



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ODONTOLOGÍA**

**TEMA**

“Utilización del MTA como cemento en obturaciones retrogradas de dientes  
anterosuperiores con fracasos endodónticos”

**AUTOR:**

María Alejandra Ruiz Quezada

**TUTOR:**

Dr. Miguel Álvarez

Guayaquil, Junio 2011

## CERTIFICACIÓN DE TUTORES

### En calidad de tutor del trabajo de investigación:

Nombrados por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil

### CERTIFICAMOS

Que hemos analizado el trabajo de graduación como requisito previo para optar por el título de tercer nivel de Odontólogo/a

**El trabajo de graduación se refiere a:** “Utilización del MTA como cemento para obturaciones retrogradas en dientes anterosuperiores con fracasos endodónticos y presencia de sombra radiolúcida a nivel apical”.

Presentado por:

María Alejandra Ruiz Quezada

C.I. # 0705117034

Apellido y Nombre

cedula

Tutor

Dr. Miguel Álvarez Avilés

Dr. Miguel Álvarez Avilés

Tutor Académico

Tutor Metodológico

Dr. Washington Escudero Doltz  
DECANO

Guayaquil, Junio 2011

## **AUTORÍA**

Los criterios y hallazgos de este trabajo responden a propiedad intelectual de la autora

María Alejandra Ruiz Quezada

C.I. 0705117034

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar a Dios por haberme guiado y darme la sabiduría y la fortaleza de seguir adelante y poder culminar con mi carrera;

A mis Padres y hermanos por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. Por último a mis compañeros porque en esta armonía grupal lo hemos logrado y a mi tutor de tesis Dr. Miguel Álvarez por haberme guiado en el transcurso del proyecto de tesis.

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de tesis a Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora.

# ÍNDICE

<b>Contenidos</b>	<b>pág.</b>
Caratula	
Certificación de tutores	
Autoría	
Agradecimiento	
Dedicatoria	
Introducción .....	1
 <b>CAPÍTULO I</b>	
1. Problema .....	3
1.1. Planteamiento del problema .....	3
1.2 Preguntas de investigación .....	3
1.3 Objetivos .....	4
1.3.1 Objetivos Generales .....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4. Justificación .....	4
1.5 Viabilidad.....	5
 <b>CAPÍTULO II</b>	
2. Marco teórico .....	6
2.1 Fundamentos teóricos .....	7
2.1.1 Retratamiento.....	8
2.1.2 Errores diagnósticos .....	9
2.1.3 Fracazos relacionados con la patología .....	10
2.1.4 Fracazos relacionados con la apertura cameral.....	10
2.1.5 Fracazos relacionados con la localización de conductos....	11
2.1.6 Errores en la instrumentación.....	11
2.1.7 Errores en la obturación de conductos.....	12

2.1.8	Retratamiento no quirúrgico.....	12
2.1.9	Apicectomia.....	14
2.1.9.1	Apicectomía o resección apical.....	14
2.1.9.2	Limpieza, irrigación y remodelado óseo .....	15
2.1.9.3	Curetaje y apicectomia.....	16
2.1.9.4	Indicaciones de la apicectomía .....	20
2.1.9.5	Contraindicaciones de la apicectomía .....	21
2.1.10	Pasos para una apicectomia.....	21
2.1.10.1	La anestesia .....	21
2.1.10.2	La incisión .....	21
2.1.10.3	Desprendimiento del colgajo .....	22
2.1.10.4	Cómo realizar la osteotomía.....	22
2.1.10.5	Raspado del proceso periapical.....	22
2.1.10.6	El tratamiento radicular .....	23
2.1.11	Preparación de la cavidad de obturación retrógrada.....	23
2.1.12	Obturación retrógrada.....	23
2.1.12.1	Ventajas .....	25
2.1.12.2	Desventajas.....	25
2.1.12.3	Pronostico .....	26
2.1.12.4	Complicaciones intraoperatorias .....	27
2.1.12.5	Complicaciones postoperatorias .....	27
2.1.13	Técnicas de obturación retrógrada.....	27
2.1.14	Tipos de preparaciones.....	29
2.1.15	Tipos de materiales de obturación.....	32
2.1.16	MTA (Mineral de trióxido agregado) .....	41
2.1.17	Propiedades del MTA .....	41
2.1.17.1	Composición química.....	42
2.1.17.2	Radiopacidad.....	42
2.1.17.3	Manipulación.....	43
2.1.17.4	Tiempo de endurecimiento.....	43
2.1.17.5	Resistencia compresiva .....	44
2.1.17.6	Solubilidad.....	44
2.1.17.7	Erosión.....	44

2.1.17.8 Microfiltración.....	45
2.1.17.9 Citotoxicidad .....	47
2.1.17.10 Usos clínicos.....	48
2.1.17.11 Base intermedia.....	50
2.1.17.12 Forros cavitarios.....	50
2.1.17.13 Barnices cavitarios.....	50
2.1.17.14 Protectores pulpaes. ....	51
2.1.18. Características ideales de un material de obturación retrograda.	51
2.1.19 Procedimientos del MTA.....	52
2.1.20 Cemento para el sellado apical .....	52
2.1.21 Características ideales de un material de obturación retrograda..	54
2.2 Elaboración de hipótesis .....	54
2.3 Identificación de variables .....	55
2.4. Operalización de Variables .....	56

### **CAPÍTULO III**

3 Metodología .....	57
3.1 Lugar de la investigación .....	57
3.2 Período de la investigación .....	57
3.3 Recursos humanos.....	57
3.4 Recursos materiales .....	57
3.5 Universo y muestra .....	57
3.6 Tipo de investigación .....	57
3.7 Diseño de la investigación .....	57

### **CAPÍTULO IV**

4.1 Conclusiones .....	58
4.2 Recomendaciones .....	58
 Bibliografía .....	 59
Anexos.....	60



## INTRODUCCIÓN

En estudios realizados se ha observado un alto número de piezas perdidas por fracasos endodónticos, debido a bacterias a nivel apical que no pueden ser eliminadas, con endodoncias ni retratamientos, en algunos casos se encuentran coronas y pernos mal adaptados que imposibilitan retirarlos porque conlleva a la pérdida de la pieza dental o fractura de la raíz, en estos casos se realiza una obturación retrograda.

El propósito de la obturación retrograda es establecer un sello hermético de la zona apical del diente, desde el ambiente oral a los tejidos periradiculares. El material ideal de obturación retrograda debe ser fácil de manipular, radiopaco, dimensionalmente estable, no reabsorbible y no afectarse en presencia de fluidos. Este también debe adherirse a las paredes de la cavidad y sellar el conducto, no tóxico, tolerado por los tejidos periapicales y promover la reparación.

Con la obturación de conductos radiculares y obturaciones retrogradas reemplazamos el contenido natural o patológico de los conductos por materiales inertes o antisépticos es decir reemplazar la pulpa destruida o extirpada, inerte capaz de hacer el cierre para evitar infecciones posteriores a través de la corriente sanguínea o de la corona del diente.

El procedimiento de retrobturación supone la colocación de un material de obturación en una preparación radicular para conseguir un sellado.

La preparación básica para retrobturación, debe:

Incluir todo el foramen apical

Permitir un volumen suficiente de material de obturación

Tener retenciones para mantener el material de la retrobturación.

Cada preparación va precedida por una resección radicular con un grado variable de bisel. Este bisel permite una visión directa de la apertura apical, lo

que facilita la realización de la preparación y su obturación. El ápice que es más inaccesible requerirá un mayor grado de bisel.

Se han utilizado muchos tipos de materiales para retrobturaciones y ha surgido un nuevo material denominado MTA (Mineral Trióxido agregado) cuya biocompatibilidad y propiedades han sido ampliamente estudiadas, se recomienda su uso para obturar y sellar las comunicaciones de los dientes con la superficie externa durante el tratamiento quirúrgico.

# CAPÍTULO I

## 1. PROBLEMA

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La falta de métodos y técnicas adecuadas sobre obturaciones retrogradas con MTA en dientes anterosuperiores en los estudiantes y profesionales de la Facultad Piloto de Odontología, Universidad de Guayaquil, produce el fracaso debido a bacterias a nivel apical que no pueden ser eliminadas y conlleva a la pérdida de la pieza dental.

Es por esto que es necesario saber:

¿Cuál es el método o técnicas que debe seguir el profesional para realizar una buena obturación retrograda con MTA y en qué casos aplicarlos?

### 1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Qué es una obturación retrograda?

¿En qué consiste la obturación retrograda con MTA?

¿Qué es una apicectomía?

¿Cuándo aplicamos el MTA?

¿Cuál es la técnica de MTA?

¿Qué otros materiales existen aparte del MTA?

¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivos Generales

Determinar la técnica adecuada para colocar correctamente el mineral trióxido agregado en obturaciones retrogradas para evitar los fracasos que se pudieran dar por una incorrecta obturación.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Identificar lesiones periapicales que requieran tratamiento quirúrgico, así como perforaciones producidas durante el tratamiento endodóntico en pacientes que acuden a la Clínica Internado de la Facultad Piloto de Odontología.

Realizar el tratamiento con MTA en obturaciones retrogradas.

Secuenciar el control clínico y radiográfico de los casos tratados con MTA, en el postoperatorio.

Aplicar técnicas adecuadas para la correcta aplicación del MTA

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

Este presente trabajo tiene como finalidad la utilización correcta del Mineral Trióxido Agregado en piezas anterosuperiores que han sufrido fracasos, y así este trabajo sirva como guía que pueda ser aplicada tanto a estudiantes como profesionales que gusta de la Endodoncia, y evitar un sinnúmero de fracasos.

La apicectomia es la remoción de procesos patológicos que incluye reabsorción radicular apical y remoción de cemento potencialmente infectado, remoción de variaciones anatómicas comúnmente identificadas como canales accesorios, deltas apicales y calcificaciones, eliminación de errores del operador como escalones, zips, perforaciones e instrumentos fracturados, acceso al conducto para la realización de la cavidad y posterior obturación retrograda.

Después de realizar la apicectomia, una cavidad es preparada al final de la raíz para recibir un material de relleno. Las cavidades se pueden clasificar en: tipo I, preparada a través de eje longitudinal de la raíz, Tipo II en forma de ocho, Tipo III en forma de ranura para dientes de difícil acceso o presencia de istmos.

Este proyecto nos ha ayudado a conocer la importancia y el éxito de este mineral, que en la etapa final del tratamiento endodóntico consista en obturar todo el sistema de conductos radiculares total y densamente con materiales que sellen herméticamente cuando no se pueda realizar el retratamiento se hayan fracasado y que no sean irritantes para el organismo; por ese motivo se recomienda una revisión bibliográfica y el estudio de este mineral, para

problemas que se presenten a estudiantes y profesionales que se interesen en la endodoncia; ya que son problemas que se presentan día a día, y poder prevenirlos si se nos llegaran a presentar.

La microfiltración puede ser determinada por diversos métodos, los más utilizados han sido las tintas o colorantes, isótopos, y la penetración bacteriana. Todas estas técnicas han demostrado que poseen ciertas limitaciones y que no logran reproducir exactamente las condiciones de la cavidad oral.

### **1.5 VIABILIDAD**

La viabilidad de la presente investigación, se fundamenta en la disponibilidad y accesibilidad a los materiales didácticos, humanos y económicos, para su realización.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **ANTECEDENTES**

En la práctica endodóntica, los accidentes de procedimiento tales como las perforaciones de conductos, perforaciones de furca, o del foramen apical pueden ocurrir y afectan el pronóstico del tratamiento. En un estudio la elevada incidencia de fracasos debido al desconocimiento de muchos de los aspectos básicos y primordiales hace que el retratamiento endodóntico sea un éxito cuando el diente tratado desempeña correctamente su función y no presenta signos y síntomas como dolor, inflamación, fístula persistente y radiográficamente no existan hallazgos significativos. Cuando los dientes no pueden ser tratados mediante tratamientos endodónticos convencionales la cirugía endodóntica es el tratamiento de elección; el conocimiento de la anatomía y de los principios biológicos implicados en el tratamiento de los tejidos duros y blandos, así como de los principios implicados en la cicatrización, resultan importantes para determinar cuál sería la conducta a seguir ante el fracaso de un tratamiento endodóntico convencional.

Contamos con un material llamado mineral trióxido agregado (MTA) que ha sido investigado como un compuesto potencial que sella el camino de las comunicaciones entre el sistema de conductos radiculares y la superficie externa del diente. Este material fue desarrollado en la universidad de Loma Linda, y ha sido evaluado en estudios tanto in vitro como in vivo. En una serie de estudios, los resultados obtenidos han sido excelentes, demostrando buenas características, como pH alcalino y adaptación.

Una de las desventajas con las que contaría el MTA es que una vez puesto en una cavidad de obturación retrógrada, el material puede comprometer aparentemente la estética de los dientes tratados. Por este motivo se ha introducido recientemente el MTA blanco, intentando eliminar la pigmentación de los dientes y de los tejidos adyacentes.

Teniendo en cuenta esta ventaja el MTA blanco ha sido utilizado para ofrecer un sobre sellado al piso de la cámara pulpar, por ejemplo en casos

deconductos preparados para núcleo, ofreciéndose un mejor sellado contra la penetración microbiana. La fórmula de este material resulta fácilmente manipulable y compactado dentro de los conductos radiculares. Por lo tanto ha demostrado que no existe pigmentación en ninguno de los dientes tratados con este nuevo material confirmando la capacidad estética que brinda.

Este material es un cemento de óxido de zinc y eugenol modificado que tiene fuerzas comprensivas y tensil altas, pH neutro y solubilidad baja. Se adhiere a las paredes de la preparación del extremo de la raíz incluso cuando están húmedas.

En virtud de que los materiales fueron examinados para evaluar la reacción inflamatoria en tejido subcutáneo de ratas, es interesante describir algunos conceptos básicos de la inflamación.

La inflamación es una compleja reacción vascular, linfática y tisular local de un organismo superior a la acción de un irritante. Debido a que la infección es la reacción a un microorganismo, los términos inflamación e infección no son intercambiables. Un paciente puede padecer una respuesta inflamatoria sin infección, sin embargo, a la inversa no es posible. En todos los casos la inflamación es básicamente un fenómeno vascular.

En relación a los estudios anteriores, se puede ver que es constante la búsqueda por mejorar las propiedades físicas de MTA, tan es así, que se han obtenido buenos resultados, pero así mismo se ha visto que se alteran otras propiedades, por ejemplo; usar gel de NaOCl como aditivo de MTA mejora sus propiedades de manipulación y tiempo de endurecimiento pero disminuye su resistencia a la comprensión.

## **2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

Un componente básico de la apicectomía u obturación retrograda es la aplicación de un material (cemento) para obturar el extremo de la raíz dental amputado con el objetivo de proveer un selle apical que prevenga la filtración bacteriana o de sus productos del sistema de conductos radiculares hacia los tejidos periapicales.

Para el éxito de las perforaciones, al igual que en procedimientos de recubrimiento pulpar directo, lo más importante es el manejo de la microfiltración.

Los estudios evaluados en el presente proyecto acerca de este material tanto en perforaciones y como material de obturación retrógrada, muestran que es el único material que consistentemente favorece la regeneración del ligamento periodontal, la aposición de material parecido al cemento y la formación ósea.

