



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ERRORES EN LA CONFORMACIÓN MANUAL DEL  
SISTEMA DE CONDUCTOS.**

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

**LAURA LETICIA LÓPEZ VÁZQUEZ**

**TUTOR: CD. JESUS ENRIQUE SANTOS ESPINOZA**

MÉXICO, D. F.

**2008**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

#### A MIS PADRES:

Por este nuestro logro, como una muestra de agradecimiento por toda una vida de esfuerzos y sacrificios brindándome su apoyo incondicional en todo momento.

Por haberme guiado por el camino recto de la vida inculcándome los valores que ahora poseo, por haberme demostrado amistad incondicional y logrado hacer de mi lo que soy, y muy en particular por haber convertido aquel sueño en lo que hoy es realidad. ¡LO LOGRAMOS!

Gracias por estar siempre, son todo para mí, soy la mujer más afortunada del mundo por tener unos padres como a ustedes. Gracias por comprenderme en cada momento. ¡LOS AMO!

#### A MIS HERMANOS:

Alejandro y Héctor, por apoyarme en los momentos difíciles de mi vida, por compartir los momentos felices y de logro. Son los mejores hermanos que alguien pueda tener.

#### A MIS ABUELOS:

Marina y Antonio, por su apoyo incondicional en todo momento.

#### A MIS TIAS(OS) Y PRIMAS(OS).

Por estar en cada logro obtenido y por su apoyo en cada uno de ellos. Somos una excelente familia.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO:

Por brindarme la oportunidad y apoyo para lograr lo que hoy soy.

Por darme la oportunidad de formarme como profesionista con el apoyo de excelentes profesores.

AL CD. ENRIQUE SANTOS

Por sus enseñanzas, paciencia y apoyo .Con mucho cariño y respeto.

A MIS AMIGAS (OS):

Ana Luisa Cervantes.

Erika Monter.

Roma Quintero.

Marisol Zaragoza.

Yosuki Ye.

Verónica Duron.

Gabriela Arellano.

Yaneth Bolas.

Carlos Galicia.

Isaura Mejorada

Tania Danae

Elva Torres

Por esos momentos tan especiales de amistad, cariño, comprensión y apoyo .

A MIS COMPAÑORAS(OS) DEL GRUPO 015, PERIFERICA LAS AGUILAS, BRIGADAS RURALES DE MORELOS Y SEMINARIO DE TITULACIÓN DE ENDODONCIA.

Cada experiencia vivida con cada uno(a) de ustedes fue fantástica e irrepetible. Gracias por formar parte de mi vida.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	Pg.7
1. FORMACIÓN DE ESCALONES.....	Pg.9
1.1. Generalidades.....	Pg.9
1.2. Corrección.....	Pg.10
1.3. Prevención.....	Pg.11
1.4. Pronóstico.....	Pg.12
2. TRANSPORTACIÓN DEL CONDUCTO Y FORAMEN APICAL.....	Pg.13
2.1. Definición.....	Pg.13
2.2. Tratamiento.....	Pg.13
2.3. Pronóstico.....	Pg.17
2.4. Prevención.....	Pg.17
3. PERFORACIONES RADICULARES.....	Pg.19
3.1. Definición.....	Pg.19
3.1.2. Clasificación.....	Pg.22
3.1.3. Corrección. ....	Pg.22
3.2. Perforaciones de la porción cervical del conducto. ....	Pg.23

3.2.1. Definición.....	Pg.23
3.2.2. Corrección.....	Pg.24
3.2.3. Pronóstico.....	Pg.25
3.3. Perforaciones mesorradiculares.....	Pg.26
3.3.1. Definición.....	Pg.26
3.3.2. Corrección.....	Pg.28
3.3.3. Prevención.....	Pg.29
3.3.4. Pronóstico.....	Pg.30
3.4. Perforaciones apicales.....	Pg.30
3.4.1. Definición.....	Pg.30
3.4.2. Corrección.....	Pg.31
3.4.3. Pronóstico.....	Pg.33
4. INSTRUMENTOS FRACTURADOS.....	Pg.34
4.1. Generalidades.....	Pg.34
4.2. Causas.....	Pg.35
4.3. Corrección.....	Pg.36
4.4. Pronóstico.....	Pg.44
4.5. Prevención.....	Pg.45

