fig.50) (2)(3)



Fig.47. reconstrucción de la imagen
Fuente: Dr. Carlos Bóveda

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

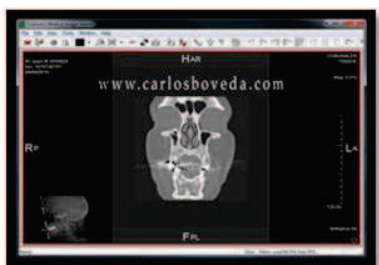


fig. 49. Tomografía Computarizada Reconstrucción 3D
fuente: Dr. Carlos Bóveda

Fig.48. reconstrucción de la imagen
Fuente: Dr Carlos Bóveda



Convencional y

fig.50. reconstrucción de la imagen
fuente: Dr Carlos Bóveda



7.6.2.1 Reconstrucción de la imagen

Una vez que los marcos de la proyección se han adquirido, la data debe ser procesada para crear el conjunto de datos volumétricos. Este proceso es llamado reconstrucción. El número de los marcos de proyección individual serán desde 100 a más de 600, cada una con más de un millón de píxel, con 12 a 16 bits (es la unidad más pequeña de información que utiliza un computador, son necesarios 8 bits para crear un byte) asignados a cada píxel. La reconstrucción de los datos es realizada en una computadora que bien puede ser personal, a diferencia de los TC convencionales, en donde son necesarios varios equipos de alto rendimiento (computadora de adquisición de la imagen y computadora de procesamiento de imagen) para obtener la imagen. El tiempo de

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

reconstrucción varía dependiendo de los parámetros de adquisición (tamaño del voxel, campo visual y número de proyecciones), velocidad de procesamiento de hardware del equipo y del software (algoritmos de reconstrucción). Los equipos de última generación logran la reconstrucción en 2 minutos o menos.(2)(4)

7.6.2.2 Exhibición de la imagen

El volumen obtenido es presentado al operador en una pantalla con una reconstrucción volumétrica y en tres planos ortogonales (axial, coronal y sagital).(fig.51,fig.52,fig.53,fig.54,fig.55,fig.56)

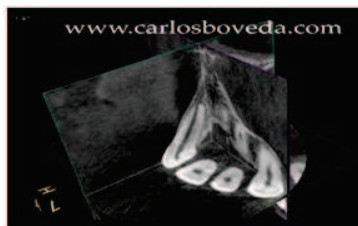


Fig.51. cruce de planos en la reconstrucción volumétrica
Fuente: Dr. Carlos Bóveda

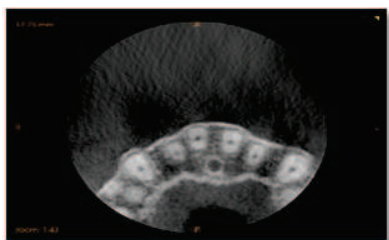


Fig.52. pantalla del computador con la vista general
Fuente: Dr. Carlos Bóveda

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

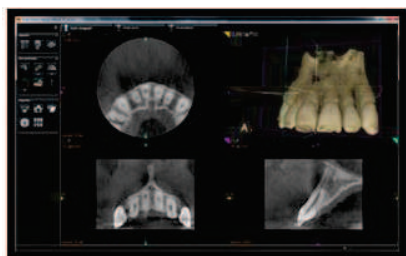


Fig.53. vista del plano axial
Fuente: Dr. Carlos Bóveda

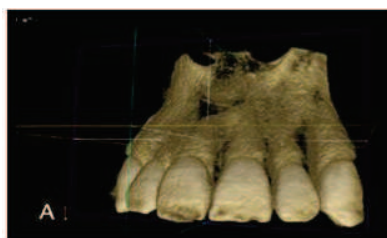


fig.54. Vista de reconstrucción
Fuente: Dr. Carlos Bóveda

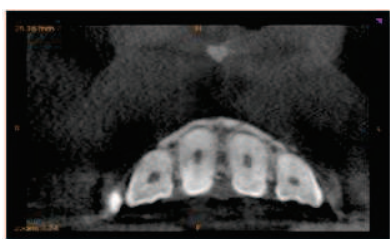


Fig.55. Vista de plano coronal
Fuente: Dr. Carlos Bóveda

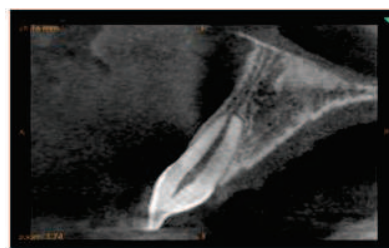


fig.56. vista de plano sagital
fuente: Dr Carlos Bóveda

7.6.2.3 Resolución

La endodoncia requiere imágenes lo más precisas posibles. La anatomía de los conductos radiculares, calcificaciones y la presencia de fisuras deberían ser idealmente observadas en una imagen tridimensional. La imagen adquirida por el TVD, está compuesta de voxel isotrópicos y éstos determinan la resolución, es decir, las porciones reconstruidas de estos voxels tendrán la misma resolución espacial cualquiera que fuera su orientación. El tamaño de los voxels varía dependiendo del tipo de dispositivo y es en promedio de 0.15mm, siendo levemente más bajo que el tamaño de un píxel de un tomógrafo convencional. Sin embargo, la resolución final será obtenida solamente después de automatizar la imagen.(2)(1)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Hay grandes inconsistencias en la calidad de este proceso, lo cual es crucial para la imagen final. Algunos modelos de voxels pequeños ofrecen imágenes borrosas y/o con artefactos, por lo tanto son más difíciles de utilizar en endodoncia. Cada dispositivo tiene sus propios algoritmos para la reconstrucción tridimensional y es allí en donde hay amplias inconsistencias en la aparición de artefactos y la agudeza de la imagen sin importar el tamaño del voxel. (1)

En términos generales mientras más reducido sea el campo visual, mayor será la resolución de la imagen. En endodoncia este aspecto es muy importante ya que el primer signo de patología periapical es la discontinuidad de la lámina dura y el ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. Los TVD de última generación permiten que este signo sea visible ya que la resolución nominal de sus voxels varía de 0.4mm a 0.076mm. (2)(3)

7.6.2.4 Aplicaciones

En la actualidad el Tomógrafo Volumétrico Digital es usado frecuentemente para la evaluación de condiciones patológicas óseas y dentales, incluidas deformidades de la estructura máxilofacial y reconocimiento de fracturas; evaluación preoperatoria de los dientes involucrados en procedimientos quirúrgicos o para obtener imágenes de la articulación temporomandibular. Cada vez más las diferentes especialidades han utilizado las ventajas de estos dispositivos de manera más específica. El uso de TC en odontología proporciona nueva y más amplia información al profesional para el diagnóstico, localización y reconstrucción de imágenes de gran precisión, perfeccionando el diagnóstico y facilitando el tratamiento adecuado para cada paciente y mejorando de las radiografías convencionales.(fig.57, fig.58, fig.59)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

En ortodoncia, la imaginería va dirigida hacia la cefalometría 3D. El software permite evaluar, analizar para diagnosticar y planificar los movimientos. En cirugía, disponer de un TC, además de una herramienta de diagnóstico, facilita imágenes que servirán de guía durante el acto quirúrgico(fig.62). En implantología se usa para elaborar modelos y facilitar el posicionamiento virtual del implante, incluso para diseñar la porción protésica. Inclusive existe ya software que desarrolla simulación quirúrgica en osteotomía y ontogénesis por distracción.(fig.60,fig.61) (2)



fig.57. rx panorámica
fuente: Dr Carlos Bóveda



fig.58. rx periapical
fuente: Dr Carlos Bóveda



fig.59. Ubicación de caries entre 1PM y 2PM izquierda
fuente: Dr Carlos Bóveda

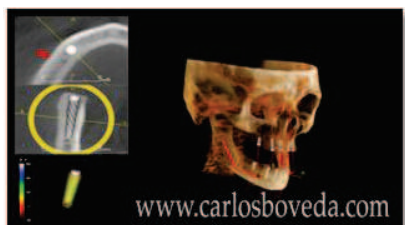


Fig.60. Planificación en implantología dental
Fuente: Dr. Carlos Bóveda

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

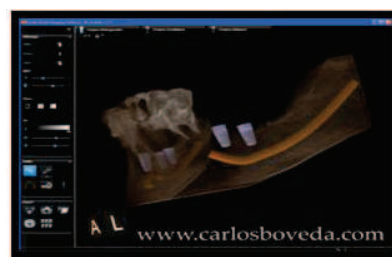


Fig.61. planificación en implantología

Fuente: Dr. Carlos Bóveda

Fig.62.Ubicación espacial de dientes supernumerarios

Fuente: Dr.Carlos Bóveda



7.6.2.5 Área de estudio

Es importante diferenciar el tamaño del sensor digital que recoge la data del área bajo investigación. Los modelos más conocidos tienen grandes sensores necesarios para la adquisición mandibular o maxilar, pero también ofrecen la posibilidad de reducir la dosis radiográfica en áreas específicas (fig.63, fig.64). Los equipos más focalizados son aún más precisos para nuestra especialidad. Al reducir el campo a un área muy restringida (tres o cuatro dientes, lo cual es suficiente para endodoncia) la dosis efectiva desciende y la imagen resultante es por lo general de igual o mejor calidad y resolución.
(1)(2)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo



Fig.63. área de estudio
Fuente: Dr.Carlos Bóveda



Fig.64. área de estudio
Fuente: Dr.Carlos Bóveda

7.6.2.6 Análisis de la anatomía radicular

El éxito del tratamiento endodóntico dependerá de la identificación de todos los conductos radiculares para que puedan ser de acceso, conformados, desinfectados y obturados(fig.69). La evaluación clínica de la anatomía radicular es todavía limitada con el uso de imágenes radiográficas convencionales(fig.65, fig.66). Múltiples estudios en dientes extraídos han proporcionado información exacta de la anatomía de cada diente y sus variaciones, las cuales pueden ser evaluadas con el uso de la TC (fig.67, fig.68). Es posible identificar con claridad la complejidad de la anatomía del conducto radicular, la cantidad y forma de las raíces, así como la posición y entrada de cada conducto antes del tratamiento endodóntico.(2)



Fig.65. rx panorámica
Fuente: Dr Carlos Bóveda



fig.66. rx periapical
Fuente: Dr Carlos Bóveda

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo



Fig.67.visión tomografía
Fuente: Dr Carlos Bóveda

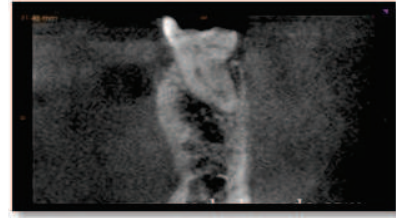


fig.68.vision tomografía
fuente: Dr Carlos Bóveda

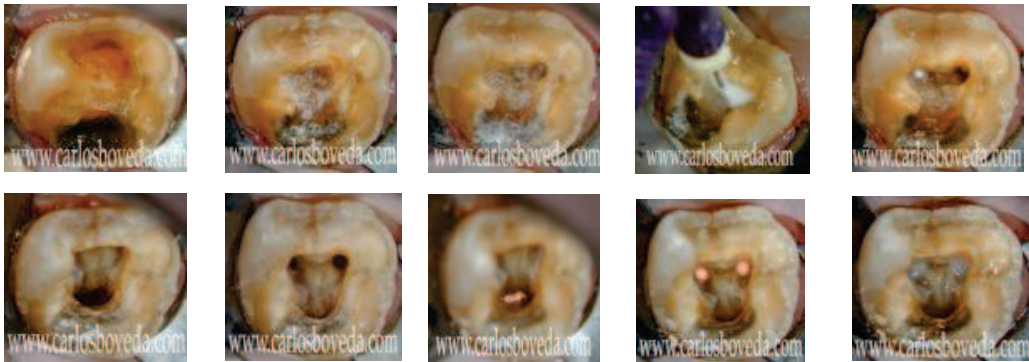


Fig.69. endodoncia pieza 47
Fuente: Dr Carlos Bóveda

La prevalencia de un segundo conducto mesio- vestibular en el primer molar superior ha sido reportado con una variación entre el 68 y 93% dependiendo del estudio y método empleado. Esta variabilidad ocurre en el plano vestíbulo - palatino donde la súper posición de las estructuras anatómicas impide su detección en radiología convencional. El TVD es capaz de mostrar el cuarto conducto siempre y cuando la resolución sea la adecuada (un tamaño del voxel de 0.12 mm o menos).(fig70, fig.71, fig.72) (2)

Percepción anatómica de un segundo molar superior izquierdo a través de medios radiográficos convencionales en comparación a la Tomografía (fig.73,fig.74,fig.75).

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo



Fig.70.visión con tomografía
Fuente: Dr Carlos Bóveda



fig.71.visión con tomografía
fuente: Dr Carlos Bóveda



Fig.72.vision con tomografía
Fuente: Dr.Carlos Bóveda



fig.73.vision con tomografía
Fuente: Dr.Carlos Bóveda

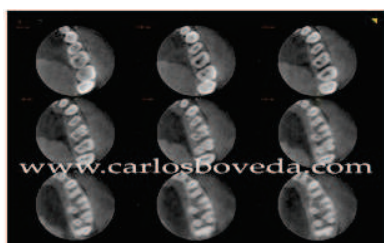


Fig.74. visión con tomografía
Fuente: Dr. Carlos Bóveda

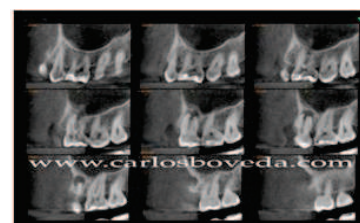


fig.75. visión con tomografía
Fuente: Dr.Carlos Bóveda

Diagnósticos más comunes visibles en la TC:

- Identificación y evaluación de las lesiones endodónticas
- Diagnóstico de fracasos y complicaciones

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

- Diagnóstico de fracturas
- Diagnóstico de resorciones radiculares
- Evaluación post-operatoria

Otras Aplicaciones en Endodoncia: Cotton y cols mostraron una serie de casos reportados que demuestran la utilidad del TVD en endodoncia. Sus observaciones incluyeron la identificación de un conducto no tratado, mostró la fractura no desplazada de una raíz, identificó la extensión de una reabsorción interna que no veía en las radiografías periapicales y visualizó material extruido en el canal del nervio mentoniano. En todos los casos la naturaleza 3D de las imágenes revelaron aspectos de áreas periapicales o del diente que tuvieron una influencia determinante en el resultado clínico. Aunque este estudio no fue controlado científicamente, apuntó hacia los múltiples usos potenciales del TVD para el diagnóstico y aplicaciones en endodoncia. (2)

Maini y cols, también señalan los beneficios que brinda el TVD al identificar la resorción de un diente contactado por un canino impactado. Se descartó la vía ortodóntica y se estableció un plan de tratamiento alternativo. Los investigadores demostraron que en los estudios realizados con TVD el 68% de los caninos impactados causan reabsorción radicular del diente adyacente. Con radiografías 2D se estimaba que este porcentaje era sólo del 12%. (2)(5)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo



Fig.76.rx panorámica convencional

Fuente: Dr.Carlos Bóveda



Fig.77.rx periapical convencional

Fuente: Dr.Carlos Bóveda

Evaluación de la condición endodòntica de 1PM superior derecho. La impresión diagnóstica difiere significativamente de lo que sugieren las radiografías convencionales (fig 76, fig 77), panorámica y rvg, en comparación a la que se obtiene al analizar diferentes vistas del análisis topográfico volumétrico (2)(17)

Otras aplicaciones clínicas fueron demostradas por Rigolone y colaboradores en un estudio clínico usando el TVD como una ayuda al realizar la apicectomía de la raíz palatina de una molar. Este estudio clínico se basó en 31 pacientes y demostró que el TVD fue efectivo en la identificación de un abordaje quirúrgico alternativo menos invasivo que por vestibular. En combinación con un microscopio, y a pesar de ser este opuesto a la ubicación de la raíz a tratar, resultó beneficioso para el paciente. (2)(18)

Tsurumachi y Honda describieron el uso del TVD en la localización de un instrumento fracturado en el seno maxilar.

Patel y colaboradores revisaron la literatura en relación a las aplicaciones del TVD en endodoncia. Encontraron que el TVD es clínicamente superior a las radiografías periapicales para la detección de lesiones periapicales. Citaron un estudio interesante hecho por Lofthang-Hasen y colaboradores, en el cual el TVD detectó 62% más lesiones periapicales en raíces individuales que las detectadas por las radiografías periapicales. Adicionalmente, Patel y colaboradores encontraron el TVD eficaz en la cirugía

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

endodóntica, planeamiento de cirugía periapical, identificación de conductos no detectados por radiografías 2D, identificación de trauma dentoalveolar, y el manejo de reabsorción externa cervical de la raíz. Además, los investigadores concluyeron que usando TVD se consiguen mejores resultados, y la exactitud geométrica de los exámenes realizados es superior al de las radiografías convencionales, lo que resulta en un mejor seguimiento y rápido postoperatorio después de la realización de un tratamiento endodóntico. (2)

7.6.2.7 Problemas específicos

En endodoncia es común evaluar dientes con postes y restauraciones protésicas, donde la distorsión producida por el metal en la imagen de TVD limitan su lectura e interpretación. En algunos casos esta se hace imposible. El programa de computación que usa el TVD busca atenuar y minimizar este problema, de allí que cada equipo produzca imágenes más o menos susceptibles a esta situación. Los fabricantes trabajan activamente en este aspecto del procesamiento de la imagen que es hoy en día el principal defecto de las imágenes tridimensionales (20)

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 60 dientes premolares cariados. Los dientes fueron colocados en hipoclorito de sodio al 5.25%, durante 3 minutos para remover restos o residuos orgánicos que pudieron haber quedado debido a la extracción; luego de ello fueron lavados por 10 minutos en agua corriente, y para su preservación y ayuda optima para el estudio fueron almacenados en solución salina hasta el comienzo preparativo para el estudio.