### **2.1.1 RETRATAMIENTO**

La mejor forma de evitar el fracaso endodóntico es no tener que realizar el tratamiento de conductos, previniendo la afectación irreversible del complejo pulpodentinario. La terapéutica endodóntica es la suma de un conjunto de técnicas secuenciales, cuya ejecución adecuada da como resultado la conservación del diente, normalizando los tejidos de soporte y restableciendo la función perdida.

Se tiene en cuenta la valoración clínica y radiológica como criterios de fracaso terapéutico, ya que un diente asintomático puede mostrar signos clínicos y radiológicos que hagan sospechar la presencia de cambios histopatológicos, a nivel periapical, que evidencien un fracaso del tratamiento. En consecuencia, hoy se considera que ni la presencia ni la ausencia de sintomatología puede, por sí sola, determinar el fracaso de un tratamiento sin la integración de otros factores. Sin lugar a dudas, la única forma de controlar el éxito o fracaso del tratamiento de conductos realizado es planificar un seguimiento del caso mediante una exploración clínica y radiológica. Los fracasos de dientes endodonciados se evidencian con más frecuencia en los primeros 24 meses, pero se pueden manifestar hasta los 10 años o más. Los períodos de seguimiento más recomendables son a los 6, 12, 18 y 24 meses.

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. En el tratamiento de las pulpitis es del 90-95 % y en las periodontitis del 80-90 %; mientras que en los retratamientos desciende significativamente hasta el 60 %. Con un 93 % de éxito en las pulpitis y un 96 % en las necrosis

pulpaes sin afectación periapical. Este resultado tan paradójico obedece a que en los conductos infectados se limpia más y con soluciones irrigadoras de mayor acción antibacteriana que en las pulpitis. En este amplio rango de porcentajes intervienen distintos factores: sistémicos, patológicos y diagnósticos, y relacionados con la apertura cameral, localización de conductos, instrumentación, obturación y con la reconstrucción del diente desvitalizado.

### **2.1.2 ERRORES DIAGNÓSTICOS**

Uno de los fracasos más desalentadores en endodoncia es el de hacer un tratamiento de conductos de la pieza dentaria que no esté causando la sintomatología. Esto es debido a no hacer todas las pruebas diagnósticas dirigidas a obtener un diagnóstico de certeza como la vitalometría térmica y eléctrica, radiografía con una punta de gutapercha introducida en el trayecto fistuloso, diferentes proyecciones radiológicas, sondaje periodontal, palpación, percusión, inspección de mucosas, etc. Más importante que realizar estas pruebas es procesar sus resultados y contrastarlos con los conocimientos que tengamos acerca de la semiología que se prueba derivar de las diversas entidades clínicas de la patología pulpoperiapical. También es necesario saber realizar el diagnóstico diferencial con otras patologías (lesiones inflamatorias benignas, quistes y tumores benignos o malignos), radiológicamente similares a las lesiones periapicales de origen pulpar. En los casos en los que se descarte la patología de origen pulpar, tendrá que realizarse la biopsia de la lesión.

Dentro de los errores diagnósticos tenemos que contemplar los fallos en la selección del caso endodóntico, porque hay situaciones en las que el diente no tendría que incluirse en la estrategia rehabilitadora del sistema estomatognático.

### **2.1.3 FRACASOS RELACIONADOS CON LA PATOLOGÍA**

No pronosticar la dificultad en el tratamiento de un conducto calcificado puede llevarnos a asumir un fracaso, cuando era atribuible a una limitación de la indicación del caso; al igual que ocurriría al tratar un diente fisurado en el que no se haya detectado una grieta coronorradicular plenamente establecida.

El estado periapical previo es decisivo en el resultado del tratamiento endodóntico. Los dientes con rarefacción ósea periapical tienen menor tasa de éxito. Sólo se observaron el 86% de éxito en conductos infectados con afectación periapical. Esta prevalencia disminuía hasta el 62 % en retratamientos.

La virulencia y riqueza del nicho ecológico microbiano de los conductos influye de forma significativa en el pronóstico final, y más cuanto mayor sea el tiempo de colonización. En los dientes refractarios al retratamiento se han identificado *Enterococcus faecalis*, *Actinomyces israelii* y *Aracniapropionica* como especies bacterianas más prevalentes, hallándose colonización intensa en las oquedades del cemento periapical.

Un error frecuente consiste en diagnosticar una patología pulpar cuando obedece a una patología periodontal.

Esta dificultad se agrava en un diente ya endodonciado. También se puede cometer el error opuesto de no diagnosticar una lesión periodontal secundaria a una necrosis pulpar; se opina que determinados grupos dentarios sufren con más frecuencia problemas periodontales asociados los incisivos maxilares, de causa traumática; incisivos laterales, por presentar anomalías del desarrollo; y los primeros y segundos molares mandibulares, por tener una incidencia más alta de fisuras, grietas y fracturas incompletas.

### **2.1.4 FRACASOS RELACIONADOS CON LA APERTURA CAMERAL**

La apertura cameral es una de las secuencias operatorias más determinantes del éxito endodóntico, puesto que mite liberar de interferencias el paso de las limas a través las diferentes zonas del conducto. Los errores que conlleva implicaciones más negativas son las aperturas insuficientes, siendo difícil

localizar conductos accesorios; cavidades exageradamente destructivas, facilitando el fracaso de la retracción endodóntica por debilitamiento coronario; perforación del suelo cameral y perforación de las paredes axiales. El análisis exhaustivo de la radiografía preoperatoria guiará mejor el procedimiento de acceso cameral.

### **2.1.5 FRACASOS RELACIONADOS CON LA LOCALIZACIÓN DE CONDUCTOS**

Ignorar los estudios epidemiológicos de la frecuencia conductos accesorios en los diversos grupos dentario mita su búsqueda y posible fracaso endodóntico. Benjamin y Dowson localizaron conductos accesorios en incisivos inferiores en un 41,4 %<sup>12</sup>. Del 10,5 al 22 % de los incisivos inferiores presentan dos conductos. Heling y cols. Trataron un canino mandibular birradicular con tres conductos. Martínez-Berna y Ruiz-Badanelli<sup>14</sup> localizaron un conducto accesorio en la raíz distovestibular del primer molar superior, al igual que Hülsmann, Pineda y Kuttler hallaron este segundo conducto en el 3,6 % de los casos.

De todos los dientes, el que presenta mayores variaciones en el número de conductos (dos conductos en la raízmesiovestibular) son el primer y segundos molares maxilares. Los segundos molares presentan un rango del 12 % a 43 %<sup>17-20</sup>, mientras que en el primer molar se halla hasta 67 %<sup>21</sup> y de una incidencia de hasta el 96 %<sup>22</sup> cuando buscan in vitro.

### **2.1.6 ERRORES EN LA INSTRUMENTACIÓN**

Los fracasos endodónticos, debido a errores en la preparación de los conductos, pueden aparecer por iatrogenia profesional (perforaciones, escalones, obstrucciones apicales, deformación del conducto, subinstrumentación o sobreinstrumentación), por accidentes (fractura de limas) durante la instrumentación o por dificultades técnicas. Las perforaciones tienen distinto pronóstico según el nivel de su localización dentro del conducto, así como su tamaño y el tiempo de evolución antes de su sellado. Tienen peor pronóstico cuanto más apicalmente se sitúen. El empleo de instrumental

manual con movimientos lineales sin precurvado es una de las causas más frecuentes de deformaciones, perforaciones y escalones, que conlleva el desbridamiento insuficiente del conducto. Por otro lado el, stripping o perforación de la cara interna de los conductos curvos puede ocurrir al instrumentar con limas de gran calibre los conductos curvos, largos y estrechos. Las limas mecánicas de rotación continua reducen esta iatrogenia, aunque no la anulan; sin embargo, con ellas se incrementa la tendencia a fracturarlas. La frecuencia de limas fracturadas por estudiantes de pregrado del departamento de endodoncia de la Universidad de Umea, Suecia, fue del 1,3 % y tan sólo un 1,5 % de perforaciones.

### **2.1.7 ERRORES EN LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS**

El límite apical de la obturación de los conductos radiculares es más crítico que la técnica utilizada o el sensor empleado. Cuando la obturación llegó de 0 a 2 mm del ápice se alcanzó un 94 % de éxito clínico, mientras que cuando superaba los 2 mm el éxito fue del 68 y del 76 % cuando se sobreobturó el conducto. Además, el porcentaje de éxitos en los retratamientos correctamente obturados fue del 67 %, mientras que si la obturación fue deficiente el porcentaje disminuyó al 31 %. Sin embargo, más importante que el límite de obturación es el grado de condensación.

La fuerza de condensación y el tipo de espaciador influye significativamente en la posibilidad de generar fisuras radiculares. Hallaron que los espaciadores de acero inoxidable generan más estrés radicular que los espaciadores de níquel-titanio.

### **2.1.8 RETRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO**

En los últimos 25 años se ha incrementado de forma espectacular el número de dientes que han recibido tratamiento endodóntico. A pesar de que el porcentaje de casos de evolución favorable es de alrededor del 90 %, sigue existiendo un 10 % de fracasos por causas anatómicas, bacteriológicas, diagnósticas o de técnicas clínicas, tanto endodónticas como de restauración dental. El interés de los pacientes por conservar sus dientes también ha aumentado de modo

notable, por lo que un fracaso endodóntico no significa una extracción del diente, sino, con frecuencia, un deseo de conservarlo.

En los dientes en los que fracasó el tratamiento endodóntico se pueden aplicar dos tipos de terapéuticas: el retratamiento no quirúrgico y la cirugía apical. En la primera se vuelve a repetir el tratamiento de conductos vía coronal, creando una cavidad de acceso cameral y radicular que permita alcanzar la zona apical del conducto, con la intención de eliminar las bacterias y sus componentes antigénicos que permanecieron en él o que penetraron con posterioridad. Mediante la cirugía apical se intenta eliminar el tejido inflamatorio periapical y establecer una barrera apical que aisle el periápice del conducto, con lo que las bacterias continúan permaneciendo en su interior, lo que no parece un objetivo biológico. Por este motivo, por un mayor conocimiento de la anatomía interna de los dientes y de los fundamentos biológicos de la enfermedad pulpar y periapical, así como por los avances tecnológicos existentes, el retratamiento no quirúrgico es el tratamiento de elección. Cuando éste fracasa o cuando es inviable, se recurrirá a la cirugía apical. Al año, con el primero obtuvieron mejores resultados, mientras que en un control a los cuatro años no existían diferencias entre un tipo u otro de retratamiento, ya que, aunque con el procedimiento no quirúrgico la reparación periapical se observaba en las radiografías de un modo más lento, con el quirúrgico aparecían más fracasos en un plazo más largo de tiempo, probablemente por permanecer bacterias en el interior del conducto radicular.

En el retratamiento no quirúrgico distinguimos dos fases: la eliminación del contenido de los conductos y la remodelación, limpieza, desinfección y obturación de los conductos. Cuando ha fracasado un tratamiento endodóntico, por lo general el caso es complicado y se requiere un entrenamiento adecuado e instrumental específico para repetir el tratamiento. Aunque puede efectuarlo el odontólogo general, acostumbra a ser un tratamiento más propio del especialista, lo que determina la necesidad de una planificación terapéutica entre ambos.

Una serie de factores complican el retratamiento. El diente acostumbra a estar restaurado y volver a tratar el diente implica alterar la restauración. Los conductos sufrieron una remodelación que puede dificultar o impedir un nuevo

tratamiento satisfactorio. El porcentaje de éxitos es menor que cuando se efectúa el tratamiento por primera vez, poco más de un 60 %<sup>3,33</sup>> 34. Las expectativas del paciente respecto al resultado del nuevo tratamiento son distintas que cuando se efectuó el primero, al que pudieron considerar como habitual; ello requiere valorar el tratamiento a realizar, sus modalidades, posibilidades de éxito y alteración de restauraciones existentes conjuntamente con el paciente para que pueda dar su consentimiento. Por ello, ante un fracaso endodóntico se deben establecer tres etapas para evaluar la necesidad y posibilidades de efectuar un retratamiento no quirúrgico, quirúrgico o combinado: análisis del caso, planificación terapéutica y técnicas en el retratamiento.

## **2.1.9 APICECTOMIA**

### **2.1.9.1 APICECTOMÍA O RESECCIÓN APICAL**

La resección apical es la eliminación de la porción final de la raíz dentaria.

Los objetivos de la apicectomía son:

Eliminar conductos radiculares accesorios a nivel apical.

Tener acceso a la parte lingual o palatina de la raíz y así poder hacer un correcto legrado del tejido patológico.

Eliminar una porción de la raíz no obturada por vía ortógrada hasta el nivel donde el material de obturación del conducto radicular está íntegro.

Evaluar el conducto radicular y la calidad de su sellado, eliminando si es necesario el material sobrante (so-breobturación)

Preparación de la raíz para la obturación retrógrada.

Eliminar los ápices fenestrados en la cortical externa.

Obtener un buen sellado.

Hace tiempo se pensaba que la eliminación del ápice era no sólo esencial para el éxito, sino que estaba influido directamente por la cuantía de raíz eliminada.

Actualmente se recomienda ser lo más económico posible en la resección apical (normalmente alrededor de 3 mm), no sobrepasando un tercio de la raíz y nunca más de la mitad, en caso contrario el pronóstico será muy desfavorable.

La amputación radicular puede hacerse con fresas redondas o con fresas de fisuras. Hace unos años se recomendaba que el corte de la raíz tuviera un ángulo linguo-vestibular de 45°, pero actualmente se recomienda que, especialmente en los dientes unirradiculares, este corte sea perpendicular al eje del diente longitudinal tal como se ve en la figura 24-10. De esta forma las antiguas resecciones apicales tangenciales en pico de flauta han dejado paso a resecciones lo más perpendiculares posibles al eje del conducto dentario.

Con la apicectomía podremos examinar toda la superficie radicular, descubriremos segundos conductos y obtendremos una superficie plana donde confeccionar una caja para la obturación retrógrada.

Cuando el tejido patológico está muy adherido a la raíz, la apicectomía facilitará su exéresis, al igual que nos dará un mejor control visual de la zona palatina o lingual.

Si la endodoncia u obturación del conducto no hubiera sido realizada con anterioridad, que es lo recomendable, la podremos efectuar en este momento; haremos así un tratamiento de conductos a cielo abierto.

Las experiencias realizadas por numerosos autores como Melcer y Miserendino están dando lugar a la aplicación del láser de CO<sub>2</sub> en los dientes en los que, instrumentados y rellenados por los materiales habituales de forma adecuada, persisten los fenómenos clínicos y radiológicos de infección apical o las lesiones periapicales. Con el láser de CO<sub>2</sub> puede realizarse la apicectomía consiguiendo el sellado apical y la eliminación de conductos dentinarios secundarios.

Actualmente también se emplea el láser de Erbio:YAG para efectuar la osteotomía y la apicectomía con resultados muy esperanzadores.

### **2.1.9.2 LIMPIEZA, IRRIGACIÓN Y REMODELADO ÓSEO**

Como siempre, finalizaremos la intervención, previa a la sutura, con el remodelado óseo, eliminando posibles espículas óseas o exostosis, la limpieza del campo operatorio, eliminando cualquier resto de tejido patológico, amalgama, cuerpos extraños, etc., y con la irrigación profusa con agua destilada estéril.