5. BLOQUEO DEL CONDUCTO.....	Pg.46
5.1. Definición.....	Pg.46
5.2. Corrección.....	Pg.47
5.3. Prevención.....	Pg.50
6. SOBREINSTRUMENTACIÓN.....	Pg.51
7. INSTRUMENTACIÓN CORTA.....	Pg.52
8. PERCANCES RELACIONADOS CON LA SOLUCIÓN PARA IRRIGAR (NaOCI).....	Pg.54
8.1. Generalidades.....	Pg.54
8.2. Causas.....	Pg.56
8.3. Tratamiento.....	Pg.57
8.4. Pronóstico.....	Pg.57
8.5. Prevención.....	Pg.57
CONCLUSIÓN.....	Pg.59
BIBLIOGRAFÍA.....	Pg.61

## INTRODUCCIÓN

La endodoncia es el campo de la odontología que estudia la morfología, fisiología y patología de la pulpa dental, así como la prevención y el tratamiento de las alteraciones pulpares.

Aunque la terapia exitosa depende de diversos factores, uno de los pasos más importantes en cualquier tratamiento del sistema de conductos es la conformación de este.

Esto es esencial por que la preparación determina la eficacia del procedimiento, esta incluye desbridamiento mecánico, la creación de espacio para la medicación y obturación tridimensional adecuada del conducto.

Desafortunadamente, la conformación del conducto se influencia adversamente por la anatomía del canal radicular inconstante y la incapacidad relativa del operador para visualizar esta anatomía en las radiografías.

De la misma manera el éxito del tratamiento endodóncico se ve obstaculizado en el momento que se presentan percances durante la conformación del sistema de conductos.

Estos generalmente provienen de factores patológicos, sistémicos y de factores por parte del operador (errores durante la conformación manual del sistema de conductos.)

Alguno de estos se deben:

- a) A que no se presta la suficiente atención a los detalles que se van presentando durante el tratamiento.
- b) A la falta de conocimiento del tratamiento en general.
- c) Al desconocimiento de que estos errores pueden llegar a cometerse.
- d) Y algunos otros llegan a ser totalmente imprevisibles.



El objetivo de esta revisión es describir los errores que pueden llegar cometerse durante la conformación manual del sistema de conductos para poder reconocerlos, corregirlos, como afectan al pronóstico y cómo prevenirlos.

C.D. Enrique Santos.

C.D. Alejandra Rodríguez.

C.D. Carlos Tinajero.

# 1. FORMACION DE ESCALONES.

## 1.1. Generalidades.

Se identifica un escalón cuando de manera repentina es imposible alcanzar la longitud de trabajo real, los instrumentos intrarradiculares enfrentan sólida resistencia, puede haber pérdida de la sensación táctil normal con la punta del instrumento a su paso por la luz.

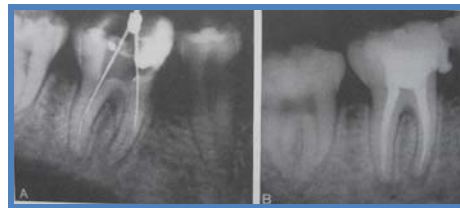


Fig. A. Se confirmó la creación de un reborde en la raíz mesial mediante una radiografía, la cual mostro que la punta de la lima se encontraba fuera del centro y que no se instrumento toda la longitud de trabajo. B. Después de eludir el reborde, se limpio, preparo y obturo los conductos.

Pueden producirse escalones en los conductos cuando no se realizan cavidades que nos permitan un acceso directo a la porción apical de aquellos, cuando se utilizan instrumentos rectos demasiado grandes en conductos curvos, al no utilizar el procedimiento secuencial de instrumentos durante la conformación, en la preparación de un conducto lejos de su longitud de trabajo, incapacidad para superar la curvatura del conducto, empaquetado de desechos en la porción apical, acumulación de restos de dentina durante la instrumentación, siendo transportados al foramen del conducto, acompañándose de una inadecuada irrigación y aspiración del mismo.

Las raíces curvas son uno de los aspectos que hacen compleja la terapéutica de los conductos radiculares sobre todo las raíces que se curvan hacia el haz central de rayos X, esto es hacia vestibular o lingual. (2)

Cuando se sospecha de la presencia de un escalón, se debe tomar una radiografía con el instrumento colocado, esto nos proporcionara una información adicional. El instrumento se observará desviado de la luz del conducto.

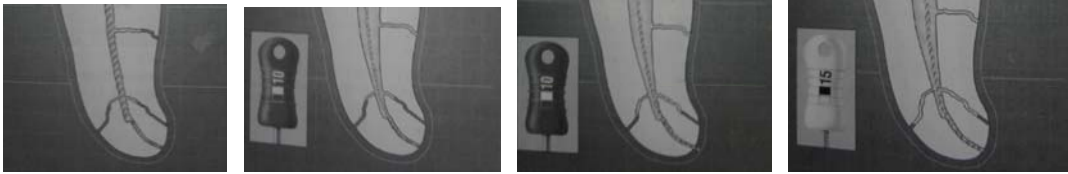
## 1.2. Corrección.