Las coronas fueron removidas en la unión cemento-esmalte con un disco de diamante con irrigación de agua para la determinación de la longitud de trabajo. Una lima tipo K#10 (Maillefer, Ballaigues, Suiza) fue introducida en los conductos radiculares hasta que ésta se observaba justo en el foramen apical y después se retiraba 2 mm desde esta longitud. Las raíces se conservaron en solución fisiológica a 37°C durante toda la prueba. Los conductos radiculares fueron preparados por el mismo operador hasta la longitud de trabajo predeterminada con sistema K3® VTVT (SybronEndo, Orange, CA) utilizando una pieza de mano con un motor eléctrico y la siguiente secuencia: K3® #25/.10 hasta encontrar resistencia, K3® #25/.08 hasta encontrar resistencia. Se utilizaron fresas Gates Glidden #4, #3, #2 con movimiento de cepillado. Se utilizó K3® #35/.06 hasta resistencia, K3® #30/.04 hasta resistencia, K3® #25/.06 hasta resistencia (esta lima siempre alcanzó la LT). Una lima 10 (Maillefer, Ballaigues, Suiza) fue utilizada entre cada serie K3® VTVT para verificar la patenticidad apical. Los conductos radiculares fueron irrigados con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5.25% con una aguja número 27, utilizando 2 mL entre cada instrumento.

Se procedió con el protocolo de irrigación final y secado, el cual consistió en irrigación con ácido etilendiaminotetraacético EDTA al 17% por 5 minutos, seguido por suero fisiológico. El secado se realizó con puntas de papel absorbente (Hygenic, Coltene/Whaledent Inc., Langenau, Alemania).

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

1) Técnica de obturación:

-condensación lateral con cemento Sealapex

-Cono Único con cemento EndoRez

2) Filtración evaluada por tomografía

3) Tiempo de Trabajo con cada técnica de Obturación

OBTURACIÓN

Para realizar la obturación se eligieron al azar las raíces para formar 2 grupos:

Grupo 1: 28 raíces obturadas con técnica de condensación lateral y cemento sealapex

Grupo 2: 28 raíces obturadas con técnica de obturación EndoRez®

Grupo Sealapex: Una punta maestra estandarizada de gutapercha fue adaptada en el conducto radicular hasta la longitud de trabajo. El cemento Sealapex fue preparado según las indicaciones del fabricante y aplicado en las paredes del conducto radicular con una lima #20 (Maillefer, Ballaigues, Suiza) con una rotación en contra de las manecillas de reloj. La porción apical de la punta maestra fue embebida con el cemento sellador e introducida lentamente en el conducto radicular hasta alcanzar la longitud de trabajo. Se realizó la compactación lateral utilizando compactadores manuales de níquel titanio y puntas de gutapercha no estandarizadas Fine Fine y Fine Médium (Hygenic,Sáenz CCC y cols. Estudio comparativo de la microfiltración apical de tres sistemas de obturación endodóncico Coltene/Whaledent Inc., Langenau, Alemania). Se cortó el excedente de material con un instrumento AGC (Hu-Friedy) caliente.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

Grupo EndoRez®: Se realizó la mezcla del cemento sellador de acuerdo a como se indica por el fabricante. Se introdujo una pequeña cantidad dentro del conducto a 2-3 mm del ápice corto con una jeringa Skini y una punta NaviTip (Ultradent Products, Inc. South Jordan, UT). Se insertó la punta maestra de gutapercha anteriormente medida y se introdujeron puntas accesorias de gutapercha no estandarizadas Fine Fine (Hygenic, Coltene/Whaledent Inc., Langenau, Alemania) sin compactación lateral. Se polimerizó utilizando unalámpara Ultra Lume LED 5 (Ultradent Products, Inc. South Jordan, UT) por 40 segundos. Se cortó el excedente de material con un instrumento AGC (Hu-Friedy) caliente.

Se colocó en los accesos Cavit (ESPE GMBH, Premier Dental Products Co., Norristown, Estados Unidos)

Las muestras fueron sumergidas en una solución de azul de metileno al 2% (Fischer Scientific, Fairlawn, Estados Unidos) y dejados sumergidos en un lapso de 24 horas luego de este periodo fueron lavadas las muestras.

Dos surcos longitudinales opuestos se realizaron en la superficie radicular y las raíces fueron separadas con un cincel quirúrgico (Hu-Friedy). La penetración apical del azul de metileno de cada sección fue evaluada independientemente, utilizando un microscopio micrométrico de medición (Carl Zeiss, Alemania) a una magnificación de 60X y usando el método a doble ciego, con dos observadores un observador principal y otro observador de confiabilidad implementando el uso extra de una regla milimetrica

La penetración fue medida en milímetros a partir de 1 milímetro del foramen apical dentro del conducto radicular hasta la extensión más coronal visible en el material de obturación o las paredes del conducto.

El estudio estadístico se realizó para determinar si existen diferencias entre los grupos.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

En ambos grupos, el tratamiento endodóntico fue verificado paso a paso mediante radiografías de control. En el grupo #1, se verificó con radiografías de prueba de cono, prueba de penacho y obturación final; mientras que en el grupo #2 con radiografías de prueba de cono y obturación final.

Se procedió a pintar con esmalte las muestras a analizar en el microscopio para diferenciar los grupos respectivos

Se coloca cera pegajosa sobre la zona pintada con esmalte de uñas, para crear un grupos para ser analizados en el microscopio con los observadores

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endrez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

CASOS PACIENTES INVIVO CON TOMOGRAFÍA

CASO #1 SEALAPEX

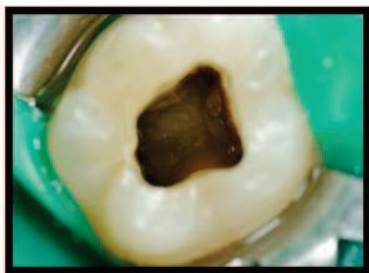


Fig 78 apertura cameral

fuelle: Gabriela Robalino



Fig.79 radiografía inicial

fuelle: Gabriela Robalino

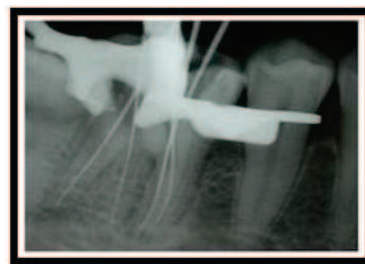


Fig. 80 conductometria

fuelle: Gabriela Robalino



Fig. 81 cono maestro

fuelle: Gabriela Robalino

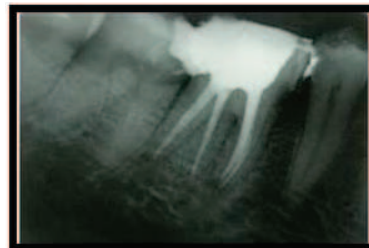


Fig. 82 radiografía final

fuelle: Gabriela Robalino

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

TOMOGRAFÍAS DEL CASO 1:

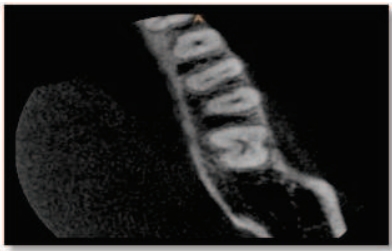


Fig. 83 vista tomogràfica
Fuente: Gabriela Robalino

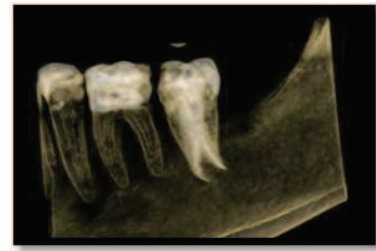


fig. 84 vista tomogràfica
Fuente: Gabriela Robalino

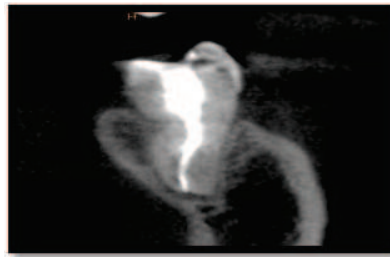


Fig. 85 vista tomogràfica
fuente: Gabriela Robalino

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

CASO #1 ENDOREZ



Fig.86 apertura cameral
fuente: Gabriela Robalino

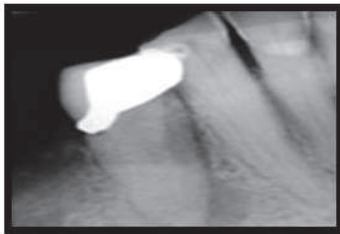


Fig.87 radiografía inicial
fuente: Gabriela Robalino



Fig. 88 conductometria
fuente: Gabriela Robalino



Fig. 89 cono maestro
fuente: Gabriela Robalino



Fig. 90 radiografía final
fuente: Gabriela Robalino

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

TOMOGRAFIAS DEL CASO #1

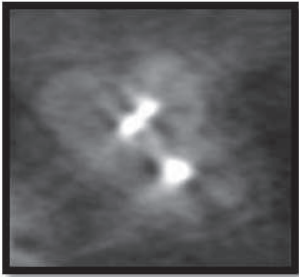


Fig. 91 vista tomogràfica

fuente:Gabriela Robalino



fig. 92 vista tomogràfica

fuente: Gabriela Robalino



Fig. 93 vista tomogràfica

fuente:Gabriela Robalino

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

CASOS INVITRO CON AZUL DE METILENO

CASO 1 SEALAPEX



Fig. 94 como principal

fuelle:Gabriela Robalino

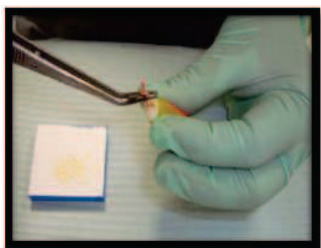


Fig. 95 colocación como principal

fuelle:Gabriela Robalino



Fig. 96 colocación conos accesorios

fuelle:Gabriela Robalino



Fig. 97 conos accesorios

fuelle:Gabriela Robalino



Fig. 98 radiografía inicial

fuelle:Gabriela Robalino

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endrez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo



Fig. 99 conductometría
fuente:Gabriela Robalino



Fig. 100 conometría
fuente:Gabriela Robalino



Fig. 97 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

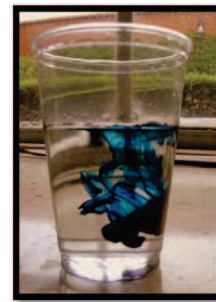


Fig. 98 azul de metileno
fuente:Gabriela Robalino

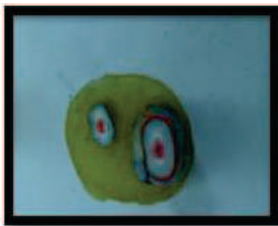


Fig. 99 corte de piezas dentarias
fuente:Gabriela Robalino

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

CASO 1 ENDOREZ



Fig. 100 colocación endorez técnica como único

fuelle:Gabriela Robalino

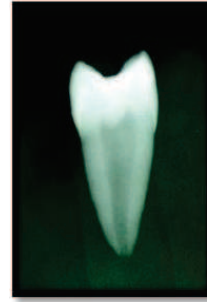


Fig. 101 radiografía inicial

fuelle:Gabriela Robalino



Fig. 102 conductometría

fuelle:Gabriela Robalino

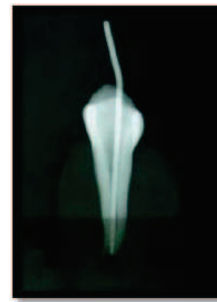


Fig. 103 conometría

fuelle:Gabriela Robalino

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

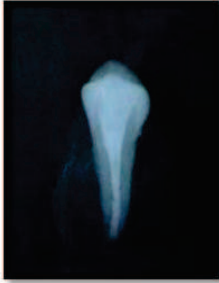


Fig. 104 radiografía final

fuelle:Gabriela Robalino

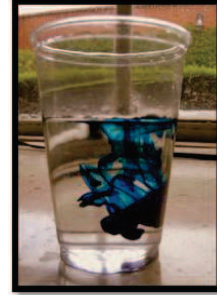


Fig. 105 azul de metileno

fuelle:Gabriela Robalino

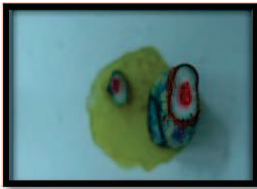


Fig. 106 corte de piezas dentarias

fuelle:Gabriela Robalino

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

RESULTADOS DEL ESTUDIO

Una vez realizadas las mediciones correspondientes a la filtración apical, tanto el observador principal como el de confiabilidad evidencian diferencias numéricas significativas en relación con la técnica de obturación empleada.

De acuerdo con las mediciones obtenidas por el observador principal, la técnica de obturación condensación lateral con cemento Sealapex refleja una filtración apical promedio de 2.3mm

La técnica de obturación de cono único con cemento EndoRez muestra una filtración apical promedio de 6mm

En la investigación realizada por Barzuna y Porras (2004), donde se evalúa la filtración apical utilizando dos técnicas de instrumentación, se refleja una filtración apical de 2.97mm en el grupo obturado con la técnica condensación lateral utilizando cemento Sealapex.

Al comparar el resultado obtenido por Barzuna et. al. (2004), con los resultados obtenidos en esta investigación, se evidencia una diferencia de menos de 1mm de filtración apical en el grupo obturado con técnica condensación lateral y cemento Sealapex, lo que da validez tanto a los procedimientos realizados como a los métodos de observación aplicados. Se debe tomar en cuenta que se puede diferir en los resultados por causa del operador o por el grosor del ensanchamiento realizado.

Al aplicar la prueba estadística t-Student se obtuvo un valor que al no pertenecer a la curva normal de distribución, se le denomina crítico; por lo que la hipótesis nula se rechaza a un nivel de significación de $p < 0.05$. Así se acepta la hipótesis de investigación.

Por otra parte, al realizar la evaluación del tiempo empleado en la obturación, se encuentra que el valor promedio de la técnica condensación lateral con cemento

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (Endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (Sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes vivo

Sealapex es de 10,02 minutos; mientras que, en la técnica de cono único con cemento Endorez es de 0,31 minutos.

Los datos anteriores reflejan una diferencia amplia uno del otro, lo que indica una disminución en el tiempo de trabajo.

Dentro de la literatura revisada no fue posible encontrar una investigación que ofreciera datos que evaluaran los tiempos de obturación con diferentes cementos.

Se recomienda ampliar esta investigación de manera que se evalúe el comportamiento en cuanto a filtración apical de cada cemento por separado, evitando la variable de la técnica de obturación. Se aconseja la evaluación de la conducta de los cementos utilizados en esta investigación aplicando una misma técnica de obturación. Se invita al profesional en Odontología a realizar investigaciones de nuevos productos en el mercado con el fin de enriquecer el conocimiento para así ofrecerles el mejor tratamiento posible a los pacientes.

A continuación los resultados factor filtración.

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endurez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

GRUPO SEALAPEX			
MUESTRA	LADO A	LADO B	PROMEDIO
1	2	2	2
2	1,5	1,5	1,5
3	2,5	1	1,75
4	2,5	2,5	2,5
5	2	2,5	2,25
6	2,5	1,2	1,85
7	3	2	2,5
8	3	3	3
9	1,5	1,5	1,5
10	1,5	1,2	1,35
11	2,5	3,5	3
12	4	2,1	3,05
13	1,7	1,5	1,6
14	2	3,1	2,55
15	3	2,5	2,75
16	2,8	3,2	3
17	3,2	1,7	2,45
18	1,5	2,5	2
19	2,5	2,5	2,5
20	4	3	3,5
21	2,5	2,5	2,5
22	1,5	2,5	2
23	2,8	3,2	3
24	3	2,5	2,75
25	2	3,1	2,55
26	1,7	1,5	1,6
27	2,5	3,5	3
28	1,5	1,2	1,35
29	1,5	1,5	1,5
30	3	2	2,5
		PROM.TOTAL	2,3116667
		VARIANZA	0,5

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

GRUPO ENDOREZ			
MUESTRA	LADO A	LADO B	PROMEDIO
1	9	5	7
2	2	2	2
3	8	12	10
4	5	8	6.5
5	5.5	10.5	8
6	8	10	9
7	10	9	9.5
8	1.5	3	2.25
9	2	2	2
10	7	7	7
11	3	4	3.5
12	4	2.5	3.25
13	6	1	3.5
14	3	5	4
15	7	6	6.5
16	2	1	1.5
17	10	8	9
18	10	7	8.5
19	8	8	8
20	8	10	4
21	2	1	6
22	7	6	4
23	3	5	4.5
24	6	1	5.5
25	4	2.5	2.5
26	3	4	2.75
27	7	7	5.5
28	2	2	4.5
29	1.5	3	1.75
30	8	3	5.5
		PROMEDIO TOTAL	5.5
		VARIANZA	8.5
		STANDARD	2.9