### **2.1.9.3 CURETAJE Y APICECTOMIA**

Una vez desinfectados el conducto y el tejido periapical inmediatamente adyacente al diente y densamente obturado el conducto, podemos proceder ya a la cirugía apical. Debemos examinar cuidadosamente la radiografía obtenida tras la obturación e intentar descubrir algún dato adicional que nos hubiese pasado desapercibido en las radiografías preoperatorias y que pudiera tener alguna influencia en la intervención quirúrgica.

Preparación del campo quirúrgico. Si sólo hemos anestesiado el diente obturado, deberemos administrar nuevas inyecciones para que el paciente no sienta ninguna molestia en la zona del colgajo y la herida quirúrgica. Siempre que sea posible, deberemos anestesiar los tejidos duros (como el hueso y los dientes) mediante las inyecciones de bloqueo. Las inyecciones de bloqueo mandibular, mentoniano y poste-superior eliminan el dolor operatorio y tienen efecto prolongado que permite utilizar fármacos analgésicos para mitigar el dolor postoperatorio. Por parte, el bloqueo permite reducir la dosis necesaria para anestesiar una zona extensa, produciendo una distensión tisular que varias infiltraciones. Sin embargo, una vez que el bloqueo produce síntomas, se deben administrar infiltraciones locales para lograr la hemostasia proporcionada por los constrictores que incluye la solución anestésica, también hay que esperar hasta que aparezcan los síntomas antes de administrar las infiltraciones ya que estas últimas pueden simular los síntomas labiales y tisulares que producen los bloqueos, pueden inducir una anestesia mucho menos profunda.

Se introduce el eyector salivar en la boca del paciente. Se colocan dos gasas plegadas de 5 \* 5 cm en los dientes de éste en la zona quirúrgica y se le que cierre fuertemente la boca hasta hacer el eyector salivar elimina de la boca el exceso saliva y el agua utilizada para la irrigación durante una cirugía, así como el agua pulverizada por la pie-de mano, mientras que las gasas relajan los músculos cerrados durante toda la intervención y absorben la sangre acumulada en el campo quirúrgico. Se frota la zona quirúrgica con el desinfectante su apical elegido y se colocan gasas estériles a cada cuando vayamos a tratar un diente anterior y por delante de la zona si vamos a tratar un diente interior.

A continuación hay que utilizar el lápiz indeleble para marcar el contorno del colgajo previsto; conviene examinar cuidadosamente la zona marcada asegurarse de que el colgajo cumple todos los requisitos deseables. En nuestros primeros casos podemos utilizar una lista de esos requisitos escrita en un papel colocado a la vista en algún armario o repisa situado detrás del paciente. Antes de estas intervenciones es habitual algo de nerviosismo incluso en los cirujanos más experimentados, y podemos olvidar algún requisito importante y complicar todo el proceso posterior.

Una vez que confirmemos que el colgajo tiene el contorno adecuado, pasaremos por encima una gasa impregnada de desinfectante superficial para volver a desinfectar la zona y borrar en parte las marcas de lápiz, dejando sólo un esbozo de las mismas como referencia.

Apertura del colgajo. Con una hoja de bisturí del n.º 15 se practica una incisión firme a través del periostio hasta el hueso; primero se siguen las líneas de incisión verticales y después las líneas horizontales. Si vamos a utilizar un colgajo de espesor parcial, efectuaremos en este momento las modificaciones necesarias para separar el periostio de la mucosa su respuesta.

Seguidamente se pasa una cureta periodontal a lo largo de las líneas de incisión para liberar los bordes del hueso; este paso es muy importante para poder desprender del diente la inserción gingival si la incisión horizontal queda en el surco gingival. Hay que usar el separador perióstico para desprender el periostio del hueso. Para no desgarrar el tejido hay que efectuar movimientos cortos y firmes hacia la parte apical del colgajo.

Una vez levantado el colgajo con el separador perióstico, se coloca el retractor bajo el tejido levantado, apoyando su borde contra el hueso. Si el borde del retractor pinza alguna parte del colgajo puede macerar el tejido. El tejido levantado debe quedar sobre el retractor, con los bordes libres y sin alterar su vascularización.

Localización del ápice radicular. Si observamos un defecto visible, usaremos la curetaje quirúrgica más pequeña para empezar a eliminar el tejido de granulación y dejar al descubierto el ápice radicular. Si no encontramos un defecto muy visible, introduciremos a la fuerza la punta afilada de un explorador endodóntico en el hueso de la zona donde previsiblemente se encuentra el

defecto. A menudo, la zona de la lesión está cubierta únicamente por una lámina ósea muy fina, y la presión del explorador rompe esa cubierta y deja al descubierto el defecto. En algunos casos existe un agujerito en el hueso que nos conduce directamente al defecto. Hay que aspirar bien el hueso de la zona sospechosa y explorar los agujeros que puedan existir para confirmar si hay algún defecto debajo.

Si no podemos encontrar ningún defecto o no se observa ninguna zona radiolúcida, colocaremos la lima previamente medida a lo largo del hueso bucal, siguiendo la angulación del diente. Para calcular esa angulación podemos basarnos en la topografía del hueso que lo recubre, ya que la superficie bucal de la raíz suele coincidir con una protuberancia ósea. Seguidamente colocaremos el bisturí del n.º 15 inmediatamente apical a la lima medida y levantaremos parte del hueso periapical, para intentar descubrir la punta de la raíz o la lesión. Si no lo conseguimos, la fresa ósea que usemos a continuación para empezar a perforar el hueso deberá tener una indentación que facilite la penetración y evite su deslizamiento sobre la lámina cortical lisa y posibles desgarros tisulares. Para eliminar el hueso que recubre la zona en que previsiblemente se encuentra el ápice radicular se coloca en la turbina una fresa del n.º 557 o 700, y se efectúan pasadas como si se cepillase la superficie, pulverizando agua al mismo tiempo. El movimiento imprimido a la pieza de mano para eliminar el hueso es parecido al empleado para preparar una corona: un movimiento deslizante con una presión muy leve y abundante pulverización de agua. El agua enfría el hueso y arrastra los residuos.

Si después de varios minutos no encontramos el defecto ni el ápice, debemos realizar una radiografía orientativa. Se introduce en el hueso preparado algún material radiopaco, como la punta más ancha de un cono de gutapercha, un trocito de una punta de plata o un cuadrado de la hoja de plomo del reverso de un paquete de radiografías, y se obtiene la radiografía. Una vez revelada la radiografía, se intenta establecer la relación existente entre el objeto radiopaco y el ápice radicular. Se corrigen las posibles discrepancias y se sigue resecando hueso. Si cuesta encontrar el ápice se puede realizar una segunda radiografía orientativa, pero habitualmente basta con una ligera corrección inicial para acceder al punto buscado.

Curetaje. Una vez localizada la zona patológica, se utiliza la curetaje más pequeña para empezar a re-secar los tejidos inflamados. En este momento podemos determinar la extensión total de la lesión pasando la curetaje con un movimiento de barrido a lo largo del hueso que rodea la lesión. El frasco de biopsia debe estar abierto y preparado para recibir las muestras de tejido para el examen histopatológico. Si la lesión es grande, podemos usar las curetas grandes para resecar el tejido.

Una vez que hayamos eliminado la mayor parte del tejido, limpiaremos la punta de la raíz con la curetaje quirúrgica o la curetaje periodontal. Eliminaremos el exceso de gutapercha y/o sellador y comprobaremos la firmeza del sello apical con el explorador endodóntico. También debemos investigar la posibilidad de un conducto o una raíz adicionales.

Si vamos a efectuar una obturación retrógrada, retrasaremos el raspado final de las paredes de la cavidad después de haber colocado la amalgama, para poder eliminar el exceso de material de obturación. Si no vamos a efectuar una obturación retrógrada, usaremos la curetaje más pequeña para terminar de eliminar el tejido, dejando la cavidad rodeada únicamente por hueso sólido.

Curetaje o apicectomía. Durante muchos años, siempre que se efectuaba un tratamiento endodóntico quirúrgico se recomendaba una apicectomía (es decir, el recorte de la parte apical de la raíz), ya que se creía que el segmento apical retenía cemento necrótico (que retrasaría la cicatrización) y que podía albergar conductos laterales sin limpiar ni obturar que perpetuarían el cuadro inflamatorio.

Actualmente no se considera justificada esta actitud. Durante la cirugía apical se puede eliminar la mayor parte del cemento necrótico con una curetaje periodontal sin tener que recortar una parte de la raíz. Conviene conservar la raíz si su recorte altera excesivamente el cociente corona/raíz. Se pueden obtener resultados satisfactorios sin reducir la longitud del diente.

También se solía practicar una apicectomía hasta la zona más profunda de lesión, si esa zona se extendía lateralmente a lo largo de la raíz. Es cierto que en aquellos casos en los que el tejido inflamado se extiende en dirección lateral, palatina o lingual por el costado de la raíz, conviene reducir ligeramente el diente para poder efectuar el curetaje. Sin embargo, no es ni mucho menos

necesario reducir hasta el nivel de la lesión, y únicamente conviene reducir la cantidad necesaria para facilitar el acceso. Si la zona lesionada se limita fundamentalmente a una sola superficie y hay que reducir ligeramente la raíz para poder curetaje la lesión, dicha reducción puede ser diagonal en lugar de horizontal. De ese modo, sólo suprimiremos la parte de la raíz que impide la resección de los tejidos inflamados, manteniendo al mismo tiempo la mayor cantidad de raíz.

Siempre que vayamos a efectuar una obturación retrógrada tendremos que practicar obligatoriamente una apicectomía para crear una superficie sobre la que podamos efectuar la preparación y la obturación.

Finalización de la cirugía. En este momento tenemos que determinar si es necesario efectuar una obturación retrógrada. Más adelante, en este mismo capítulo, comentaremos las indicaciones y los métodos para la obturación retrógrada. Si no es necesario este tipo de obturación y consideramos que sólo queda suturar, obtendremos una radiografía y la examinaremos meticulosamente para comprobar que no quedan en la cavidad ósea restos de material de obturación ni fragmentos radiculares, que la punta de la raíz no presenta espículas agudas y que no quedan partes del conducto sin obturar próximas al ápice. Esta radiografía debe obtenerse siempre antes de empezar a suturar, para poder corregir cualquier problema que exista. Si todo nos parece satisfactorio, reponemos el colgajo y suturamos.

Cirugía por vía palatina. Ya hemos descrito anteriormente el tipo de colgajo usado para acceder por vía palatina. La obturación retrógrada de las raíces palatinas plantea numerosos problemas; normalmente se efectúa una obturación incorrecta y se obtienen resultados poco satisfactorios. En estos casos, lo mejor es practicar una apicectomía y recortar la raíz hasta la zona del conducto correctamente.

#### **2.1.9.4 INDICACIONES DE LA APICECTOMÍA**

El fracaso del tratamiento radicular.

En dientes con dilaceraciones que hagan inaccesible el ápice radicular.

En dientes que presentan falsos conductos.

En dientes cuyos conductos se han fracturado y alojado un instrumento de endodoncia.

En dientes portadores de pivots, jacket-crowns u otras obturaciones que imposibilitan la extracción de las mismas para efectuar un nuevo tratamiento radicular; en ese caso, deberá realizarse la apicectomía y la obturación retrógrada del conducto con amalgama.

#### **2.1.9.5 CONTRAINDICACIONES DE LA APICECTOMÍA**

La intervención está contraindicada en procesos agudos debido a que la congestión impide la anemia necesaria para que la sangre no moleste al acto operatorio; la anestesia local, en estos casos, es siempre insuficiente.

No se recomienda en dientes portadores de procesos apicales, que han destruido el hueso, hasta las proximidades de la mitad de su raíz.

En paradentosis avanzadas, con destrucción ósea hasta su tercio radicular o en las lesiones paradenciales y apicales combinadas.

En caso de destrucción masiva de la porción radicular.

Si existe proximidad peligrosa con el seno maxilar.

#### **2.1.10 PASOS PARA UNA APICECTOMIA**

##### **2.1.10.1 La anestesia**

La anestesia es de capital importancia para la realización con éxito de la apicectomía. Un alto porcentaje de los fracasos se producen por la utilización de anestésicos insuficientes que no permiten realizar con pulcritud los tiempos operatorios. La anestesia tiene que reunir dos condiciones: debe ser anestesia y ha de dar suficiente anemia del campo operatorio como para poder realizar una operación en blanco; esto se consigue usando soluciones anestésicas con adrenalina.

##### **2.1.10.2 La incisión**

De las múltiples incisiones preconizadas por los diversos autores destacan las de Wassmund y la de Elkan-Neumann:

La incisión de Wassmund permite lograr los postulados que para la incisión preconizan los maestros en cirugía bucal: fácil ejecución; amplia visión del campo operatorio; queda lo suficientemente alejada de la brecha ósea como para que los bordes de la herida no sean traumatizados y lesionados durante la operación; y permite, una vez terminada ésta, que la coaptación de los labios de la herida con sutura se realice sobre hueso sano.

#### **2.1.10.3 Desprendimiento del colgajo**

Una vez realizada la incisión se ha de separar la mucosa y el periostio subyacente. El ayudante lo sostendrá con un separador de Farabeuf, de Langebeck o Mead, o simplemente con un instrumento romo. El sostenimiento del colgajo es fundamental porque la visión del campo operatorio ha de ser perfecta y no ha de haber interposición en las maniobras operatorias. Además, si el colgajo no está fijo y sostenido puede lesionarse durante la operación, la consecuencia de ello será una cicatrización y un posoperatorio anormales.

#### **2.1.10.4 Cómo realizar la osteotomía**

La osteotomía puede realizarse con un escoplo o una fresa.

Amputación del ápice radicular:

Una vez hecha la osteotomía hay que introducir una sonda por el conducto radicular que nos permitirá fijar la posición del ápice. Por otra parte, el examen radiográfico ya nos dará esa ubicación. Antes del raspaje se ha de hacer la sección radicular periapical porque la raíz dificulta estas maniobras

#### **2.1.10.5 Raspado del proceso periapical**

Para efectuar el raspado vamos a utilizar cucharillas medianas y filosas (las cucharillas pequeñas pueden perforar el piso de los órganos vecinos). Con pequeños movimientos vamos a elevar de la cavidad ósea el tejido enfermo. En primer lugar realizaremos una limpieza de la cavidad

#### **2.1.10.6 EL TRATAMIENTO RADICULAR**

El conducto radicular debe ser ensanchado y esterilizado convenientemente para evitar ensanchamientos insuficientes y esterilizaciones insuficientes que supondrían el fracaso de la operación. El ensanchamiento se realiza por medios mecánicos, a través de los ensanchadores o escariadores, o químicamente con ácido fenolsulfónico. La esterilización se obtiene por los métodos que dispone la Endodoncia.

#### **2.1.11 PREPARACION DE LA CAVIDAD DE OBTURACION RETROGRADA**

Después de realizar la apicectomía, una cavidad es preparada al final de la raíz para recibir un material de relleno. Las cavidades se pueden clasificar en: tipo I, preparada a través de eje longitudinal de la raíz, Tipo II en forma de ocho, Tipo III en forma de ranura para dientes de difícil acceso o presencia de istmos.