Por lo general, una vez creado es difícil corregirlo; sin embargo, es preciso intentarlo. (1)

Una vez confirmado radiográficamente la formación de un escalón, debe irrigarse el conducto radicular, se coloca una lima pequeña numero 10 o 15, con una curva distinta en la punta en los 2 a 3 mm apicales, puede utilizarse para explorar el conducto hasta el vértice .La punta curva apuntara hacia la pared opuesta al escalón.

El movimiento de va y ven o en sentido de las agujas del reloj, tiende a enderezar el tercio apical de las limas de acero inoxidable, permite raspar, reducir, alizar o eliminar el escalón y avanzar el instrumento, siempre que se presente resistencia, se retrae levemente la lima, se gira y se avanza una vez más hasta que supera el reborde.

Si la lima de exploración alcanza de nuevo la longitud real, se toma una radiografía para confirmar el retorno al conducto. Se utilizarán limas subsiguientes en la misma forma que la lima de exploración para mantener la vía verdadera.



**A**

**B**

**C**

**D**

Fig. A. Dibujo de un instrumento doblado que no sigue la curvatura apical del conducto radicular .B. Dibujo de los dos tercios coronales de preagrandamiento y una lima del n°10 ligeramente apical respecto al escalón .C. Dibujo en que se muestra que ha sido sobrepasado el escalón y el conducto tratado permeabilizado con una lima del n°10 . D Dibujo de una lima n°15 en localización apical respecto al escalón y en toda su longitud.

(3)

La conformación puede terminarse de una manera más eficaz siguiendo las siguientes recomendaciones: utilizar un lubricante, irrigar frecuentemente para eliminar los restos de dentina, mantener una curvatura en la punta de la lima, si esta llegase a perderse y se deja que el instrumento se enderece una vez más quedará atrapado en el escalón, La recapitulación ocasional del conducto radicular con limas pequeñas también previene la acumulación de desechos dentinarios o pulpares en la porción apical. La posibilidad de perforar se favorece con el empleo de ácido etilediaminotetraacético (EDTA), es por eso que esta medicación debe evitarse en estas situaciones.

### 1.3. Prevención.

El mejor remedio para la formación de escalones es la prevención. La interpretación exacta de las radiografías diagnosticas antes de la colocación del primer instrumento .Es importante tener presente la morfología del conducto durante todo el procedimiento de instrumentación acompañada de una irrigación abundante y adecuada. Por último el curvar de antemano los instrumentos y no forzarlos es una medida de prevención segura.



Fig. A. fotografía de Endo Bender Pilers, su capacidad para precurvar limas GT.B. Lima GT de níquel –titanio precurvada. (7)

El empleo de instrumentos con puntas no cortantes o inactivas y las limas de níquel titanio han sido muy benéficos para mantener las curvatura del conducto y evitar la formación de escalones.

#### 1.4. Pronóstico.

El pronóstico depende del diagnóstico pulpar y la porción del conducto que no pudo ser instrumentado y obturado debido al escalón.

El fracaso de las raíces con conductos con escalones varía igualmente, según la cantidad de desechos presentes en la porción sin instrumentar y no obturada del conducto radicular. La cantidad de desechos depende de cuando se formo el escalón; en general, las regiones apicales pequeñas y limpias del conducto con escalones tienen un pronóstico razonable.

Se informa al paciente sobre la situación y también de la importancia del seguimiento. Se recomienda una apisectomía, si aparecen signos clínicos, radiográficos, o ambos y síntomas de fracaso.

El control radiográfico periódico nos alertara sobre la necesidad de realizar un tratamiento complementario (cirugía) ante la no resolución adecuada del caso.

## 2. TRANSPORTACIÓN DEL CONDUCTO Y FORAMEN PICAL.

### 2.1. Definición.

Transportación es el desvío del conducto de su lecho original. Los instrumentos transportan el conducto anatómico, y crean un conducto quirúrgico desviado. Así mismo, si durante la preparación los instrumentos alcanzan en forma repetida el foramen apical, pueden producir su transportación, esto es modificar su forma, tamaño o posición (Zip)