Estudio comparativo del sellado apical de cemento: a base de dimetacrilato de uretano (endorez) vs cemento a base de hidróxido de calcio (sealapex), analizados por tinción de azul de metileno, seccionamiento de las piezas en piezas invitro y tomografía computarizada como método fotográfico clínico garantizado en pacientes invivo

endorez		sealapex	
Muestra	tiempo	muestra	tiempo
1	8,47	1	0,48
2	7,53	2	0,32
3	9,09	3	0,48
4	9,3	4	0,32
5	6,1	5	0,33
6	12,22	6	0,3
7	8,6	7	0,29
8	11	8	0,21
9	10,57	9	0,34
10	10,43	10	0,31
11	10,17	11	0,42
12	10,05	12	0,26
13	7,15	13	0,27
14	9,42	14	0,31
15	10,17	15	0,24
16	7,34	16	0,24
17	10,1	17	0,32
18	13,22	18	0,32
19	14,36	19	0,27
20	9,13	20	0,21
21	10,43	21	0,42
22	10,17	22	0,26
23	10,05	23	0,27
24	7,15	24	0,31
25	9,42	25	0,24
26	10,17	26	0,32
27	7,34	27	0,32
28	10,1	28	0,31
29	13,22	29	0,42
30	14,36	30	0,26
Promedio	9,89433333	promedio	0,31233333

*A continuación mostramos los resultados factor tiempo de las obturaciones correspondientes, esta medición se la realizo con un cronometro en cada obturación correspondiente de manera individual

CONCLUSIONES

1. Ambos materiales son usados en la actualidad en el mercado.
2. El tiempo es reducido grandemente con el uso del endorez
3. El material más utilizado en la actualidad es el sealapex y es el que según el estudio realizamos con la técnica de condensación lateral el que produce un sellado más efectivo a nivel apical.
4. El material más nuevo que también utilizamos para este estudio fue el endorez, y en sus componentes contiene “metracrilato de uretano” lo cual ayuda a una mejor adhesión a las paredes del diente; pero esto no ayudo a los resultados del estudio ya que fue el material que comparado con el sealapex presento menor sellado apical.
5. A estos materiales hay que agregarles que se uso las técnicas descritas por el fabricante, el cual en el endorez no ayudo para su resultado óptimo.
6. Comprobamos que la técnica de cono único fue una de las causantes para su resultado no tan efectivo (endorez)
7. Su método de empleo y la falta de experiencia del operador también pueden influir en el resultado del endorez, debido a la precisión un poco compleja.
8. El método de evaluación hubo que ser cambiado debido a las faltas de resultados universales y standard de la tomografía computarizada por ello fue complementado con la tinción de metileno y el seccionamiento de las piezas dentarias.
9. No hubo similitudes en los resultados de los dos productos al contrario se demostró sus diferencias en el sellado apical y su efectividad en el mismo

RECOMENDACIONES

- El éxito o variaciones que se presenten en los resultados de cada técnica con su material respectivo no depende solo del material, sino que una gran importancia se la lleva el operador sus habilidades, su disponibilidad y deseo de realizar un trabajo eficaz.
- Podemos encontrarnos con diferentes factores que nos llevan a fracasar en una endodoncia, y una de las tantas es la falta del real sellado apical; para ello es bueno conocer muy bien la manipulación de la técnica y más aun del material a emplear.
- Por todo lo expuesto es necesario la preparación para realizar los procedimientos afines, el conocimiento del material que se empleara su manipulación y componentes para saber su función dentro del sellamiento y su real resultado en la práctica clínica para así ser profesionales de éxito.

BIBLIOGRAFIA

1. Mohsen Aminsobhani DDS, Abdollah Ghorbanzadeh DDS, Behnam Bolhari DDS, MS, Noushin Shokouhinejad DDS, MS, Sholeh Ghabraei DDS, MS, Hadi Assadian DDS, MS, and Marzieh Aligholi MS. **CORONAL MICROLEAKAGE IN ROOT CANALS OBTURATED WITH LATERAL COMPACTION, WARM VERTICAL COMPACTION AND GUTTAFLOW SYSTEM.** Original article. January 2010.
2. Salious Drukteinis, Vytaute Peciuline, Ramute Manueliene, Ruta Bendinskaite, **INVITRO STUDY OF MICROBIAL LEAKAGE IN ROOTS FILLED WITH ENDOREZ SEALER/ENDOREZ POINTS AND AH PLUS SEALER/CONVENTIONAL GUTTA-PERCHA POINTS.** Stomatologia, Baltic Dental and Maxillofacial Journal, 11: 21-25, 2009.
3. P.Sentil Kumar, A.R. Vivekananda PAI, Kundabala M. **A THREE-DIMENSIONAL EVALUATION OF DENSITY AND HOMOGENEITY OF ROOT CANAL OBTURATION WITH GUTTAFLOW USING BLACKFILLING TECHNIQUE IN COMPARISON WITH CONVENTIONAL LATERAL COMPACTION TECHNIQUE USING SPIRAL COMPUTED TOMOGRAPHY- AN IN VITRO STUDY.** Endontology. 2010
4. Dra Mariela Barzuna Pacheco. **COMPARACIÓN DEL NIVEL DE FILTRACIÓN APLICADA DE LA TÉCNICA DE CONO ÚNICO UTILIZANDO GUTAPERCHA DE CONICIDAD Y CUATRO DIFERENTES SELLADORES.** Asociación Costarricense Congresos Odontológicos. 2010.
5. Osvaldo Zmener DDS, Cornelis H. Pameijer DMS, MScD, DSc, PhD, Gabriel A, Kokubu DDS, and Daniel R. Grana DVM, **SUBCUTANEOUS CONNECTIVE TISSUE REACTION TO METHACRYLATE RESIN-BASED AND ZINC OXIDE AND EUGENOL SEALERS.** Basic Research-Technology. 2010
6. Leonardo M.R. Endodoncia. **TRATAMIENTOS DE CONDUCTO RADICULARES PRINCIPIOS TÉCNICOS Y BIOLÓGICOS . VOL. 1 y 2 Artes medicas Latinoamericanas. Brasil 2005**

7. Ingle J Bakland. **ENDODONCIA 5TA EDICIÒN**. Editorial Mc Graw Hill. Mexico 2002
8. Friedman S, Abitol S, Lawrence HP. **TREATMENT OUTCOME IN ENDODONTICS: THE TORONTO STUDY, PHASE 1: INITIAL TREATMENT**. J. endod. 2003.
9. Huang FM, Tai KW, Chou MY, Chang YC, **CYTOTOXICITY OF RESIN, ZINC OXIDE, EUGENOL, AND CALCIUM HYDROXIDE BASED ROOT CANAL SEALERS ON HUMAN PERIODONTAL LIGAMENT CELLS AND PERMANENT V79 CELLS**. J endod 2002.
10. Leal, J. **PREPARACIÒN BIOMECÀNICA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES**. Capítulo 17, pp. 276-295.
11. Leonardo, Leal. **ENDODONCIA TRATAMIENTO DE LOS CONDUCTOS RADICULARES**. Segunda Ediciòn. Editorial Médica Panamericana, 1994. Buenos Aires, Argentina.
12. Walton, Torabinejad. **ENDODONCIA PRINCIPIOS Y PRÀCTICA**. Segunda Ediciòn. McGraw-Hill Interamericana. México, DF. 1999.
13. Hession RW. **LONG TERM EVALUATION OF ENDODONTIC TREATMENT: ANATOMY INSTRUMENTATION**. The endodontic practice triad. Int Endod J 1981; 14:179-84
14. Michaud R, Burgess J, Barfield R, Cakir D, McNeal S, Eleazer P. **EXPANSIÒN VOLUMÈTRICA DE LA GUTAPERCHA EN CONTACTO CON EUGENOL**. J Endod 2008;34:1528-32.
15. Ozok AR, van der Sluis LW, Wu MK, Wesselink PR. **SEALING ABILITY OF A NEW POLYMETHYLSILOXANE BASE ROOT CANAL FILLING MATERIAL**. J Endod 2008;34:204-7.
16. James BL, Brown CE, Legan JJ, Moore BK, Vail MM. **AN IN VITRO EVALUATION OF THE CONTENTS OF ROOT CANALS OBTURATED WITH GUTTAPERCHA AND AH26 SEALER OR RESILON AND EPIPHANY SEALER**. J Endod 2007;33:1359-63.
17. Paque F, Sirtes G. **APICAL SEALING ABILITY OF RESILON/EPIPHANY VERSUS GUTTAPERCHA/AHPLUS IMMEDIATE AND 16 MONTHS LEAKAGE**. Int Endod J 2007;40:722-9.
18. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. J Endod 2006;32:281-90.