#### **2.1.12 OBTURACIÓN RETRÓGRADA**

Al realizar la apicectomía es muy frecuente que, por defectos en la calidad de la obturación radicular retrógrada, por la aparición de un segundo conducto, etc., no se consiga un buen sellado apical; para solventar este inconveniente se realiza la obturación retrógrada. Así pues, cuando la endodoncia ha sido realizada con mucha anterioridad hacemos siempre obturación retrógrada; si la endodoncia es realizada unas horas antes o durante la misma intervención entonces podremos optativamente no hacer la retro-obturación siempre y cuando la resección apical sea mínima.

La preparación de la obturación retrógrada exige realizar primero la apicectomía de la forma ya descrita, localizar el foramen apical y confeccionar una caja de obturación de clase I, paralela al eje longitudinal del diente, centrada y que englobe todo el sistema apical de conductos. El diseño de la caja de obturación debe permitir colocar un volumen suficiente de material de obturación y debe tener retenciones para mantenerlo en su sitio.

Anteriormente. Para hacer la caja de obturación empleábamos los microcabezales de cirugía periapical, primero con fresa redonda y después con fresa troncocónica para hacer la retención. Esta cavidad de clase I preparada en la superficie biselada de la raíz reducida debe ser paralela aleje longitudinal del diente y para evitar la perforación debe mantenerse equidistante de las superficies radiculares en toda su profundidad.

Las dimensiones de la caja de obturación retrógrada han sido discutidas por distintos autores, pero actualmente se acepta que debe tener, como máximo, 3 mm de profundidad y 1,5 mm de diámetro. Es aconsejable dejar un borde plano de 2 mm de dentina alrededor de la caja de obturación, lo cual resulta a veces difícil en raíces muy finas, sin una reducción sustancial de la longitud radicular, como, por ejemplo, en los incisivos inferiores.

El bisel de la resección apical, como hemos indicado anteriormente, debe ser lo menos inclinado posible en sentido vestibulolingual, puesto que en caso contrario se producirán filtraciones por los canalículos dentinarios expuestos por la resección apical sin que la obturación retrógrada pueda hacer un correcto sellado.

Actualmente. La caja de obturación la preparamos con aparatos de ultrasonidos que disponen de una variada gama de puntas ultrasónicas (inserts) adaptadas a las diferentes variaciones anatómicas y situaciones quirúrgicas.

La preparación de la cavidad retrógrada, empieza localizando el conducto mediante una lima corta y eligiendo una punta ultrasónica de acuerdo con el área y el diente a intervenir. La punta ultrasónica se coloca en contacto con la raíz, alineada con el eje longitudinal del diente. Se debe trabajar con irrigación constante, ejerciendo siempre una ligera presión hacia la punta. La irrigación debe llegar a la punta del insert para evitar su recalentamiento. Progresivamente se irá introduciendo y extrayendo la punta ultrasónica del conducto, procurando no variar la posición con respecto al eje del diente, evitando que el insert quede trabado para no lesionar los tejidos por aumento brusco de la temperatura. Las puntas ultrasónicas diamantadas en unos 3 mm de su extremo se traban menos y cortan más, por lo que son más recomendables. A fin de que la cavidad sea retentiva, ésta debe ser más

profunda que ancha. El fondo de la cavidad debe seguir la dirección del conducto, para no debilitar las paredes de la raíz. El tiempo de aplicación de las puntas ultrasónicas para preparar una caja de obturación retrógrada correcta suele oscilar entre 30 segundos y 2min35 segundos:

#### **2.1.12.1 Ventajas:**

Acceso directo al ápice dentario con una mínima osteotomía;

Mínimo diámetro de la caja de obturación, prácticamente limitado al espacio ocupado por la gutapercha;

Las paredes de la caja de obturación, siguen la dirección del conducto radicular;

Menor remoción de estructura dentaria (la utilización de microespejos especialmente diseñados favorece la visibilidad), no siendo necesaria la realización de un bisel que mire hacia el operador a la hora de seccionar el ápice;

Los istmos que aparecen tras la resección apical conectando los conductos principales pueden ser limpiados y conformados fácilmente para su obturación retrógrada, y

Las paredes cavitarias son paralelas y con una profundidad mínima de 2,5 mm, observándose además una mayor limpieza con menor acumulación de restos dentinarios.

#### **2.1.12.2 Desventajas.**

Algunos estudios publicados (la mayoría in vitro) demuestran una mayor incidencia de grietas y fisuras en las paredes cavitarias preparadas con los ultrasonidos. Nuestros estudios clínicos y con microscopía óptica y electrónica confirman que estas fisuras no son imputables a esta técnica y que las características morfológicas más favorables son las obtenidas con las puntas ultrasónicas.

Debemos aislar la zona apical (gasa impregnada con adrenalina) para mantenerla seca y limpia y para evitar que el material de obturación retrógrada se desparrame y pueda impregnar el hueso o los tejidos blandos.

Se han utilizado muchos tipos de materiales para la retro-obturación, pero la amalgama de plata es el más común. Aunque puede utilizarse amalgama de plata con o sin cinc, se recomienda la amalgama de plata non gamma 2 (con alto contenido en cobre) sin cinc, ya que es la que sufre menos cambios dimensionales en presencia de un entorno húmedo.

Se han utilizado y se utilizan actualmente distintos tipos de materiales de obturación, pero todos deben poseer unas condiciones básicas de tipo biológico, físico y práctico, ya que quedan en contacto con un ambiente vital, lo que hace que sean considerados como un implante. Deben cumplir las siguientes propiedades básicas:

Deben ser bien tolerados por los tejidos periapicales (biocompatibles).

Deben conseguir un buen sellado apical (impermeables y herméticos).

No se han de alterar por la humedad y no ser solubles en líquidos (no absorbible). En la mayoría de los casos el material debe fraguar en condiciones de sequedad no completa.

Deben ser fácilmente manipulables y condensables.

Serán estables tridimensionalmente bajo las condiciones de uso.

No deben ser fácilmente desplazables y de fraguado rápido (tiempo de colocación corto).

Bacteriostáticos o al menos no favorecer el crecimiento bacteriano.

Radiopacos.

No carcinógenos.

### **2.1.12.3 PRONOSTICO**

Los factores que influyen en el pronóstico son:

La técnica quirúrgica utilizada.

La realización simultánea de legrado apical, apicectomía y obturación retrógrada mejora el pronóstico.

El tamaño de la lesión periapical

La calidad de la obturación

La destrucción ósea

La edad del paciente

#### **2.1.12.4 COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS**

Hemorragia

Sección o lesión nerviosa,

Lesión del colgajo mucoso.

Apertura de cavidades naturales como seno maxilar, fosas nasales, etc.

Lesiones en los dientes vecinos, como erosión radicular, fracturas, etc.

Lesiones en el diente intervenido, como luxación, movilidad, fractura, etc.

Perforación de la cortical interna.

#### **2.1.12.5 COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS**

Infección, con aparición de un cuadro de infección odontogénica con celulitis, fístulas, sinusitis maxilar, etc.

Dehiscencia de la herida, que suele deberse a la realización de una sutura incorrecta.

Necrosis pulpar de los dientes vecinos.

Movilidad dentaria progresiva.

Recidiva de la patología periapical.

Raíz no identificada

Obturación incompleta

Sellado apical incompleto

#### **2.1.13 TÉCNICAS DE OBTURACIÓN RETRÓGRADA**

Indicaciones. Durante muchos años se pensó que si no se podía sellar bien el ápice de un diente se debía proceder a la obturación retrógrada del conducto durante la intervención quirúrgica. Nosotros hemos obtenido resultados excelentes con la obturación retrógrada en muchos casos seguidos durante muchos años, pero hemos fracasado en otros casos en los que el tratamiento debería haber sido satisfactorio.

Actualmente, se ha podido perfeccionar considerablemente nuestra técnica quirúrgica y ya no empleamos amalgama para la obturación retrógrada. De

hecho, preferimos evitar la obturación retrógrada e intentamos reparar las obturaciones defectuosas desmontando la parte coronal del diente y volviendo a preparar y obturar el conducto. Si hay que recurrir a la cirugía, podemos rebajar la punta de la raíz hasta llegar a la gutapercha bien condensada, y no necesitamos efectuar una obturación retrógrada.

De hecho, preferimos evitar la obturación retrógrada e intentamos reparar las obturaciones defectuosas desmontando la parte coronal del diente y volviendo a preparar y obturar el conducto. Si hay que recurrir a la cirugía, podemos rebajar la punta de la raíz hasta llegar a la gutapercha bien condensada, y no necesitamos efectuar una obturación retrógrada.

Si hubiésemos vuelto a preparar y obturar se está convencido de que el paciente, es evidente que en algunos casos no se puede obturar con gutapercha a través del conducto, y sólo se puede optar por la obturación retrógrada. Los ejemplos más corrientes son los dientes con síntomas clínicos y/o radiológicos y un conducto impracticable, los dientes con un poste-muñón perfectamente encajado que podrían sufrir una fractura radicular durante la extracción, los dientes con una punta de plata seccionada y los dientes con un instrumento o un material de obturación roto e irrecuperable y que carecen de sellado apical. En cualquiera de estas situaciones pueden faltar los signos clínicos o radiológicos de alteración, en cuyo caso no estará indicada la cirugía, sino que habrá que efectuar revisiones y controles periódicos para asegurarse de que no surge ningún problema y evoluciona desfavorablemente.

Debido a los problemas que producen las obturaciones retrógradas, a veces es necesario repetir el tratamiento y normalmente hay que recurrir a la cirugía. De tales casos hablaremos en la parte final de esta sección.

Empleo de las puntas ultrasónicas para las preparaciones para la obturación retrógrada. Si se va a efectuar una obturación retrógrada, es necesario preparar la punta de la raíz (o la superficie lateral de la raíz) para que pueda recibir el material de obturación. Durante muchos años se han utilizado para ello las fresas que normalmente se usaban en odontología restauradora: de piedra de diamante y de carburo (normalmente, fresas Asuradas y de cono invertido). Aunque estas fresas se siguen empleando para biselar la punta de la raíz (v. sección siguiente), cada vez es mayor el número de facultativos que

utilizan puntas ultrasónicas para efectuar la mayor parte de la preparación para la obturación retrógrada.

Estas puntas son más pequeñas que las fresas que se usaban anteriormente, conservan la estructura dental, producen preparaciones más paralelas, probablemente limpian mejor la zona preparada y tienen una angulación que facilita el acceso. Es frecuente que en la parte más bucal de la preparación queden restos orgánicos o de material de obturación viejo. Resulta muy difícil limpiar esa zona con una fresa acoplada a la pieza de mano. Sin embargo, el ángulo invertido de la punta ultrasónica permite acceder mejor a esas zonas y eliminar esos residuos indeseados. La preparación por ultrasonidos se viene utilizando en el tratamiento endodóntico rutinario desde hace muchos años y permite obtener preparaciones mejores y más limpias y eliminar los materiales no deseados. Ahora también se puede utilizar para el tratamiento quirúrgico.

Con una punta ultrasónica podemos conseguir preparaciones muy precisas, gracias especialmente a la facilidad con que elimina la gutapercha vieja. También permite ensanchar y limpiar rápidamente los conductos estrechados por la dentina reparadora y conseguir una configuración excelente para la obturación del conducto cuando no existe ninguna obturación anterior. Sin embargo, no debemos arrinconar nuestras fresas convencionales. No sólo las necesitaremos para el biselado radicular, sino también para cortar postes, puntas de plata y otros objetos metálicos. Las puntas ultrasónicas no sirven para cortar esos materiales, aunque pueden usarse para aflojarlos en el interior del conducto.

#### **2.1.14. TIPOS DE PREPARACIONES**

Durante algún tiempo se han utilizado habitualmente dos tipos de preparaciones: la de clase I y la de tipo Matsura o de ranura. También se ha propuesto otro tipo de preparación, conocida como preparación en ocho o de obturación retrógrada.

Antes de comenzar una preparación debemos biselar la raíz en la que vayamos a efectuar una obturación retrógrada. Obturar un ápice sin biselar es como obturar la punta de una pirámide. No dispondríamos de una superficie plana contra la que condensar el material de obturación, que simplemente caería por los costados y no sellaría la punta. Para biselar un diente se utiliza una fresa

fisurada montada en la turbina o la pieza de mano recta, que corta la punta de la raíz desde la superficie mesial a la distal en un ángulo de unos 45 grados con el eje longitudinal del diente, y permite visualizar toda la superficie radicular. En dientes que tienen una inclinación palatina o lingual podemos necesitar un ángulo de biselado mayor para facilitar la preparación y la obturación.

Se puede biselar la punta de la raíz sin reducir significativamente la longitud dental, manteniendo prácticamente el mismo cociente corona/raíz. Si el cociente corona/raíz es muy desfavorable, pero conviene retener el diente debido a su importancia estratégica, debemos utilizar la preparación de ranura, que apenas reduce la longitud radicular.

Tras el biselado, la superficie radicular puede presentar dos configuraciones posibles: ovalada o en ocho. La más frecuente es la configuración ovalada ligeramente irregular, que alcanza su punto más estrecho aproximadamente hacia el centro del conducto. La preparación ideal para la obturación retrógrada de esta configuración es muy parecida a la preparación típica de clase I para amalgama oclusal que se utiliza en odontología operatoria, pero en miniatura. Para esta preparación se emplea una fresa del n.º 33 1/2 o una punta ultrasónica introducida en el conducto 1 mm como mínimo, aunque si es posible se debe introducir al menos 2-3 mm. Debemos recordar que el bisel de la superficie radicular forma aproximadamente un ángulo de 45 grados y que si efectuamos la preparación colocando la fresa perpendicular a la superficie radicular es muy probable que perforemos la zona lingual de la raíz. Por consiguiente, la fresa debe seguir el eje longitudinal del diente y mantenerse dentro de los límites del conducto mientras efectuamos la preparación. Si no dispone de espacio suficiente para descender por el eje longitudinal, tendremos que incrementar el biselado de la superficie radicular o eliminar hueso periapical. Si no nos convienen estas soluciones, deberemos emplear la preparación de ranura.

La otra configuración que puede formarse tras el biselado es la forma en ocho, con un conducto ovalado alargado o en ranura en su parte central. Podemos encontrarnos esta configuración cuando una raíz tiene dos conductos, como la raíz mesiobucal del primer molar superior, los premolares superiores e

inferiores y las raíces mesiales de los molares y los dientes anteriores inferiores. Si estas raíces tienen un solo conducto, la superficie radicular tendrá una configuración ovalada tras el biselado.

La preparación correcta para los dientes que tienen una raíz con dos conductos es la preparación en ocho. Se emplea una fresa del n.º 33 1/2 una punta ultrasónica y se efectúan dos preparaciones redondas, pero en contacto, teniendo cuidado de que la fresa siga el eje longitudinal de la raíz. Este tipo de preparación debe utilizarse en los dientes monorradiculares si se sospecha que existen dos conductos, aunque sólo se haya obturado anteriormente un único conducto.

El tercer tipo de preparación es el de ranura, también conocido como preparación de Matsura. Debemos emplear esta preparación cuando no podamos utilizar los otros tipos para acceder a lo largo del eje longitudinal del diente. Para la preparación de ranura hay que colocar la fresa perpendicular al eje longitudinal del diente; este tipo de preparación requiere una resección mucho menor de estructura dental y/o hueso periapical. La preparación de ranura se emplea fundamentalmente en aquellos casos en los que la supresión de estructura dental alteraría el cociente corona/raíz o en los que la resección de hueso periapical para acceder al conducto comprometería las estructuras vitales adyacentes. Como ejemplos de esta última situación podemos citar los premolares y molares superiores próximos al seno maxilar, los molares inferiores cercanos al conducto mandibular y los dientes anteriores superiores cercanos a las ventanas nasales. La preparación de ranura puede facilitar la preparación y la obturación de los dientes con inclinación palatina o lingual, como los incisivos laterales superiores y los dientes anteriores inferiores.