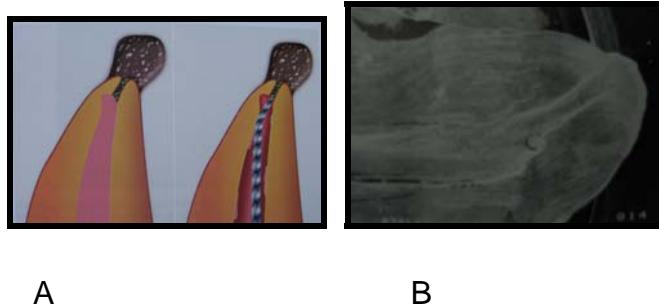


Fig. A Transportación de conducto y foramen apical. (7) Fig. .B. La falta de percepción de la curvatura, la acumulación del polvo o partícula destinaría y la pérdida de flexibilidad del instrumento. (12)

### 2.2. Tratamiento.

Se debe intentar regresar al conducto original e instrumentarlo para lograr una obturación correcta y efectiva.

Técnicas para el tratamiento de los transportes apicales.

Desplazar la posición de la terminación fisiológica del conducto a una nueva localización iatrogénica en la superficie radicular externa es igual a realizar un transporte del orificio. Si ha ocurrido un transporte, el conducto radicular evidencia una arquitectura apical inversa y no ofrece resistencia a la gutapercha. Esto contribuye a la aparición de casos de mala condensación, con sobre extensión

vertical pero con una escasa obturación interna. Los trasportes apicales pueden clasificarse en tres tipos y cada uno requiere de un tratamiento específico.

Tipo I Un trasporte de tipo I representa un movimiento menor del orificio fisiológico a una nueva localización iatrogénica. En estos casos, el odontólogo debe sopesar los riesgos y los beneficios de crear una arquitectura positiva del conducto apical. El remodelado coronal al orificio requiere la extracción adicional de dentina y puede predisponer a un debilitamiento de la raíz o a una perforación lateral por desgarro. Si puede mantenerse la cantidad suficiente de dentina remanente y hacer un remodelado por encima del orificio, entonces en algunos de estos casos iatrogénicos podrá hacerse una limpieza, remodelado y condensación tridimensional.

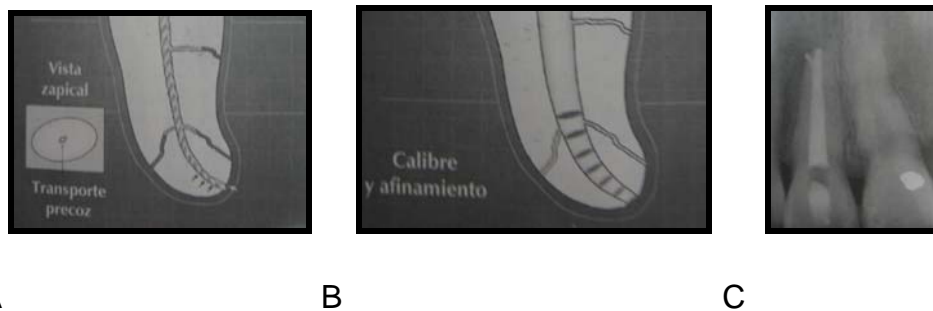


Fig. A. Dibujo de un transporte tipo I. Obsérvese que ha ocurrido un movimiento mínimo del foramen .B. El tratamiento del transporte tipo I consiste en crear una forma por encima del foramen .C. La radiografía posterior al tratamiento demuestra el resultado del tratamiento de un transporte tipo I. Los conductos remodelados proporcionan resistencia para el soporte de la gutapercha. (3)

Tipo II. Un transporte de tipo II representa un movimiento moderado del orificio fisiológico hasta una nueva localización iatrogénica. En estos casos, el tercio apical del conducto radicular evidencia una arquitectura mas inversa que en el trasporte tipo I. Así mismo, en estos casos los intentos de crear un remodelado más coronal provocaría debilitamiento o perforación de la raíz. En el tratamiento

de estos casos puede seleccionarse una barrera para controlar la hemorragia y ofrecer un tope a la condensación durante los procedimientos de obturación posteriores.



Fig. Dibujo d un transporte tipo II. Obsérvese que ha ocurrido un movimiento moderado del orificio. (3)

La barrera de elección para un transporte de tipo II es el agregado trióxido mineral (MTA: mineral trioxide aggregate) (ProRoot) este material constituye un gran avance en el manejo de la reparaciones radiculares y puede utilizarse en los conductos con arquitectura apical inversa, como en los transportes o las raíces inmaduras en reparaciones quirúrgicas y no quirúrgicas de perforaciones. El cemento radicular crece por encima de este material radiopaco y no reabsorbible, lo que permite contar con un aparato de inserción periodontal normal. Aunque un campo seco facilita el control visual, ProRoot no se altera con la humedad y endurece en 4-6 horas, creando un buen sellado.