19. Kontakiotis EG, Tzanetakakis GN, Loizides al. **A 12-MONTH LONGITUDINAL IN VITRO LEAKAGE STUDY ON A NEW SILICON-BASED ROOT CANAL FILLING MATERIAL (GUTTA-FLOW).** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007;103:854–9.
20. Lin ZM, Jhugroo A, Ling JQ. **AN EVALUATION OF THE SEALING ABILITY OF A POLYCAPROLACTONE-BASED ROOT CANAL FILLING MATERIAL (RESILON) AFTER RETREATMENT.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007;104:846–51.
21. Van der Sluis LW, Wu MK, Wesselink PR. **AN EVALUATION OF THE QUALITY OF ROOT FILLINGS IN MANDIBULAR INCISORS AND MAXILLARY AND MANDIBULAR CANINES USING DIFFERENT METHODOLOGIES.** J Dent 2005;33:683–8.
22. Bodrumlu E, Tunga U. **CORONAL SEALING ABILITY OF A NEW ROOT CANAL FILLING MATERIAL.** J Can Dent Assoc 2007;73:623.
23. Shipper G, Orstavik D, Teixeira FB, Trope M. **AN EVALUATION OF MICROBIAL LEAKAGE INROOTS FILLED WITH A THERMOPLASTIC SYNTHETIC POLYMER-BASED ROOT CANAL FILLING MATERIAL(RESILON).** J Endod 2004;30:342–7.
24. Kardon BP, Kuttler S, Hardigan P, Dorn SO. **AN IN VITRO EVALUATION OF THE SEALING ABILITY OF A NEW ROOT-CANAL-OBTURATION SYSTEM.** J Endod 2003;29:658–61.
25. Sevimay S, Kalayci A. **EVALUATION OF APICAL SEALING ABILITY AND ADAPTATION TO DENTINE OF TWO RESIN-BASED SEALERS.** J Oral Rehabil 2005;32:105–10.
26. Schneider S. **A COMPARISON OF CANAL PREPARATIONS IN STRAIGHT AND CURVED ROOT CANALS.** Oral Surg 1971;32:271–5.
27. Teixeira FB, Teixeira EC, Thompson JY, Trope M. **FRACTURE RESISTANCE OF ROOTS ENDODONTICALLY TREATED WITH A NEW RESIN FILLING MATERIAL.** J Am Dent Assoc 2004; 135:646–52.
28. De-Deus G, Brandao MC, Fidel RA, Fidel SR. **THE SEALING ABILITY OF GUTTAFLOW IN OVALSHAPED CANALS: AN EX VIVO STUDY USING A POLYMICROBIAL LEAKAGE MODEL.** Int Endod J 2007;40:794–9

29. www.infomed.es/hfabra/formcont.html
30. www.dentsply-maillefer.ch/
31. www.kerrdental.com/
32. www.ultradent.com/products/products
33. www.colgate.com.mx/bucal_articulo_basicos1.html
34. www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie2000/demos
35. www.infomed.es/hfabra/avances.html
36. www.javeriana.edu.co/Facultades/Odontologia/posgrados/acadendo/i_

ANEXOS

DIENTES INVITRO

GRUPO DE ESTUDIO A (SEALAPEX)