Para esta preparación se usa una fresa del n.º 700 montada en la turbina o la pieza de mano recta. Empezando por el ápice dental, hay que dirigir la fresa unos 2 mm hacia el margen cervical, dejando un surco en la estructura dental. Seguidamente hay que usar una fresa del n.º 33 1/2 o 35 o una punta ultrasónica para acentuar las esquinas de la preparación y formar unos entrantes que retengan el material de obturación. Para la preparación de ranura hay que biselar mucha menos superficie radicular, ya que la retención depende de los entrantes cercanos a la base de la preparación.

### **2.1.15. TIPOS DE MATERIALES DE OBTURACIÓN.**

Para las obturaciones retrógradas se han propuesto numerosos materiales. El indio, un metal blando muy maleable, se puede utilizar para bruñir pequeños segmentos dentro de la preparación cavitaria. También se han usado conos de gutapercha y puntas de plata, introducidos por el ápice en vez de por su acceso oclusal o lingual normal.

Los requisitos para la introducción del material por vía apical son los mismos que para la inserción por vía coronal. Durante muchos años se empleó la amalgama de plata con unos resultados razonablemente satisfactorios. Aunque algunos autores propusieron otros materiales, la amalgama siguió siendo el más utilizado. Recientemente, algunos trabajos han cuestionado la eficacia de la amalgama y se están investigando otros materiales.

El principal problema del seguimiento a largo plazo de las obturaciones retrógradas con amalgama radica en que la punta de la raíz no permanece en una situación estática, sino que experimenta una continua reabsorción y aposición de cemento, que puede alterar fácilmente la superficie radicular que sujeta la obturación retrógrada. Si se altera la integridad marginal a expensas del margen lateral dental y no del segmento restaurado, el resultado sigue siendo el mismo: pérdida del sello y riesgo de percolación apical. Probablemente, esto contribuye aún más a la actividad apical y favorece la degradación. Si la masa sólida de amalgama no se mantiene en su posición periférica, la obturación sufre importantes filtraciones y puede incluso desprenderse de la punta de la raíz.

Me temo que los nuevos materiales aparecidos últimamente para las obturaciones retrógradas, y que enumeraremos más adelante en esta sección, plantearán problemas parecidos aunque serán mejor tolerados por el organismo que la amalgama. Ésta es la razón fundamental por la que personalmente me inclino por la cirugía, con la idea de evitar la obturación retrógrada siempre que pueda.

Si no me queda más remedio que recurrir a la obturación retrógrada, prefiero efectuar una preparación profunda en dentina sólida, con una profundidad de 2-3 mm, si es posible. Para ello es mejor emplear las puntas ultrasónicas que las fresas quirúrgicas y limar el conducto por el extremo apical (v. más adelante en

esta sección). He podido comprobar que las obturaciones retrógradas que penetran profundamente en dentina sólida tienen un pronóstico favorable, aunque sean de amalgama. La retención adicional que proporciona esta preparación mantiene el material en su sitio, aunque la reabsorción apical destruya parcialmente la integridad marginal.

Para la obturación retrógrada se puede usar una mezcla de óxido de cinc y eugenol en lugar de amalgama de plata. Esta mezcla tiene unas propiedades biológicas muy parecidas a las de la amalgama, pero puede ser absorbida. El óxido de cinc-eugenol (OCE) presenta ventajas sobre la amalgama en algunos casos. Si usamos la amalgama para reparar una perforación labial cerca de las zonas gingivales de los dientes anteriores, pueden aparecer manchas, conocidas como tatuajes de amalgama. Si utilizamos este material para la obturación retrógrada de un molar o un premolar inferiores cercanos al conducto mandibular, la amalgama puede lesionar los vasos mandibulares en caso de sobreobtusión y salida del material. El OCE no mancha y se puede usar para sellar perforaciones labiales que podrían provocar marcas antiestéticas; además, es absorbible y produce menos daños duraderos si pasa al conducto mandibular.

Nadie puede garantizar que estos dos híbridos de OCE sean la respuesta a los problemas que plantea la obturación retrógrada. Se sigue investigando para determinar la viabilidad de otras posibles soluciones. Diferentes investigadores han analizado la eficacia de los cementos de ionómero de vidrio; algunos informes son muy entusiastas, especialmente en lo que se refiere a la biocompatibilidad de esos materiales.

Necesitaremos tiempo para poder obtener respuestas más claras. Muchos de nosotros pensábamos que la amalgama de plata era un material excelente para las obturaciones retrógradas. Aparte de la aversión de algunos facultativos a emplear en el cuerpo un material que contiene tanto mercurio, sólo se pudo cuestionar realmente la inocuidad de la amalgama tras una serie de estudios prolongados. Un importante estudio publicado por Frank y cois, recogía numerosos casos tratados satisfactoriamente al cabo de 10 años o más. Pero también incluía casos que habían curado por completo y posteriormente habían fracasado durante ese período de seguimiento de 10 años y más. Todavía

tenemos que investigar otros 10 años o más los efectos a largo plazo de IRM, SuperEBA, los cementos de ionómero de vidrio y cualquier otro material para obturaciones retrógradas. Cualquier otro juicio será prematuro.

La gutapercha ha conseguido una aceptación creciente como material para obturaciones retrógradas, aunque es más difícil de manipular que la amalgama o el OCE. Estudios realizados por Tanzilli y cois, y otros autores indican que la gutapercha bruñida en frío sella las preparaciones apicales mejor que la amalgama.

Una vez aplicada la gutapercha se debe condensar con atacadores o condensadores, y a continuación se debe bruñir en frío con un instrumento adecuado. El exceso de material que rebose de la preparación debe eliminarse cuidadosamente con un bisturí.

Portaamalgamas y atacadores en miniatura. Como ya hemos señalado en el comentario sobre el instrumental quirúrgico, para las obturaciones retrógradas necesitamos portaamalgamas y atacadores especiales. Estos instrumentos tienen un tamaño muy reducido en comparación con los usados en la odontología operatoria convencional. Se fabrican dos portaamalgamas con la anchura aproximada de las fresas del n.º 557 y 560, así como los atacadores correspondientes. Aunque estos portaamalgamas solamente retienen una mínima parte de la cantidad de amalgama u otros materiales que pueden transportar los portaamalgamas normales, es más que suficiente para las preparaciones tan reducidas que se emplean para las obturaciones retrógradas. Para obturar una preparación quirúrgica normal basta con dos o tres portaamalgamas. Es muy importante que el material no rebose por la parte exterior del depósito del portaamalgamas. El exceso de material no puede condensarse en la preparación y suele quedar junto a la raíz tras la cirugía.

Si no queremos adquirir estos instrumentos, podemos conseguir resultados parecidos calentando un soldador de plata dentro del depósito de un portaamalgamas viejo, obliterando casi completamente el recipiente de carga, Al comprimirlo contra una mezcla recién preparada, algunos pedacitos se adherirán al soldador y podremos transportarlos hasta la preparación para la obturación retrógrada. Para conseguir atacadores en miniatura podemos limar y pulir viejos atacadores o limpiadores hasta alcanzar el tamaño deseado.

Obturación retrógrada de un diente con desarrollo incompleto del ápice. Cuando no se ha desarrollado completamente el ápice de un diente, la obturación retrógrada se efectúa en dos tiempos. Primero se aplica el dique de goma y se desinfecta, ensancha y obtura el conducto en trabuco. Conviene desinfectar con fenol antes de obturar, aunque no se haya dejado el diente abierto para drenar, con el objeto de reducir el paso de líquidos de los tejidos periapicales. El cono maestro utilizado para obturar deberá ser de gran tamaño; incluso puede que haya que enrollar varios conos con una espátula caliente para conseguir la anchura necesaria. Para la obturación se emplea el método de condensación lateral; el objetivo fundamental consiste en conseguir una obturación lo más densa posible en la zona más estrecha del conducto, que generalmente suele encontrarse en el tercio medio de la raíz. No importa si el material sobrepasa la constricción o incluso pasa a los tejidos periapicales, ya que podremos eliminar el exceso durante la cirugía.

Se coloca una restauración provisional en la abertura de acceso, se retira el dique y se prepara al paciente para la cirugía. Se retrae un colgajo del tamaño y la forma más adecuados, y se deja al descubierto el ápice. Se eliminan el exceso de gutapercha y sellador que hayan sobrepasado la constricción con la ayuda de un instrumento caliente, una fresa o, mejor todavía, con una punta ultrasónica. Al eliminar la gutapercha casi siempre queda una zona rebajada. Si no es así, habrá que prepararla, normalmente con una fresa de cono invertido del n.º 35, que permite obtener unos resultados excelentes. Seguidamente se introduce en la preparación el material elegido para la obturación retrógrada (gutapercha, condensada o termoplástica, u OCE reforzado), utilizando como matriz para la condensación la gutapercha previamente colocada y las paredes de la raíz. Se obtiene una radiografía y, si todo parece satisfactorio, se cierra la zona.

Obturación retrógrada en caso de sellado incompleto. Siempre que se efectúa una intervención quirúrgica en un diente previamente obturado es necesario examinar el sellado apical al exponer la punta de la raíz. Podemos usar el gancho corto de un explorador endodóncico para sondar el margen entre la pared del conducto y la obturación para comprobar si existe algún hueco. Si vamos a practicar una apicectomía, debemos efectuar este examen después

de resecar la punta radicular y efectuar el biselado. El ápice radicular puede estar perfectamente obturado, pero puede que no ocurra lo mismo en algún otro punto del conducto. En tales casos la parte apical de lo que queda de raíz obturada se convierte en un elemento crucial.

Siempre existe una fina capa de sellador entre la pared y el material de obturación, aunque a menudo no se visualiza desde el ápice. Los selladores usados en endodoncia son reabsorbidos por los tejidos periapicales en caso de sobre extensión, pero raras veces se degradan estando dentro del conducto.

Conviene utilizar la obturación retrógrada para el tratamiento quirúrgico de las puntas de plata fallidas, ya que este material sella peor que la gutapercha. Esto es especialmente importante en caso de sobre extensión o si el conducto tenía originalmente una configuración transversal ovalada, ya que una punta de plata redonda no puede sellar ese tipo de conductos.

Obturación retrógrada de conductos laterales significativos. Al examinar la radiografía postoperatoria de un caso no quirúrgico es frecuente identificar conductos laterales debido a la extrusión del sellador. Aunque no podemos saber si estos conductos laterales han quedado realmente sellados por el material extruido, la impresión clínica suele resultar del todo favorable.

Dado que nos puede quedar alguna duda sobre el sellado de esos conductos laterales, conviene proceder a su obturación retrógrada durante la cirugía si tienen un tamaño considerable. Para ello emplearemos la preparación de clase I, con la salvedad de que la preparación se efectúa en el punto de salida del conducto lateral de la estructura dental. Generalmente, esta salida forma un ángulo recto con el eje longitudinal del diente.

Si observamos una zona radiolúcida en la parte lateral de una raíz y no en el ápice, es casi seguro que existe un conducto lateral importante o que el agujero apical desemboca en la parte lateral de la raíz en lugar de hacerlo en la zona apical. En tales casos, hay que examinar durante la cirugía la parte de la raíz que está en contacto con la zona inflamada para intentar localizar el conducto en dicha zona. Si encontramos un conducto efectuaremos una obturación retrógrada.

Si identificamos varios conductos laterales de pequeño tamaño en la zona apical de un diente que vayamos a tratar quirúrgicamente, lo mejor que

podemos hacer es recortar ligeramente la parte apical con una fresa Usurada montada en la turbina. De este modo eliminaremos la parte apical que pueda incluir algún conducto lateral sin obturar que pudiera perpetuar la lesión.

Obturación retrógrada para sellar una perforación. El sellado de las perforaciones de poco tamaño es muy parecido a la obturación retrógrada de los conductos laterales significativos. La condensación densa del conducto permite localizar estas perforaciones con la ayuda del sellador; para retener el material de obturación se utiliza una preparación de clase I. Para sellar las perforaciones labiales de los dientes se debe emplear OCE, para evitar el antiestético tatuaje de amalgama.

Para sellar perforaciones de mayor tamaño se suele requerir mucha improvisación. Puede que la radio-grafía bidimensional no muestre las verdaderas dimensiones de estas perforaciones, especialmente si se deben a la reabsorción. Sólo cuando se deja al descubierto la zona se puede apreciar verdaderamente la magnitud de la destrucción. En la mayoría de las lesiones de gran tamaño se puede emplear una fresa redonda grande, del n. 4 o el n. 6, para eliminar el material necrótico hasta llegar a estructura dental firme, del mismo modo que se excava una lesión cariosa muy extensa. Las puntas ultrasónicas no sirven para efectuar preparaciones contra el metal. Para abrir surcos en la dentina sólida se utiliza una fresa de cono invertido del n.º 35 o 37, y para suprimir la estructura dental saliente con poco soporte se utiliza una fresa fisurada del n.º 557; a continuación se obtura la preparación. Si la lesión se extiende alrededor del diente, se puede aplicar sobre el hueso una lámina de papel de aluminio o cera ósea para impedir que el material de obturación penetre en los resquicios del hueso.

Cada caso de perforación es diferente a los demás, y no es fácil dar una fórmula que funcione en todos ellos. De todos modos, conviene recordar los siguientes puntos:

Debemos asegurarnos de que hemos eliminado de las paredes del defecto cualquier material blando que pudiera albergar restos tisulares que puedan reiniciar el proceso de reabsorción. Las puntas ultrasónicas pueden resultarnos muy útiles.

Debemos estar preparados para encontrar lesiones de tamaño, forma y profundidad poco corrientes.

Las lesiones extensas secundarias a la reabsorción deben vigilarse radiológicamente durante un plazo mínimo de 2 años, ya que residían en un gran número de casos. No es raro que vuelvan a necesitar tratamiento quirúrgico, aunque se hubiera empleado una técnica correcta en la primera intervención.

Obturación retrógrada cuando la vía de acceso más adecuada es la vía apical. Este apartado comprende aquellos casos en los que el diente tiene un poste muñón perfectamente encajado, no se puede identificar el conducto radicular, ha quedado una punta de plata seccionada o no se puede recuperar un instrumento o un material de obturación rotos y necesitan tratamiento quirúrgico. La intervención se efectúa en un solo tiempo, ya que no se puede acceder por la vía oclusal o lingual normal.

Tras las medidas preliminares que ya hemos descrito para una intervención quirúrgica, se procede a exponer y biselar el ápice radicular. Dependiendo del contorno de la superficie radicular biselada, utilizaremos una preparación de clase I o en ocho. Tras la obturación hay que obtener una radiografía para confirmar que el ápice ha quedado correctamente sellado y, por último, se sutura el colgajo.