Fig. ProRoot (MTA), envasado en forma de polvo, ha de mezclarse con agua estéril hasta adoptar una consistencia dura y pastosa. (7)

Su empleo es fácil, se mezcla el polvo con la solución anestésica o con agua estéril hasta conseguir una mezcla de consistencia solida. Se toma una cantidad proporcional de este cemento y se coloca en el conducto preparado mediante un



dispositivo de micro cánula especial. A continuación ProRoot se comprime suavemente y se introduce en el interior del conducto radicular usando como condensador flexible un cono de gutapercha no estandarizado. En conductos rectos, puede someterse MTA a vibración y desplazarlo en el defecto. Para conseguir el fraguado y endurecimiento del cemento ProRoot necesita humedad. Fuera del conducto hay fluidos que servirán para humedecer la zona apical del MTA ya colocado. Sin embargo es preciso también preparar una bolita de algodón, humedecida con agua contra la cara más coronal del MTA del interior del conducto radicular. A continuación se coloca una obturación temporal. En una cita posterior se retira la obturación temporal y se retira la bolita de algodón humedecida, con un explorador se sonda firmemente el cemento de MTA para comprobar su dureza. Típicamente el material debe estar duro, en ese momento se puede realizar una obturación a ese nivel. Si el material es blando debe extraerse, irrigar la zona, secar y aplicar una nueva mezcla de ProRoot. En la visita siguiente, el odontólogo deberá encontrar una barrera dura que ofrezca un tope contra el que pueda hacer la obturación.

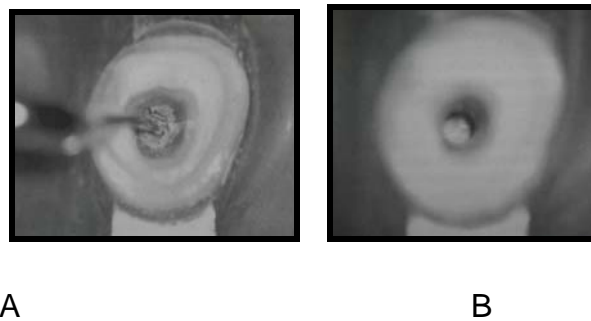


Fig. A. La fotografía evidencia MTA apisonado en el tercio apical, con un cono de gutapercha como taponador flexible .B. Fotografía tomada en una visita posterior con MTA endurecido. (3)

Tipo III. Un transporte tipo III representa un movimiento más intenso del orificio fisiológico hasta una nueva localización iatrogénica en la superficie externa de la raíz. En esta situación, la terminación del conducto se encuentra tan mutilada que por regla general no resulta factible realizar una técnica de barrera; por lo tanto, en

estos casos sería imposible llevar a cabo una obturación tridimensional. Si se quiere salvar un diente con transporte tipo III, debe hacerse la mejor obturación posible con una cirugía correctora con seguimiento. Los transportes que no son muy acusados y que no puedan tratarse quirúrgicamente deben extraerse.

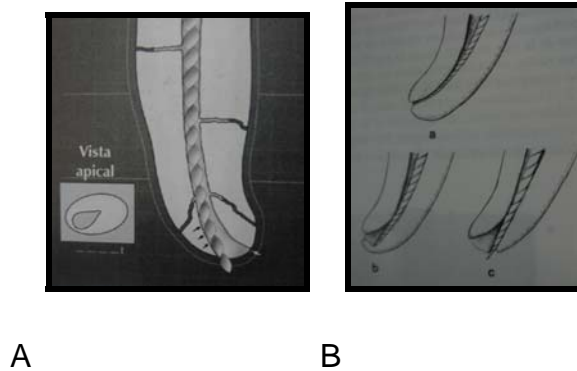


Fig. A. Dibujo de un transporte tipo III. Obsérvese que el orificio ha sido desplazado masivamente de su posición original. (3) Fig. B. Riesgo de perforación apical durante la preparación de conductos radiculares curvos (clase III) (10)

### 2.3. Pronóstico.

El pronóstico depende de la capacidad para trabajar otra vez el conducto original y de la magnitud de la porción no instrumentada y no obturada del conducto principal. A menos que haya una perforación, cuando es posible trabajar de nuevo el conducto original y obturarlo, hay un pronóstico semejante al de los casos sistemáticos. En contraste, aquellos donde la porción mayor del conducto principal permanece sin instrumentar y no obturado tienen un pronóstico más deficiente y es preciso valorarlos periódicamente. Por lo general el fracaso exige la intervención quirúrgica. (1)