CASO #1



fig.107 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

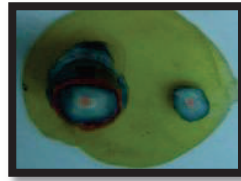


fig. 108 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #2

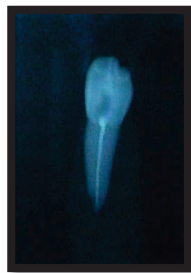


fig.109 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

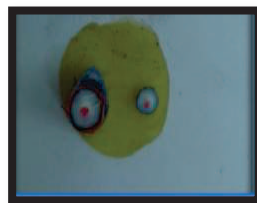


fig. 110 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #3

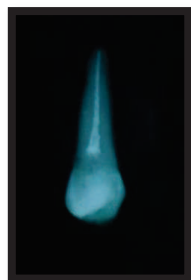


fig.111 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

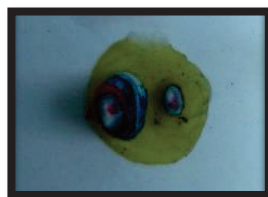


fig. 112 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #4

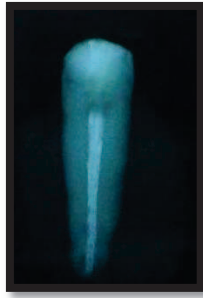


fig.113 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

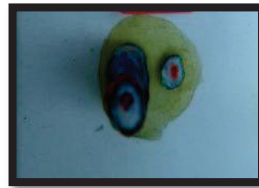


fig. 114 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #5

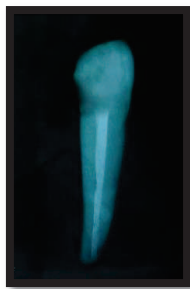


fig.115 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino



fig. 116 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #6



fig.117radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

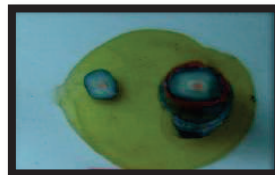


fig. 118 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #7

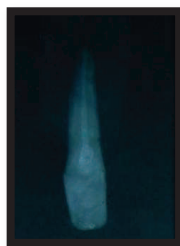


fig.119 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

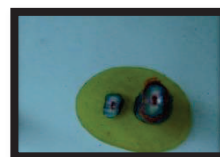


fig. 120 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #8

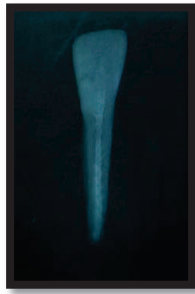


fig.121 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

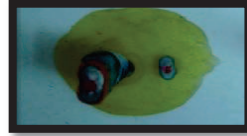


fig. 122 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #9



fig.123 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino



fig. 124 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #10

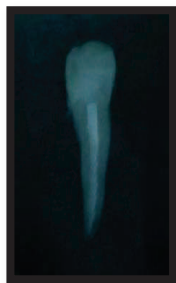


fig.125 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

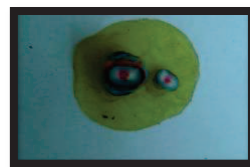


fig. 126 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #11

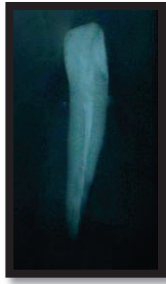


fig.127 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

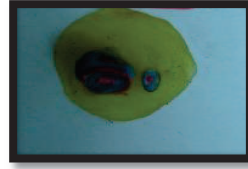


fig. 128 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #12

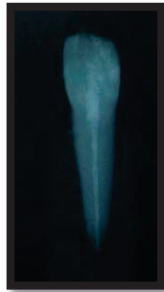


fig.129 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

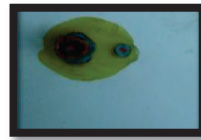


fig. 130 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #13

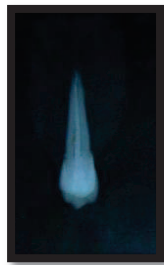


fig.131 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

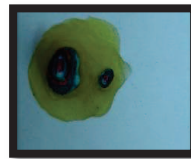


fig. 132 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #14

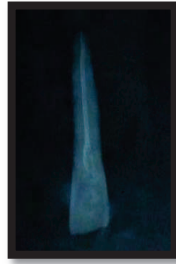


fig.133 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

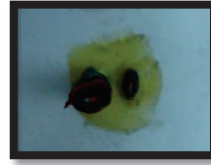


fig. 134 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #15



fig.135 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

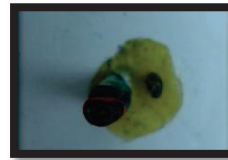


fig. 136 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #16

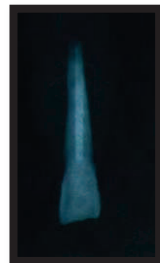


fig.137 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

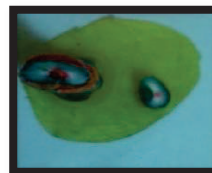


fig. 138 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #17

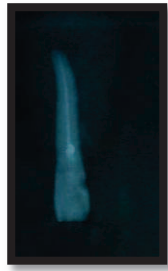


fig.139 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

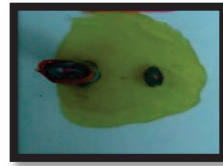


fig. 140 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #18



fig.141 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

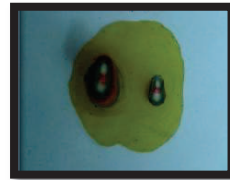


fig. 142 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #19



fig.143 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

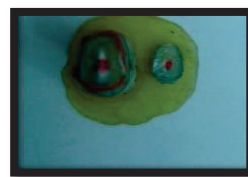


fig. 144 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #20

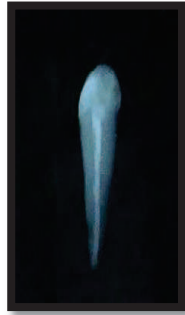


fig.145 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino



fig. 146 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #21

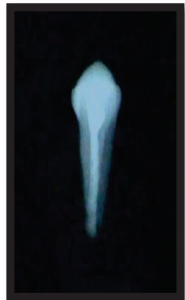


fig.147 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino



fig. 148 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #22

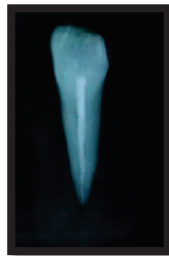


fig.149 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

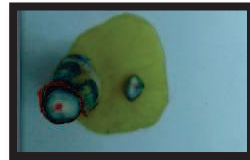


fig. 150 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #23

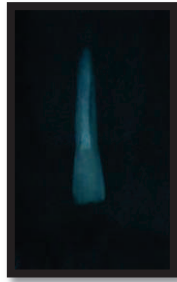


fig.151 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino



fig. 152 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #24

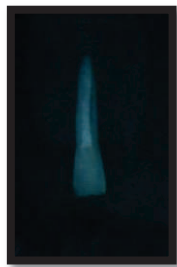


fig.153 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino



fig. 154 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #25

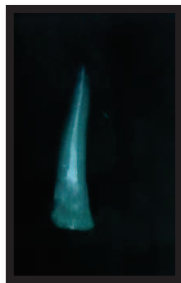


fig.155 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

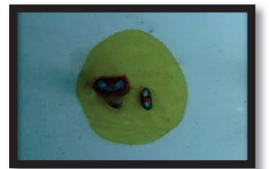


fig. 156 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #26

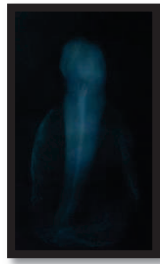


fig.157 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

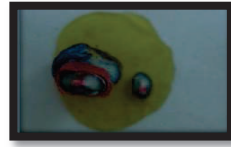


fig. 158 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #27

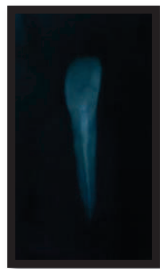


fig.159 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

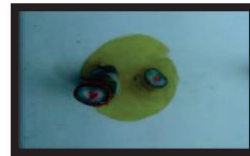


fig. 160 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #28

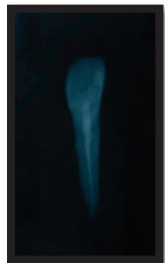


fig.161 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

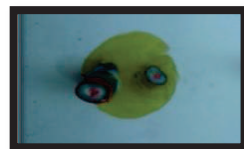


fig. 162 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO#29

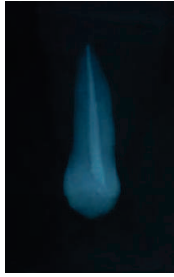


fig.163 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino



fig. 164 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

GRUPO DE ESTUDIO B (ENDOREZ)