Obturación cuando el acceso para el ensanchamiento se efectúa por vía apical. Podemos modificar ligeramente los casos comentados previamente, en los que para la obturación se accedía por vía apical, cuando también tenemos que acceder por el ápice para ensanchar el conducto. Podemos citar como ejemplo típico el caso de un conducto bien definido pero muy esclerosado en un diente que requiere tratamiento endodóntico. Después de intentar descubrir el orificio del conducto en vano, comprendemos que si seguimos explorando podemos producir una perforación o vaciar considerablemente la corona del diente, o ambas cosas.

La solución consiste en la exposición quirúrgica del ápice dental y la localización del conducto por esta vía de acceso más ventajosa. Se corta un segmento de 5 mm de una lima pequeña, se sujeta con unas pinzas de hemostasia y se introduce en el agujero apical para ensanchar la zona. Con el

objeto de facilitar la localización del conducto y el ensanchamiento inicial se puede biselar el ápice igual que se hace antes de una obturación retrógrada. Una vez identificado el agujero apical y ensanchado con limas pequeñas, podemos proceder sin problemas a limar el conducto gradualmente hasta lograr la anchura deseada.

Se afectado negativamente por la humedad periapical. Se elimina el exceso de material con un bisturí afilado y, por último, se bruñe en frío la superficie radicular.

En estos reductos tan pequeños podemos tener dificultades para manipular los conos de gutapercha. Por consiguiente, podemos optar por una preparación apical, pero procediendo a la obturación retrógrada con gutapercha inyectable. Una vez efectuada la preparación con las puntas ultrasónicas, conviene usar una fresa del n.º 33 1/2 para crear algunos surcos de retención para la gutapercha reblandecida y el sellador. Se seca la preparación con aire, se aspira con una boquilla en miniatura y, si es necesario, con puntas de papel. Se aplica un sellador adecuado con el explorador endodóntico y a continuación se introduce un material inyectable. Debido al problema de la contracción, conviene compactar la gutapercha reblandecida con los atacadores en miniatura y después con el borde romo de un instrumento de plástico. El exceso de material se recorta con un bisturí afilado.

Manipulación de los tejidos circundantes durante la obturación retrógrada. Lo ideal sería poder colocar un dique de goma en el ápice de un diente y efectuar la obturación retrógrada con la sequedad y la limpieza que proporciona el dique. Por desgracia, esta solución no suele ser factible. Para poder visualizar perfectamente la zona, un ayudante debe emplear una boquilla de aspiración de pequeño tamaño, confeccionada a partir de una aguja del n.º 16 recortada.

Conviene cauterizar los vasos sanguíneos que gotean constantemente y pueden impedir la visibilidad. Para ello se calienta la punta de un instrumento estrellado de plástico hasta que se ponga al rojo y se aplica en la zona sangrante. Para mantener el ápice seco e impedir que caiga material de obturación en la cavidad ósea podemos colocar sobre el hueso (por detrás de la punta de la raíz) trozos de cera ósea de Horsley, Glenfoam o Adaptic. También podemos conseguir resultados similares con unas bolitas de algodón.

Debemos evitar la adrenalina en concentraciones elevadas, ya que puede provocar daños vasculares sistémicos. Para controlar la sangría es mejor emplear los otros métodos que hemos citado.

Durante la colocación y la condensación del material de obturación hay que mantener la boquilla de aspiración junto a la punta de la raíz. Nuestro ayudante podrá aspirar rápidamente exceso de material que pueda rebosar de la preparación antes de que se adhiera al hueso o los tejidos adyacentes. El exceso de material puede recortarse y excavar con la curetaje periodontal. Una vez completada la condensación se extrae de la cavidad ósea el material que pueda haber penetrado en la misma. Si sabemos de antemano que vamos a efectuar una obturación retrógrada en un diente con una radiolucidez periapical, debemos postergar el curetaje final de la zona hasta haber colocado la obturación retrógrada. De ese modo, el curetaje nos permitirá eliminar el exceso de material que haya pasado a los tejidos y no haya sido recogido por el aspirador.

Repetición de las obturaciones retrógradas fallidas. Es necesario efectuar una serie de valoraciones al enfrentarnos al fracaso de una obturación retrógrada de amalgama. El fallo puede deberse a una obturación incorrecta, que podría responder al tratamiento no quirúrgico o a la cirugía periapical correctamente utilizada. Generalmente, merece la pena intentar el tratamiento no quirúrgico si podemos acceder al conducto. Puede existir una fractura radicular vertical, en cuyo caso fracasará cualquier tentativa de tratamiento. Puede existir una raíz o un conducto adicionales, y el fracaso puede deberse a su presencia y no a la obturación retrógrada. En este caso, el remedio consiste en el tratamiento no quirúrgico del conducto adicional.

Si el tratamiento no quirúrgico fracasa habremos perdido muy poco, ya que disponemos ahora de una obturación de gutapercha bien condensada a la que podremos acceder mediante una apicectomía. Cuando disponemos de suficiente longitud radicular recortaremos la obturación retrógrada hasta encontrar la gutapercha bien condensada y curetaremos la lesión periapical. Cabe esperar que la zona cicatrizará de forma adecuada.

### **2.1.16. MTA (Mineral de trióxido agregado)**

El MTA es un polvo que consta de partículas finas hidrofílicas que fragua en presencia de humedad. La hidratación del polvo genera un gel coloidal que forma una estructura dura.

El MTA es un material que ha sido usado alrededor de todo el mundo, con muchas aplicaciones clínicas tales como, barreras apicales en dientes con ápices inmaduros, reparación de perforaciones radiculares, en obturaciones retrógradas y en recubrimiento pulpar directo. Además puede ser el único que consistentemente permite regeneración del ligamento periodontal, aposición de tejido parecido al cemento y formación ósea

Al existir una variedad de materiales, para cada procedimiento realizado en endodoncia, es importante conocer el material más apropiado y reciente, reportado por la literatura, el cual nos brinde una tasa de éxito mayor. Y es precisamente en la literatura, donde se reportan los beneficios y ventajas del MTA, cuando es comparado con otros materiales de uso común. El propósito de la siguiente revisión bibliográfica es determinar propiedades y usos del MTA como material de uso endodóntico.

Dentro de los múltiples usos de los cementos se pueden mencionar:

Cementación permanente

Cementación temporal

Aislante térmico: base intermedia

Aislantes mecánico y eléctrico: base intermedia

Obturación temporal o semi-permanente

Protector pulpar

Material de obturación en endodoncia

Cemento: apósito quirúrgico en periodoncia

Restauración cervical

Restauración estética

### **2.1.17. PROPIEDADES DEL MTA**

Silicato tricálcico

Silicato dicálcico

Aluminato férrico tetracálcico

Sulfato de calcio dihidratado

Óxido tricálcico y

Óxido de silicato

### 2.1.17.1. COMPOSICION QUIMICA

El principal componente de este material son los silicatos tricálcicos, el aluminio tricálcico, el oxido tricálcico y el oxido de silicato. El óxido de bismuto ha sido adicionado para brindarle al material radiopacidad. Pruebas electrónicas del MTA muestran que el fósforo y el calcio son los iones presentes en este material, al igual, estos iones también son los principales componentes de los tejidos duros del diente, por lo que el MTA es biocompatible cuando está en contacto con estos tejidos y células.

3 CaO-SiO <sub>2</sub> Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	(Silicato tricálcico) (Óxido de bismuto)
2 CaO-SiO <sub>2</sub> 3 CaO-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	(Silicato bicálcico) (Aluminato tricálcico)
3 CaO-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> CaSO-2H <sub>2</sub> O	(Aluminoferratotricálcico) (Sulfato de calcio dihidratado o Gypsum)
Cemento Portland Oxido de Bismuto	75% por peso. 20% por peso

Fuente: [www.angelus.ind.br/es/cemento\\_endodontico/mta/](http://www.angelus.ind.br/es/cemento_endodontico/mta/)

### 2.1.17.2 RADIOPACIDAD

Una de las características ideales de los materiales de obturación es que debe ser más radiopaco que las estructuras que lo rodean cuando es colocado en las cavidades de obturación retrógrada. Se ha determinado la radiopacidad de materiales de obturación retrógrada, encontrando que la amalgama es el material más radiopaco (10mm equivalentes al espesor del aluminio). La

radiopacidad de otros materiales es la siguiente: gutapercha 6.14mm, IRM 5.30, Super-EBA 5.16mm, MTA 7,17mm y la dentina 0.70mm. Por lo que le MTA es más radiopaco que la gutapercha convencional y la dentina siendo fácilmente distinguible sobre las radiografías.

### **2.1.17.3 MANIPULACION**

El MTA debe ser preparado inmediatamente antes de su uso. El polvo de MTA debe ser almacenado en contenedores sellados herméticamente y lejos de la humedad. El polvo (idealmente 1gr por porción) debe ser mezclado con agua estéril en una proporción de 3:1 en una loseta o en papel con una espátula de plástico o metal. La mezcla se lleva con un instrumento de metal o plástico a su sitio de utilización. Si el área de aplicación es muy húmeda esta puede ser removida con una gasa o algodón. El MTA requiere humedad para fraguar; al dejar la mezcla en la loseta o en el papel se origina la deshidratación del material adquiriendo una textura seca.

### **2.1.17.4 TIEMPO DE ENDURECIMIENTO**

La hidratación del MTA resulta en un gel coloidal que solidifica en menos de 3 h, las características del agregado depende del tamaño de la partícula, de la proporción polvo liquido, temperatura, presencia de agua y aire comprimido.

La amalgama ha sido el material que muestra tiempo de endurecimiento más corto y el MTA el más largo. Es considerado que el material utilizado ya sea para selle de perforaciones, o como obturación retrógrada, endurezca tan pronto como sea colocado en la cavidad sin sufrir una contracción significativa. Esta condición puede permitir una estabilidad dimensional en el material después de su colocación y además disminuye el tiempo que esté sin fraguar en contacto con el tejido vital; sin embargo, en términos generales a mayor rapidez de fraguado del material, más rápido se contrae. Este fenómeno puede explicar porque el MTA tiene significativamente menos pigmentación y filtración bacteriana que otros materiales, ya que al tener un tiempo de endurecimiento mayor que otros materiales con los que es comparado (amalgama, IRM, Super-

EBA), hace que sufra menor contracción y de allí sus óptimas cualidades de sellado.

#### **2.1.17.5 RESISTENCIA COMPRESIVA**

La resistencia compresiva es un factor importante para considerar cuando se coloca el material de obturación en una cavidad que soporte cargas oclusales. Debido a que los materiales de obturación apical no soportan una presión directa, la resistencia compresiva de estos materiales no es tan importante, como en los materiales usados para reparar defectos en la superficie oclusal .

La fuerza compresiva del MTA en 21 días es de alrededor de 70 Mpa, la cual es comparable a la del IRM y SuperEBA, pero significativamente menor que la amalgama, que es de 311 Mpa.

#### **2.1.17.6 SOLUBILIDAD**

Los materiales comúnmente utilizados para selle de perforaciones y de obturación retrógrada están normalmente en contacto con el fluido del tejido periapical hasta que son cubiertos por un tejido conectivo fibroso o el cemento. En términos generales, los trabajos que se han realizado respecto a la solubilidad de estos materiales (IRM, SuperEBA, Amalgama y MTA) concluyen que no se evidencian signos relevantes de solubilidad en agua para el SuperEBA, la amalgama y el MTA, mientras que si se observan para el IRM.

#### **2.1.17.7 EROSION**

La erosión de los materiales de obturación puede ocurrir ya sea por ácidos generados por bacterias, ácidos presentes en las comidas y bebidas o por fuerzas mecánicas. Los materiales de obturación retrógrada están normalmente en contacto con los fluidos tisulares periapicales hasta que ellos se cubren con tejido conectivo fibroso o cemento. Clínicamente la biocompatibilidad de estos materiales con un buen selle pueden generar poca o ninguna respuesta inflamatoria en los tejidos periapicales y conllevar a la formación de tejido conectivo fibroso y/o cemento que cubra la porción apical de la raíz.

### **2.1.17.8 MICROFILTRACION**

Cuando un tratamiento no quirúrgico fracasa en la reparación de una lesión periapical de origen endodóntico o el retratamiento es contraindicado, el tratamiento quirúrgico es necesario. Este tratamiento consiste en la exposición del ápice involucrado, apicectomia, preparación de la cavidad y la obturación retrógrada de ésta. Las cavidades deben ser obturadas con sustancias biocompatibles que prevengan el regreso de potentes contaminantes a los tejidos periapicales.

El principal objetivo de un material de obturación retrógrada es proveer un selle apical que prevenga el movimiento de bacterias y la difusión de productos bacterianos a los tejidos periapicales. Varios autores han propuesto que un material de obturación retrógrada ideal debe ser fácil de manipular, radiopaco, dimensionalmente estable, no absorbible, insoluble, adhesivo a la dentina, no tóxico y biocompatible. Muchas sustancias han sido utilizadas como materiales de obturación retrógrada en cirugía endodóntica, pero ninguno de ellos ha sido universalmente aceptado como el mejor.

Las técnicas de radioisótopos y de penetración por tinción han sido las más frecuentemente utilizadas como métodos para la evaluación de calidad de selle de varios materiales de obturación. A pesar de la popularidad y de la fácil realización de los estudios de filtración por tinción tienen varias desventajas como: el tamaño de las moléculas de la mayoría de las partículas de tinción son más pequeñas que las bacterias, los estudios de filtración por medio de tinción miden el grado de filtración en un plano, haciendo imposible evaluar el total de la filtración, y comparado con las condiciones clínicas, los estudios de tinción in vitro son estáticos y no reflejan la interacción dinámica entre los conductos radiculares y los tejidos periapicales.

Debido a las insuficiencias inherentes de los estudios de filtración por tinción y de radioisótopos y a la ausencia de correlación entre la filtración bacteriana y a las moléculas de tinción y de isótopos, los estudios de filtración bacteriana han sido recomendados para medir el potencial de los materiales de obturación retrógrada.

En un estudio in vitro se determina el tiempo necesario para que el *Staphylococcus epidermidis* penetre 3 mm de espesor en la amalgama, Super-

EBA, IRM y MTA cuando se utilizan como materiales de obturación retrógrada. La mayoría de las muestras que fueron obturadas con amalgama, Super-EBA, o IRM comienzan a filtrar desde los 6 hasta los 57 días. En contraste la mayoría de las muestras cuyos ápices fueron obturados con MTA no mostraron filtración durante el período experimental (90 días). El análisis estadístico de los datos no mostró diferencias significativas entre la filtración de amalgama, Super-EBA, e IRM. Sin embargo, el MTA filtró significativamente menos que los otros materiales de obturación. La capacidad selladora del MTA es probablemente debida a su naturaleza hidrofílica y su poca expansión cuando endurece en un ambiente húmedo.

Posteriormente otro estudio determinó el tiempo necesario para la penetración de la bacteria *Serratiamarcescens* en diferentes materiales de obturación retrógrada. Encontrando que el MTA filtra menos rápido que el Super-EBA, este último se comportó mejor que el IRM y la amalgama fue la que presentó mayor filtración en menor tiempo.

La técnica de filtración de fluidos permite evaluar la capacidad de un material de resistir la microfiltración, cuando se somete a cambios de presión. La medición de los fluidos filtrados refleja la totalidad de la filtración acumulada en la interface restauración dentina y en consecuencia aporta información con valor cuantitativo. Este método es considerado actualmente confiable para determinar la capacidad de sellado de los materiales de obturación apical. Este método utiliza presiones positivas que ayudan a eliminar los problemas causados por el aire atrapado o fluidos en los estudios de filtración de colorantes. No es destructivo por lo cual permite la repetición de las medidas en las mismas muestras.