### 2.4. Prevención.

Puede ser prevenido no utilizando instrumentos demasiado rígidos al nivel apical, pre-curvando los instrumentos manuales, manteniendo calibres moderados en

conductos curvos y no utilizando en rotación instrumentos con el extremo apical cortante. En ocasiones no se identifica este problema o solamente se evidencia al observar la radiografía de obturación. La mejor prevención consiste en seguir las normas expuestas para la preparación de los conductos radiculares, especialmente en lo que se refiere a mantener calibres moderados en conductos curvos. (8)

### 3. PERFORACIONES.

#### 3.1. Definición.

Las perforaciones son comunicaciones patológicas o iatrogénicas entre la cámara o el espacio del conducto radicular y el periodonto. Las causas de las perforaciones son los defectos de reabsorción, la caries o los episodios iatrogénicos que ocurren durante y después del tratamiento endodóntico.

Independientemente de la causa, una perforación constituye una invasión de las estructuras de sostén que, si bien inicialmente provoca tan solo la aparición de inflamación con pérdida de la inserción, finalmente puede poner en peligro el diente. Las perforaciones ocurridas en la cresta ósea o por debajo de la misma constituyen una amenaza grave que pueden cambiar el pronóstico de entrada favorable. Es un equipo interdisciplinar quien debe decidir si ha de extraerse la pieza o bien realizar intentos de retratamiento no quirúrgico, de un tratamiento quirúrgico o de ambos

La valoración de un diente con una perforación es importante para guiar el tratamiento para esto debe tenerse en cuenta diversas variables.

Las cuatro dimensiones de una perforación ocurren siempre en combinación, lo que complica de forma sinérgica los resultados del tratamiento.

1. Nivel. Las perforaciones pueden aparecer en los tercios radiculares coronal medio y apical. En las perforaciones de bifurcación, las consideraciones son similares a la del tercio coronal. Las perforaciones ocurridas a este nivel amenazan la inserción en el surco e implican unos problemas de tratamiento distintos a los de las perforaciones mas apicales. En general, cuanto más apical es una perforación mejor es su pronóstico.

2. Localización. Las perforaciones ocurren circunferencialmente en las caras de las raíces bucal, lingual, mesial y distal.

Cuando se selecciona un tratamiento no quirúrgico, la localización de la perforación no es tan importante; sin embargo, su posición si es fundamental y puede incluso impedir el acceso quirúrgico si se plantea esta técnica.

3. Tamaño. El tamaño de la perforación modifica la capacidad del odontólogo para establecer un sellado hermético. El área de una perforación circular puede describirse matemáticamente como  $\pi^2$ . Por lo tanto, si con una fresa o con otros instrumentos se duplica el tamaño de la perforación, la zona de superficie a sellar aumenta cuatro veces.

4. Tiempo. Independientemente de la causa una perforación debe sellarse lo antes posible para impedir una mayor pérdida de sostén y evitar la destrucción de la cresta gingival. Las perforaciones crónicas con una pérdida de sostén en la cresta conllevan problemas de tratamiento que pueden implicar la necesidad de una corrección quirúrgica, así como tratamientos con regeneración tisular guiada.

Estado Periodontal. En los dientes con perforaciones debe hacerse una meticulosa valoración del estado periodontal. En concreto, en estos dientes debe explorarse bien las crestas gingivales. Si el aparato de sostén esta intacto y no se han formado bolsas es muy importante la cronología del tratamiento (lo ideal es considerar la reparación no quirúrgica del defecto). Sin embargo, en los casos de destrucción periodontal con posterior perdida de sostén, la planificación, la secuencia y el pronóstico del tratamiento deberán basarse en las posibilidades restauradoras y en consultas interdisciplinarias (con especialistas de ortodoncia, periodoncia y endodoncia). En estos casos, hay que tomar la decisión de si es mejor hacer una reparación no quirúrgica o bien una corrección quirúrgica (sabiendo, que a veces para salvar la pieza es necesario hacer un tratamiento mixto).

Estética. Las perforaciones en la región anterior pueden tener consecuencias estéticas muy evidentes. Así los pacientes con una línea labial alta pueden

presentar malos resultados estéticos a causa de defectos de los tejidos blandos (por ejemplo: hendiduras, recesiones o discrepancias de las dimensiones incisogingivales de la corona, en comparación con los dientes adyacentes). En las zonas con posibles problemas estéticos, es importante escoger restauraciones del color de los dientes y seleccionar los mejores materiales de adhesión disponibles. Por desgracia, algunas restauraciones tradicionales contribuyeron a la aparición de colores de dientes, tatuajes en los tejidos blandos y malos resultados estéticos globales.