CASO #1

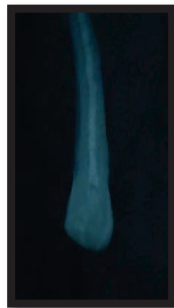


fig.165 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

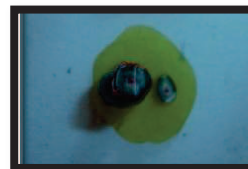


fig. 166 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #2

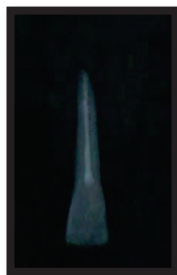


fig.167 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

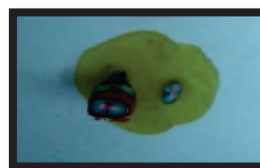


fig. 168 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #3

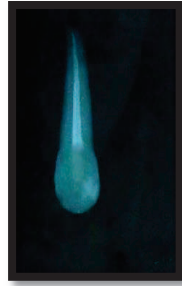


fig.169 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

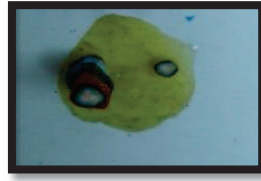


fig. 170 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #4

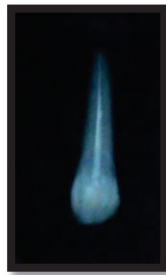


fig.171 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

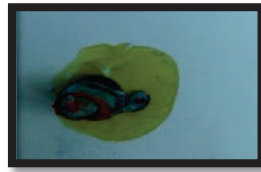


fig. 172 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #5

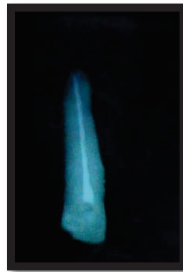


fig.173 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

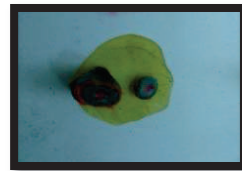


fig. 174 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #6

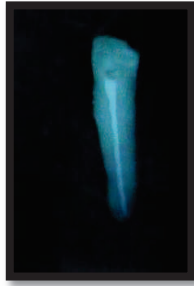


fig.175 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino



fig. 176 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #7



fig.177 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino



fig. 178 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #8

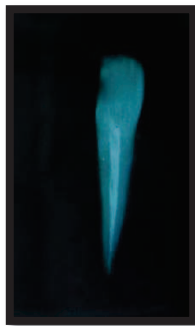


fig.179 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

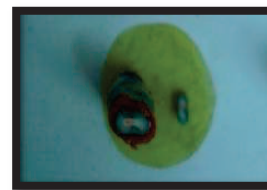


fig. 180 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #9

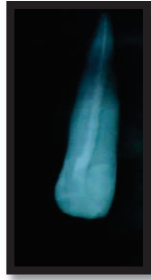


fig.181 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

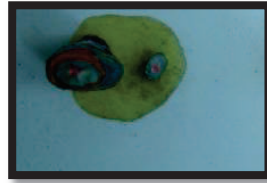


fig. 182 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #10



fig.183 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

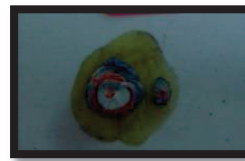


fig. 184 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #11



fig.185 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

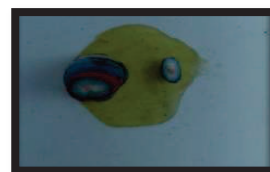


fig. 186 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #12

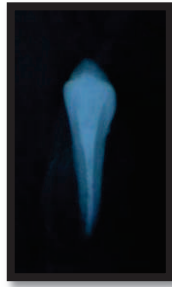


fig.187 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

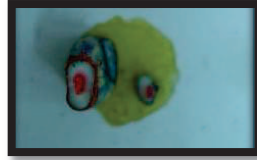


fig. 188 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #13

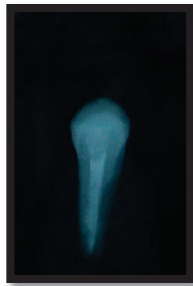


fig.189 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino



fig. 190 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #14

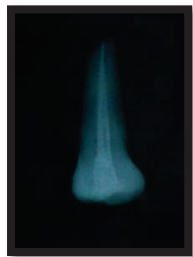


fig.191 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

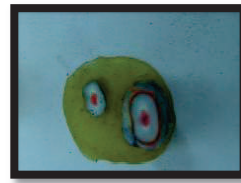


fig. 192 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #15

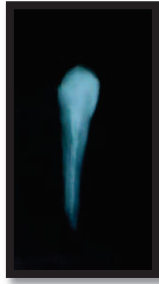


fig.193 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

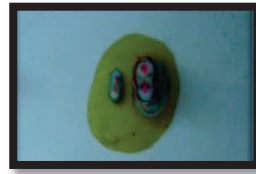


fig. 194 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #16



fig.195radiografía final
fuente:Gabriela Robalino



fig. 196 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #17

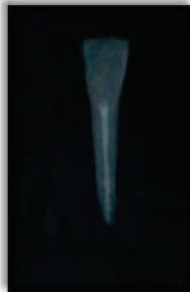


fig.197 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

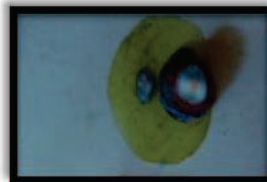


fig. 198 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #18

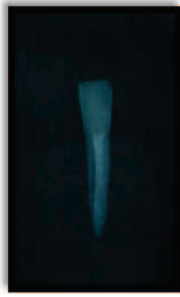


fig.199 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino



fig. 200 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #19

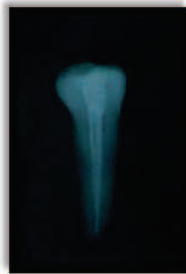


fig.201 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

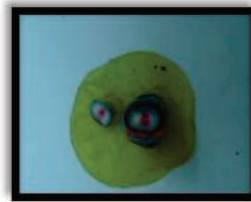


fig. 202 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #20

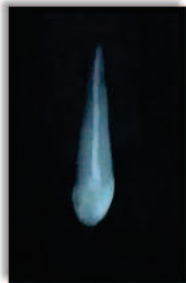


fig.203 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

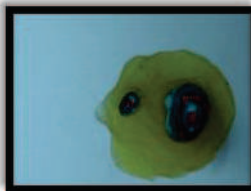


fig. 204 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #21

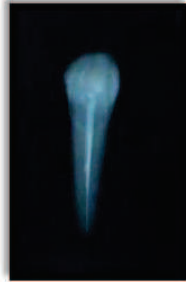


fig.205 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino



fig. 206 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #22

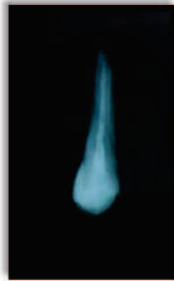


fig.207 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

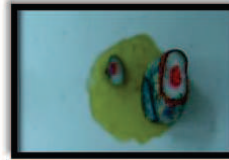


fig. 208 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #23

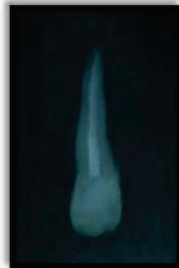


fig.209 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

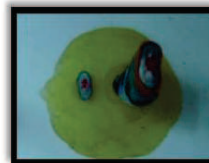


fig. 210 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #24



fig.211 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

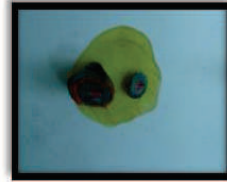


fig. 212 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #25

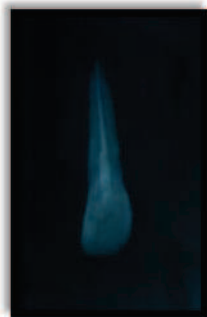


Fig.213 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

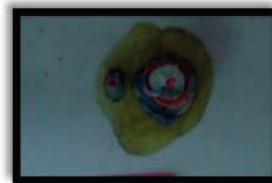


fig. 214 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #26

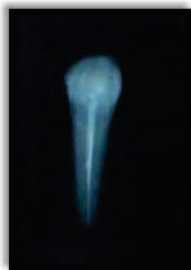


fig.215 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

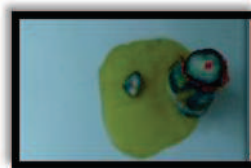


fig. 216 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #27



fig.217 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino



fig. 218 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #28

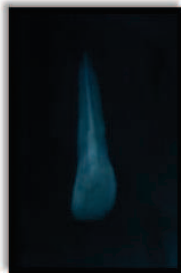


fig.219 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

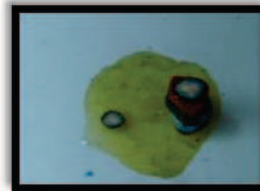


fig. 220 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO #29



fig.221 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

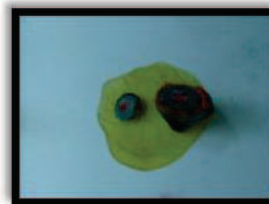


fig. 222 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASO#30



fig.223 radiografía final
fuente:Gabriela Robalino

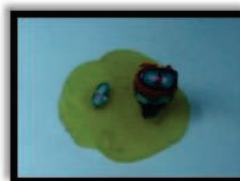


fig. 224 sellado apical
fuente:Gabriela Robalino

CASOS INVIVO

CASO # 1 ENDOREZ

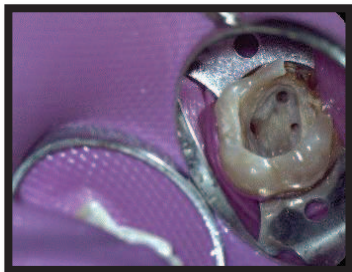


Fig. 226 radiografía inicial
fuente: Gabriela Robalino Leon

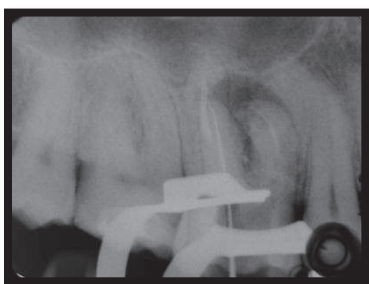


Fig. 227 conductometria
fuente: Gabriela Robalino

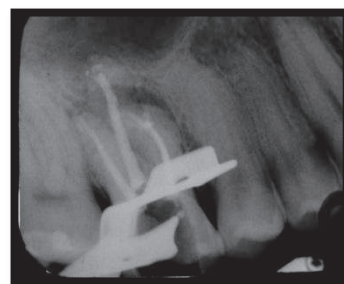


Fig. 228 cono maestro
fuente: Gabriela Robalino

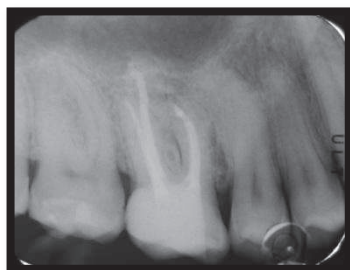


Fig. 229 radiografía final
fuente: Gabriela Robalino

TOMOGRAFÍAS CASO #1

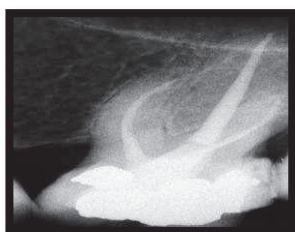


Fig. 230 vista tomográfica
fuente: Gabriela Robalino

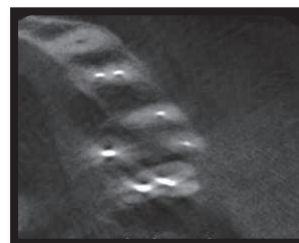


fig. 231 vista tomográfica
fuente: Gabriela Robalino



Fig. 232 vista tomogràfica
fuente: Gabriela Robalino

CASO #1 SEALAPEX

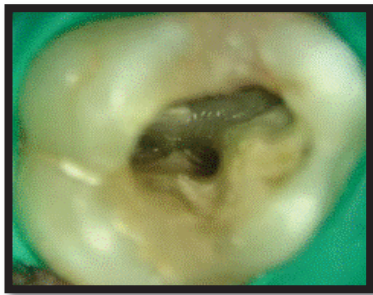


Fig.233 apertura cameral
fuente: Gabriela Robalino Leon

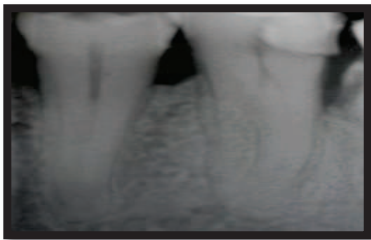


Fig.234 radiografia inicial
fuente: Gabriela Robalino

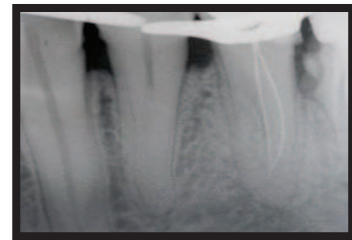


Fig. 235 conductometria
fuente: Gabriela Robalino

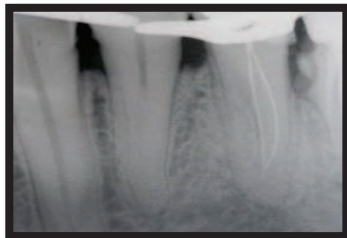


Fig. 236 cono maestro
fuente: Gabriela Robalino

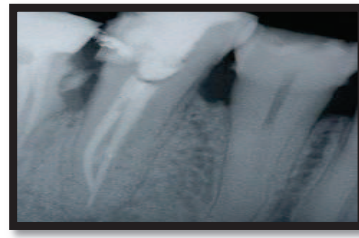


Fig. 237 radiografia final
fuente: Gabriela Robalino

TOMOGRAFÍAS DEL CASO #1



Fig. 238 vista tomogràfica
fuente:Gabriela Robalino



fig. 239 vista tomogràfica
fuente: Gabriela Robalino

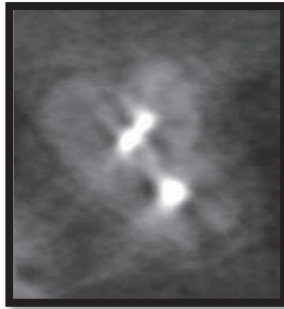


Fig. 240 vista tomogràfica
fuente:Gabriela Robalino