Otro estudio evalúa la microfiltración por medio del sistema de filtración de fluidos en varios materiales de obturación retrógrada in vitro. Las muestras fueron divididas en dos grupos control y cinco grupos experimentales. Los materiales estudiados fueron: amalgama, IRM, resina, Super-EBA y MTA. Los resultados mostraron que la amalgama microfiltró significativamente más que el Super-EBA, la resina y el MTA, pero no se encontraron diferencias significativas en los otros tres grupos. Ningún material fue capaz de proveer un selle resistente a la filtración. Aunque no existe evidencia absoluta que un selle

hermético sea necesario para el éxito clínico, la pregunta es qué tanto movimiento de fluidos es significativo. Los espacios grandes que permitan la filtración de bacterias son obviamente indeseados. También se debe tener consideración por los espacios pequeños que puedan permitir la filtración de toxinas bacterianas y nutrientes de microorganismos. Por esta razón un selle apical que sea impermeable a pequeñas moléculas debe ser lo ideal por conseguir, y el método de filtración de fluidos utilizado en este estudio puede permitir la detección de pequeños espacios por los cuales pueden pasar pequeñas moléculas.

Se han utilizado otras técnicas como el microscopio monofocal y el microscopio electrónico de barrido (SEM) para evaluar la adaptación y la capacidad selladora de los diferentes materiales de obturación retrógrada.

Se realizó un estudio in vitro para comparar la habilidad del sellado del MTA, amalgama libre de Zinc y el Super-EBA, utilizando colorante fluorescente de rodamina B con microscopio monofocal. Los resultados indican que aquellas cavidades obturadas con MTA presentan un menor grado de filtración del colorante encontrando casos donde el colorante no penetró en absoluto. Las cavidades obturadas con Super-EBA filtran menos que las obturadas con amalgama; sin embargo, el colorante no sólo penetró en la unión entre el Super-EBA y las paredes dentinales, sino que se incorporó dentro del material.

#### **2.1.17.9 CITOXICIDAD**

Una variedad de sistemas de evaluación están disponibles para determinar la citotoxicidad de los materiales dentales en cultivos de poblaciones celulares. Las pruebas de permeabilidad monitorean la integridad de las membranas celulares por la inclusión o exclusión de colorantes vitales, o por la liberación de cromo radioactivo. La replicación de estas pruebas indirectamente demuestran la habilidad de las células para proliferar por medio de la medición de la incorporación de nucleótidos análogos que han sido marcados o son detectados por inmuno ensayo durante la síntesis de DNA. Los cambios en el citoesqueleto celular o de la superficie celular son observados por estudios morfológicos. Finalmente las pruebas funcionales típicamente evalúan la habilidad de las células para proveer la energía necesaria para las actividades

anabólicas, o los productos finales de tales actividades. La mayoría de los estudios que evalúan la citotoxicidad de los materiales de obturación retrógrada utilizan la prueba de MTT para medir la actividad de la deshidrogenasa mitocondrial. Esta consiste en un sustrato amarillo que produce un producto azul oscuro en mitocondrias activas, por lo tanto esta reacción solamente ocurre en células metabólicamente activas.

La decisión de usar una prueba particular está basada en la naturaleza química del material que va a ser evaluado. Por ejemplo, si un material no causa un cambio en la permeabilidad de las membranas celulares, una prueba de permeabilidad es menos apta para determinar la citotoxicidad de una manera válida. Ya que el MTA es una sustancia hidrofílica al liberar componentes iónicos, esta puede ser más apta para interferir con las actividades enzimáticas intracelulares que influyen en la permeabilidad de la membrana. Por lo tanto el MTT es una prueba adecuada para este material.

En estudios realizados con el fin de evaluar la citotoxicidad de varios materiales de obturación retrógrada como son: la amalgama, Super-EBA y MTA, este último mostraba que no afectaba la actividad de la deshidrogenasa mitocondrial y que causaba una pequeña pero estadísticamente significativa reducción de la proliferación celular. De igual manera estudios comparativos muestran que el material más citotóxico en un material recién preparado es la amalgama, y el menos citotóxico en esta condición es el MTA, por el contrario en la evaluación a las 24 horas la amalgama disminuye su citotoxicidad y el MTA la aumenta, disminuyéndose nuevamente de forma significativa a largo plazo.

#### **2.1.17.10 Usos clínicos:**

El recubrimiento pulpar y la pulpotomía sólo están indicados en dientes con ápices inmaduros cuando se expone la pulpa, y se quiere mantener su vitalidad. Estos tratamientos están contraindicados si existe sintomatología de pulpitis irreversible

La creación de una barrera apical con MTA está indicada en dientes con pulpas necróticas y ápices abiertos. Varios materiales (hidróxido de calcio, fosfato tricálcico, colágeno, fosfato de calcio, etc.) se han empleado anteriormente como barrera apical, para que la gutapercha pueda condensarse, y así prevenir

una posible extrusión de material durante el tratamiento de dientes con el ápice abierto (apexificación)

Las perforaciones dentales pueden ocurrir durante el procedimiento endodóntico o en la preparación para postes y también como resultado de la extensión de una reabsorción en los tejidos radiculares. La reparación de la perforación después de un procedimiento accidental o como consecuencia de una reabsorción interna puede ser realizada intracoronalmente o mediante un procedimiento quirúrgico.

El blanqueamiento interno de los dientes puede causar resorción externa radicular. Ningún material es capaz de prevenir la filtración de los agentes blanqueadores

Ya que el MTA provee un sellado efectivo contra la penetración de colorantes y bacterias y sus metabolitos como endotoxinas, puede ser utilizado como sellador coronal (3-4mm) después de completar la obturación de los conductos radiculares. Se introduce la mezcla del MTA de 3 a 4 mm de espesor en la cavidad preparada, se coloca una torunda de algodón húmeda sobre la mezcla y se rellena el resto de la cavidad con un material de obturación temporal

Para la reparación de una fractura vertical, se debe remover el material de obturación del diente y se deben unir las superficies internamente con resina. Después de levantar un colgajo o de extraer el diente para un reimplante intencional se debe hacer una cavidad sobre toda la superficie de la fractura con una fresa pequeña bajo irrigación constante

Algunas reacciones de los tejidos periapicales han sido descritos cuando es utilizado el MTA como material de obturación retrógrada: tanto tejido blando como delgadas capas de tejido duro han sido observados en contacto con el MTA. Una de las desventajas del MTA gris puesto en una cavidad de obturación retrógrada, es que este material puede comprometer aparentemente la estética de los dientes tratados. Por este motivo se ha introducido recientemente el MTA blanco, intentando eliminar la pigmentación de los dientes y de los tejidos adyacentes.

#### **2.1.17.11 BASE INTERMEDIA.**

Es un material de fondo, generalmente un cemento de fosfato, policar-boxilato de zinc, polialquenoato de vidrio, que protege la pared dentinal y sirve a su vez como aislante térmico, barrera ante los agentes químicos provenientes del material restaurador, agente terapéutico y aislante eléctrico.

#### **2.1.17.12 FORROS CAVITARIOS.**

Denominados liners, generalmente se aplican en el fondo de la cavidad y paredes en capa delgada y constituyen una barrera al paso de irritantes particularmente ácidos. Algunos pueden poseer hidróxido de calcio en suspensión. Otros, como en el caso de los polialquenoatos de vidrio especialmente formulados como liners, son ácido resistentes y protegen la pared dentinal. Nuevas formulaciones de resinas fluidas con carga de vidrio: resinas flow actúan como Liners muy delgados con característica resilente.

#### **2.1.17.13 BARNICES CAVITARIOS.**

Soluciones impermeabilizantes, generalmente suspensiones de gomas o resinas naturales, (colofonia), copal, celulosas. El vehículo generalmente es una sustancia volátil: cloroformo, acetona, benceno, el cual al evaporarse deja una película delgada y continúa de la resina. Se comportan como barrera semipermeable. Se recomienda siempre aplicar una capa delgada, secar y a continuación aplicar una segunda capa. Estos barnices tienen, pues, las siguientes aplicaciones:

Barniz protector para impermeabilizar las amalgamas recién condensadas y talladas.

Barniz impermeabilizante aplicado en los bordes de restauraciones recién cementadas. Estas fórmulas no constituyen una barrera impermeable sobre dentina.

Con el desarrollo de nuevas formulaciones de primers y adhesivos que logran la hibridación dentinal y en consecuencia, un efectivo sellado, las fórmulas

tradicionales de barnices han caído en desuso. La técnica de amalgamas con adhesivos se estudiará en el capítulo correspondiente.

#### **2.1.17.14. PROTECTORES PULPARES.**

Preparados con base en hidróxido de calcio, en la presentación de 2 tubos colapsables que al mezclar cantidades iguales de base reactor endurecen en un corto tiempo adquiriendo gran resistencia. (Cristalización). Actualmente otro producto que ha tenido un buen desempeño en casos de recubrimiento pulpar directo es el mineral trióxido agregado (MTA).

#### **2.1.18 CARACTERISTICAS IDEALES DE UN MATERIAL DE OBTURACION RETROGRADA**

Debe adaptarse fácilmente a las diversas formas y contornos de las preparaciones del extremo radicular.

Debe ser biocompatible y estimular la cementogénesis.

No debe ser poroso, sino impermeable a todos los líquidos y tejidos periapicales.

Debe ser insoluble en los líquidos hísticos y no sufrirá oxidación ni corrosión

Fácil manipulación, permitiendo un largo periodo de trabajo.

No debe ser reabsorbible

Estabilidad dimencional; el material no deberá contraerse, expandirse ni cambiar de forma tras su aplicación.

Debe ser resistente a la humedad

Debe ser Bacteriostático o, al menos no favorecer el crecimiento bacteriano.

Debe ser radio opaco, o fácilmente visible en las radiografías.

No debe pigmentar la estructura dental ni los tejidos adyacentes.

Debe ser estéril o susceptible a una fácil y rápida esterilización inmediatamente antes de aplicarlo.

Debe ser fácil de extraer en caso necesario.

No debe ser carcinogenico.

### **2.1.19. PROCEDIMIENTOS DEL MTA**

**Limpieza y conformación del conducto.** Hidróxido de calcio durante 7 a 14 días.

**Eliminamos el hidróxido de calcio.** Secamos el conducto con puntas de papel. Si es necesario, colocar una matriz (colágeno absorbible (calcitek)), para evitar una sobreobturación del MTA. El MTA se transporta al conducto por medio de un portaamalgamas. Se condensa suavemente hasta crear unos 3-4 mm de barrera apical.

La barrera se comprueba radiográficamente. Si no conseguimos el resultado esperado: Lavar con agua estéril para retirar el MTA. Volver a intentar el procedimiento. Si nos parece apropiada la barrera apical de MTA: Colocamos una bolita de algodón húmeda en el conducto junto al MTA Sellamos la apertura con una obturación provisional.

**Se quita el provisional** (como mínimo tres o cuatro horas después) Se obtura el resto del conducto con gutapercha o composite Se coloca el material de obturación permanente. Este material estimula la formación de tejido duro sin producir inflamación en el área adyacente al ápice de las raíces inmaduras.

### **2.1.20. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MTA**

**VENTAJAS:** Fácil de mezclar y de introducir en la preparación de la cavidad, por su naturaleza hidrófila, no es indispensable utilizarlo en un campo seco, fácil eliminar cualquier exceso que se acumule.

**DESVENTAJAS:** Largo período de fraguado (aproximadamente 4 hrs.) y el posible desplazamiento o deformación de la preparación del extremo radicular durante dicho período.

### **2.1.21 CEMENTO PARA EL SELLADO APICAL**

Entre los más conocidos tenemos:

**Cementos de óxido de zinc-eugenol**

En la actualidad, el material de obturación más aceptado por los profesionales de la endodoncia son los cementos a base de OZE en forma de Súper EBA e IRM.

### **Super EBA**

60% Oxido de Zinc

34% Oxido de Aluminio

6% Resina natural

Líquido: 37.5% Eugenol y 62.5% Ácido ortoetoxibenzueco.

### **IRM**

80% Oxido de Zinc

20% Polimetilmetacrilato

Líquido: 99% Eugenol y 1% de Ácido Acético.

Se ha demostrado que los cementos reforzados de OZE presentan un mejor selle apical, comparado con la amalgama, ionómero de vidrio la gutapercha. El Súper EBA ha demostrado ser una alternativa sobre la amalgama pues ha demostrado un mejor selle aunque su solubilidad a largo plazo ha sido cuestionada. El IRM en estudios realizados ha demostrado una microfiltración muy similar a la del Súper EBA al igual que sus propiedades mecánicas. El IRM no posee una muy buena retención a las paredes cavitarias, por lo que cuando sea aplicado debe colocarse como una masa homóloga con su posterior condensación y evitar su colocación en forma incremental. Ambos cementos inducen a una toxicidad de leve a moderada cuando están recién mezclados, probablemente por el componente líquido, que sería el Eugenol. Se ha demostrado que la citotoxicidad después de aplicarlo disminuye rápidamente y a largo plazo el potencial inflamatorio es mínimo. El cemento Super EBA se le ha considerado por poseer una buena capacidad de adhesión a la dentina. Más aún, estudios realizados con microscopia electrónica sobre los tejidos periapicales muestran una estrecha relación entre el material de obturación y fibras colágenas, lo que sugiere una excelente biocompatibilidad.

**VENTAJAS:** Fácil manipulación, tiempo de trabajo adecuado, estabilidad dimensional, son biocompatibles e impermeables a los líquidos hísticos, no

sufren oxidación ni corrosión, son bacteriostáticos, son radiopacos, no producen cambios de color en el diente ni en los tejidos adyacentes, son fáciles de retirar, no son carcinogénicos.

### **2.1.22. CARACTERISTICAS IDEALES DE UN MATERIAL DE OBTURACION RETROGRADA**

Debe adaptarse fácilmente a las diversas formas y contornos de las preparaciones del extremo radicular.

Debe ser biocompatible y estimular la cementogénesis.

No debe ser poroso, sino impermeable a todos los líquidos y tejidos periapicales.

Debe ser insoluble en los líquidos hísticos y no sufrirá oxidación ni corrosión

Fácil manipulación, permitiendo un largo periodo de trabajo.

No debe ser reabsorbible

Estabilidad dimensional; el material no deberá contraerse, expandirse ni cambiar de forma tras su aplicación.

Debe ser resistente a la humedad

Debe ser Bacteriostático o, al menos no favorecer el crecimiento bacteriano.

Debe ser radio opaco, o fácilmente visible en las radiografías.

No debe pigmentar la estructura dental ni los tejidos adyacentes.

Debe ser estéril o susceptible a una fácil y rápida esterilización inmediatamente antes de aplicarlo.

Debe ser fácil de extraer en caso necesario.

No debe ser carcinogenico.

### **2.2 ELABORACIÓN DE HIPÓTESIS**

Con la actualización de técnicas para obturaciones retrogradas usando el cemento MTA, bajaría el índice de pérdidas de piezas e infecciones bacterianas a nivel apical.