Visión. Las lentes de aumento, las lámparas frontales y los aparatos de transiluminación facilitan la visión y constituyen coadyuvantes muy útiles en el tratamiento de las perforaciones.

Secuencia de Tratamiento. Cuando existe una perforación y el conducto está abierto, pero el remodelado no es óptimo, antes de proseguir con un tratamiento endodóncico definitivo debe repararse la perforación. Si primero no se soluciona la perforación, el odontólogo no podrá controlar la hemorragia en el interior del conducto, limitar la irrigación o conseguir una obturación adecuada. Sin embargo, cualquier conducto perforado debe de ser agrandado óptimamente y preparado para mejorar el acceso al defecto, aumentar la visualización y minimizar la instrumentación posterior a la reparación. Al reparar una perforación es importante mantener la vía libre del conducto, puesto que las barreras y los materiales de restauración utilizados podrían causar un bloqueo inadvertido del mismo. Para prevenir el bloqueo del conducto al realizar los procedimientos de reparación puede colocarse apicalmente al defecto un segmento de gutapercha, una bolita de algodón o un tapón de colágeno. En los casos de la endodoncia por perforación, puede asimismo emplearse el material de obturación ya existente para mantener la posición del conducto. De este modo el odontólogo puede reparar la perforación antes de pasar al retratamiento. Asimismo, durante las maniobras posteriores de retratamiento, preparación del

conducto y obturación hay que tener cuidado y evitar que se rompa el material usado para la perforación. (3)

### 3.1.2. Clasificación.

Las perforaciones radiculares pueden identificarse como perforaciones cervicales, mesorradiculares o apicales. La altura afecta en forma directa tanto al tratamiento como al pronóstico.

Las perforaciones en estas localizaciones pueden deberse a dos errores principalmente:

- 1) Crear un reborde en la pared del conducto durante la instrumentación inicial y perforar a través del lado de la raíz en el punto de obstrucción del conducto o curvatura de la raíz.
- 2) Empleo de un instrumento demasiado grande o largo y perforar de manera directa a través del agujero apical o “desgastar” un orificio en la superficie lateral de la raíz por sobre instrumentación.

### 3.1.3. Corrección.

Al localizar la perforación habrá que trabajar sobre el defecto, se deben conocer algunos materiales y agentes hemostáticos que puedan detener la hemorragia. En un campo quirúrgico seco aumenta la visión y crea un ambiente favorable para colocar con éxito un agente de restauración.

Desde hace tiempo un material muy utilizado con este fin ha sido el hidróxido de calcio, este puede introducirse pasivamente con una jeringa en el interior del conducto radicular, desplazándolo hidráulicamente y dejándolo que permanezca en el conducto y el defecto durante 4-5 minutos o más .A continuación, el

hidróxido de calcio se elimina con una irrigación con hipoclorito sódico. Por lo general, para controlar la hemorragia son suficientes dos o tres maniobras de aplicación y eliminación de hidróxido de calcio. Cuando el odontólogo no consigue la hemostasia, puede dejar el hidróxido de calcio en el conducto hasta una visita posterior.

Otros materiales cuya utilización es cada vez más importante para conseguir la hemostasia mediante mecanismos diversos son el colágeno, el sulfato cálcico, el hueso congelado y de secado y el MTA. Aunque existen otros agentes hemostáticos no se utilizan por otros motivos (p.eje., el coste, la facilidad de manipulación y colocación o bien sus productos de degradación). Irónicamente, algunos de los mejores agentes hemostáticos (p.eje., sulfato férrico), tras actuar, dejan un coagulo que puede favorecer la proliferación de bacterias, poner en peligro el sellado entre el diente y la interface de restauración y empeora el pronóstico. (3)

### 3.2. Perforaciones de la porción cervical del conducto.

#### 3.2.1. Definición.

El tercio cervical del conducto se perfora muy común mente durante la localización y ensanchamiento de la entrada del conducto o por el empleo inadecuado de instrumental rotatorio así ocurre también al desconocer la anatomía topográfica, la dirección del eje dentario, la relación de la cara triturante con el eje de la fresa, por un incorrecto análisis de la radiografía preoperatoria (al tener la presencia de calcificaciones y cámaras estrechas.