## **2.3 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES**

**Variable Independiente.**- Utilización correcta de las técnicas para aplicar el MTA en obturaciones retrogradas.

**Variable Dependiente.**- Fracasos endodonticos en dientes anterosuperiores

## 2.4 OPERALIZACION DE LAS VARIABLES

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ÍTEMS</b>
<b>Utilización correcta de las técnicas para aplicar el MTA en obturaciones retrogradas</b>	El MTA es un polvo que consta de partículas finas hidrofílicas que fraguan en presencia de humedad. La hidratación del polvo genera un gel coloidal que forma una estructura dura.	El MTA sirve para obturar y sellar las comunicaciones de los dientes con la superficie externa durante el tratamiento quirúrgico y estimula el proceso de cicatrización y reparación de los tejidos circundantes	Se introduce la mezcla del MTA de 3 a 4 mm de espesor en la cavidad preparada, se coloca una torunda de algodón húmeda sobre la mezcla y se rellena el resto de la cavidad con un material de obturación temporal.
<b>Fracasos endodónticos en dientes anterosuperiores</b>	Los fracasos se deben a errores en la limpieza y sellado de los conductos, y persistencia de bacterias que no pueden ser eliminadas ni con endodoncias ni retratamientos y conlleva a la pérdida de la pieza dental o fractura de la raíz .	El MTA funciona exitosamente para preservar vital el tejido pulpar radicular como en la apicoformación para lograr una barrera apical que permita la obturación.	El MTA provee un sellado efectivo contra la penetración de colorantes y bacterias y sus metabolitos como endotoxinas, puede ser utilizado como sellador coronal (3-4mm) después de completar la obturación de los conductos radiculares

## **CAPÍTULO III**

### **3. Metodología**

#### **3.1. Lugar de la investigación**

Clínica de internado de la facultad de odontología de la Universidad de Guayaquil

#### **3.2. Período de la investigación**

Año lectivo 2011 – 2012

#### **3.3. Recursos humanos**

Dr. Miguel Álvarez

María Alejandra Ruiz

#### **3.4. Recursos materiales**

Consulta en los libros de la Facultad Piloto de Odontología

Búsqueda en los sitios web

Fotografías de fichas clínicas

Presentación de Radiografías

Revistas científicas

#### **3.5. Universo y muestra**

Esta investigación es de tipo descriptiva por ende no cuenta con grupos de experimentación ni universo, ni muestra.

#### **3.6. Tipo de investigación**

Esta investigación es de tipo bibliográfica informativa ya que se consulto en varios libros, documentos, sitios web, revistas científicas, que permitieron realizar el marco teórico.

#### **3.7. Diseño de la investigación**

Este trabajo de investigación es cuantitativo o clásico fundamentalmente teórico de tipo bibliografía, ya que se consulto en varios libros actualizados.

## **4. CAPÍTULO IV**

### **4.1. CONCLUSIONES**

En este estudio podemos acotar que en las obturaciones retrógrada con MTA, se hace evidente la falta de estudios clínicos controlados que sustenten la aplicabilidad clínica de los mismos, por eso se sugiere crear nuevas investigaciones con tiempos de seguimiento apropiado y con técnicas estandarizadas para tomar decisiones clínicas responsables sobre cirugía apical.

Por lo tanto el MTA ha demostrado ser un cemento con materiales superiores, aunque todos los materiales presentan un grado de citotoxicidad, ventajas y desventajas, por lo que su elección del material quedará a criterio profesional dependiendo el caso a tratar.

El MTA se ha considerado como el material ideal actualmente para el manejo de apexificaciones, realizando una barrera apical, con la consiguiente obturación del conducto con gutapercha. Esto nos brinda procedimientos más cortos, ya que es posible realizar endodoncias en una sola cita aún en dientes con ápices inmaduros, evitando procedimientos tan engorrosos como son las terapias con hidróxido de calcio, en donde la predecibilidad de éxito es incierta. Con respecto al MTA blanco, se aconseja para el manejo de recubrimientos pulpaes directos, ya que al tener un componente menor de hierro, favorece la estética, previendo la pigmentación dental, desventaja que muestra el MTA original.

### **4.2. RECOMENDACIONES**

Para la aplicación de las obturaciones retrogradadas con MTA, se debe realizar un seguimiento al paciente con radiografías claras, y no fallar en el diagnóstico saber si es o no una apicectomía.

Se recomienda al paciente los cuidados post operatorios para evitar problemas posteriores.

Aplicar correctamente las técnicas en obturación retrograda con MTA

## BIBLIOGRAFÍA

Ángel Lasala, ENDODONCIA, 3a. Edición

Campos Q I, Llamosas et al. Evaluación de la biocompatibilidad del cemento Pórtland implantado en tejido conectivo subepitelial de ratas. (2003) Revista ADM, FES Iztacala. 9(2) 45-50.

Chaple Gil, Alain Ensaldo Fuentes, EduardoC. CanaldaSahli, Endodoncia: TecnicasClinicas y bases científicas, Masson(2002).

C. Mangin, Yesilsoy et al. The comparative sealing ability of hydroxyapatite

F. Weine, Tratamiento Endodòncico, Quinta Edición cement, mineral trioxide aggregate, and super ethoxybenzoic acid as root-end filling materials. (2003) J. Endod. Philadelphia, 29(4):261-4.

James R. Jensen, Thomas P. Serene, Fundamentos clínicos de endodoncia, 3a. Edición

Torabinejad M, Pitt FT et al. Use of mineral trioxide aggregate or repair of furcal perforations. (1995) Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod: London, England, 79(6):756-63.

Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR. Physical properties of a new root end filling material. (1995) J Endodon; 21: 349-53.

<http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas13Microbiologia/desmedmta.html>

<http://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2007/uo073e.pdf>

[http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/i\\_a\\_revision37.html](http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/i_a_revision37.html)

<http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/30150/1/Sansores%20Parroquin.pdf>

<http://www.slideshare.net/jotaele/mta-860352>

[www.actaodontologica.com](http://www.actaodontologica.com) › . VOLUMEN 45 N° 3 / 2007

[www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2003/vasquez\\_a/.../vasquez\\_a.pdf](http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2003/vasquez_a/.../vasquez_a.pdf)

[www.angelus.ind.br/es/cemento\\_endodontico/mta/](http://www.angelus.ind.br/es/cemento_endodontico/mta/)

## **Anexos**



Anexo # 1

Foto tomada del cemento MTA Blanco ANGELUS

Fuente: [www.angelus.ind.br/es/cemento\\_endodontico/mta/](http://www.angelus.ind.br/es/cemento_endodontico/mta/)



Anexo # 2

Paciente del Dr. Miguel Álvarez antes de realizar la obturación retrograda con  
MTA

Fuente: Clínica del Dr. Miguel Álvarez

Periodo 2011



Anexo # 3

Radiografía periapical de la pieza a tratar

Fuente: Clínica del Dr. Miguel Álvarez

Periodo 2011



Anexo # 4

Levantamiento del colgajo

Fuente: Clínica del Dr. Miguel Álvarez

Periodo 2011



Anexo # 5

Dr. Miguel Álvarez durante la obturación retrograda con MTA

Fuente: Clínica del Dr. Miguel Álvarez

Periodo 2011



Anexo # 6

Durante la Apicectomia

Fuente: Clínica del Dr. Miguel Álvarez

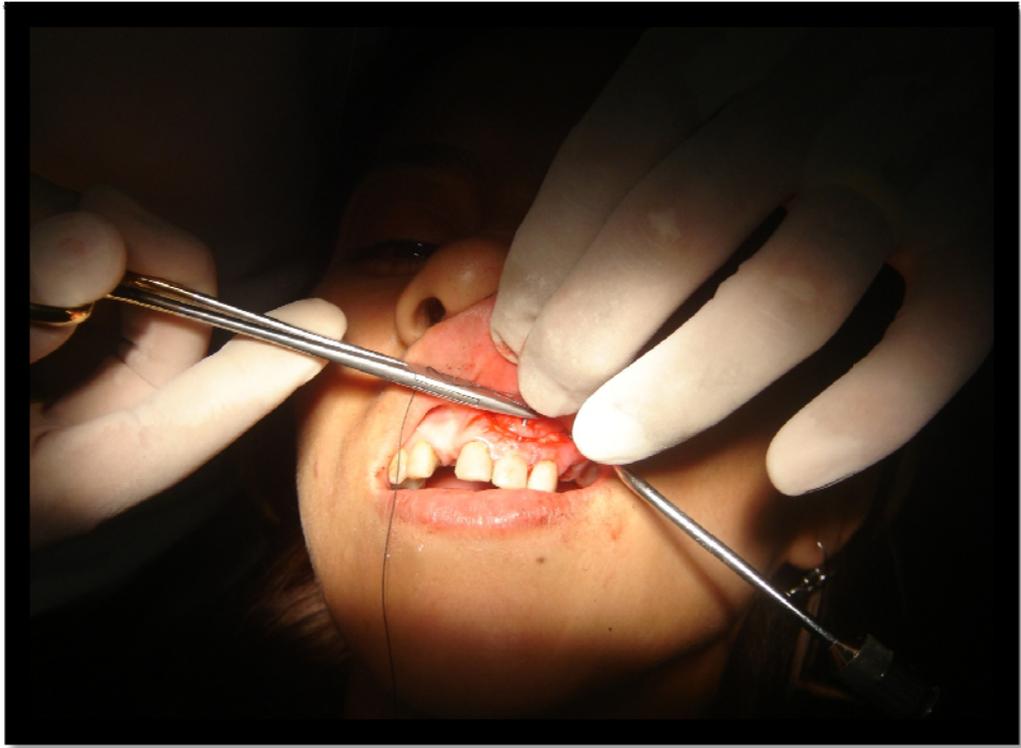


Anexo # 7

Colocación del cemento MTA

Fuente: Clínica del Dr. Miguel Álvarez

Periodo 2011

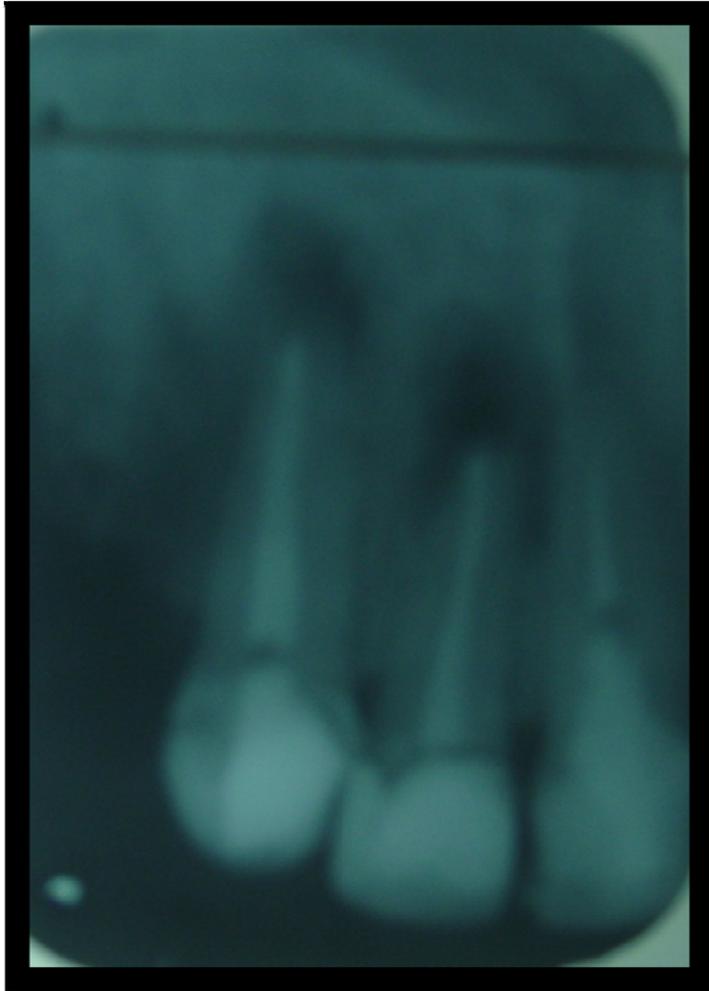


Anexo # 8

Sutura del colgajo despues de la apicectomia

Fuente: Clinica del Dr. Miguel Alvarez

Periodo 2011



Anexo # 9

Radiografía postoperatoria del caso de obturación retrograda

Fuente: Clínica del Dr. Miguel Álvarez

Periodo 2011



# UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

ESPECIE VALORADA 2 - 7000

NOMBRES: **SERIE U-B N: RUIZ QUEZADA MARTA ALEJANDRA**

FACULTAD: 1002 02 25/01/2012 08:46:36

Guayaquil, 26 de Enero del 2012

UN dólar Americano CON  
QUINCE Centavos  
d71>\*\*\*>\*\*\*!

Doctor.  
Washington Escudero D.  
Decano de la Facultad Piloto de Odontología  
En su despacho.-

De mis consideraciones.

Yo, **Ruiz Quezada Maria Alejandra** con numero de C.I. **0705117034**, alumna del **QUINTO AÑO PARALELO # 2**; de la carrera de Odontología, solicito a usted, me asigne tutor para poder realizar **EL TRABAJO GRADUACION**, previo a la obtención del titulo de Odontologa, en la materia de **ENDODONCIA**.

Por la atención que se sirva dar a la presente, quedo de usted muy agradecido.

Muy atentamente,

*Maria Alejandra Ruiz.*  
**Ruiz Quezada Maria Alejandra**  
**C.I. 0705117034**

*315-12*  
*Widia*

Se le ha designado al Dr. (a) *Fred Alvarez* para que colabore en su trabajo de graduación.

*Maria Alejandra Ruiz Quezada*  
C.I. 0705117034

*Dr. Washington Escudero D.*  
Dr. Washington Escudero D.

DECANO





# UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

\$ 1.20

UN dólar Americano CON  
VEINTE Centavos  
d7wwwv)>^\*\*

ESPECIE VALORADA  
NOMBRES: 0705117034  
SERIE U-B N:

FACULTAD: 1002

RUIZ QUEZADA MARIA ALEJANDRA

23/05/2012 09:03:01

Guayaquil, 30 de Mayo del 2012

Doctor  
Washington escudero Doltz  
**DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA**  
Ciudad.-

De mi consideración:

Yo **María Alejandra Ruiz Quezada** con C.I. N° 0705117034 Alumno del Quinto Año Paralelo N° 2 Periodo Lectivo 2011 – 2012, presento para su consideración el tema del trabajo de graduación.

**“UTILIZACION DEL MTA COMO CEMENTO EN OBTURACION RETROGRADAS DE DIENTES ANTEROSUPERIORES CON FRACASOS ENDODONTICOS”**

**Objetivo General:**

Utilizar correctamente el cemento Mineral Trióxido Agregado en obturaciones retrogradadas para evitar los fracasos que se pudieran dar por una incorrecta obturación.

**Justificación:** Este presente trabajo tiene como finalidad la utilización correcta del Mineral Trióxido Agregado en piezas anterosuperiores que han sufrido fracasos, y así este trabajo sirva como guía que pueda ser aplicada tanto a estudiantes como profesionales que gusta de la Endodoncia, y evitar un sinnúmero de fracasos.

Agradezco de antemano la atención prestada a la presente solicitud

**Maria Alejandra Ruiz Quezada**  
C.I. 0705117034

**Dr. Miguel Álvarez**  
TUTOR ACADEMICO

30/05/12