Fig.1



Fig.2



Fg.3

Fig1.Fracasos endodóntico. (6) Fig.2 y 3 .Perforaciones a nivel 2 y 3 mm de la región de horquilla. (6)

El reconocimiento a menudo comienza con la aparición súbita de sangre, que proviene del ligamento periodontal. Al realizar un lavado y secado con una torunda de algodón permite visualizar la perforación de una manera más directa. Si no se logra la visualización de la perforación al lavar y secar, se deberá colocar una lima en la zona que se ha expuesto y tomar una radiografía del diente. La radiografía nos dará la confirmación de la perforación.



Fig. Perforaciones evitables (7)

### 3.2.2. Corrección.

La corrección de la perforación puede incluir una reparación tanto interna como externa. Una pequeña zona de perforación puede sellarse desde el interior del diente. Si la perforación es grande, será necesario sellar primero desde el interior y luego exponer quirúrgicamente la superficie externa y reparar la estructura dentaria dañada.

Se han utilizado muchos materiales (amalgama, Cavit, ionómero de vidrio, pero el material más promisorio para casi todo tipo de perforaciones es el MTA. Está

demostrado que proporciona un sello muy excelente en las zonas perforadas, y dado que requiere humedad para el fraguado es de gran utilidad en las zonas de hemorragia. (2)



A

B

Fig. A y B .Perforación lateral causada por desgaste excesivo de las paredes delgadas. (6)

### 3.2.3. Pronóstico.

El pronóstico. Debe considerarse reducido en estos tipos de perforaciones, y puede ser necesaria la corrección quirúrgica cuando sobreviene una lesión sintomática. Cuando el control radiográfico periódico mostrara el fracaso de la reparación, se indicara la hemisección en los molares inferiores a la radectomía en los molares superiores. (5)

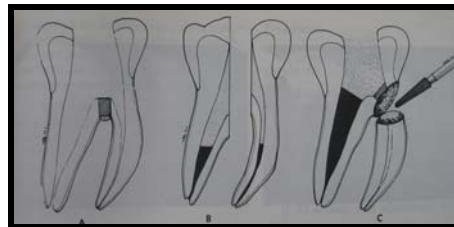


Fig. Tratamiento de las perforaciones coronarias (5)

### 3.3. Perforaciones mesorradiculares.

#### 3.3.1. Definición.

Las perforaciones laterales a nivel mesorradicular tienden a presentarse en conductos curvos, puede darse como resultado de la formación de un escalón durante la instrumentación inicial o a lo largo de la curvatura. A esto último suele llamarse “denudación” Este error nos provocará una apertura que comunica el conducto con los tejidos periodontales.



A



B

Fig. .A Fracaso endodóntico. (6)Fig. B. Perforación vestibular en el tercio medio de la raíz. Lima siguiendo el trayecto de la perforación.

Son múltiples las causas que pueden llevarnos a cometer este error endodóntico tales como:

a) La formación de escalones; es la incapacidad del operador para conservar la curvatura original del conducto, como consecuencia de una inadecuada preparación biomecánica, al no curvar previamente las limas, la presión en dirección equivocada y forzar la lima produce un conducto nuevo, y al final una perforación mesorradicular.



Fig. La instrumentación inapropiada en este caso, la sobre preparación de un reborde mediante el “barrenado” causó una perforación radicular. El pronóstico para la cicatrización es deficiente. (1)

- b) Al intentar localizar conductos de difícil acceso o ensanchar en exceso la preparación de un conducto radicular.
- c) Presencia de obstrucciones internas en el conducto, desarrollando excesivas fuerzas en un intento por sobrepasarlas.
- d) Preparar el espacio para la colocación de un perno /poste o cualquier dispositivo de retención, sin tener en cuenta la relación entre el eje longitudinal de la corona con la raíz.

Detección. Se detecta por la aparición súbita de hemorragia en un conducto seco o por la presencia de dolor o molestia que presenta el paciente. Una punta de papel nos dará la ubicación de la perforación.

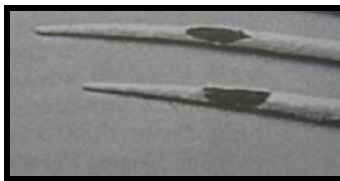


Fig. Puntas de papel para confirmar la perforación por denudación. La zona de la hemorragia reflejada en la punta indica el área donde ocurrió la denudación. (2)

El sangrado aumentara a medida que se continúe ensanchando el conducto falso, acompañándose de dolor, así como de un cambio de dirección del instrumento en el interior del conducto, lo que facilitara el diagnostico de certeza. Dicho diagnóstico se podrá confirmar mediante la realización de una radiografía en dos proyecciones como mínimo.

### 3.3.2. Corrección.

El acceso a la perforación mesorradicular suele ser difícil y no es previsible la reparación. Se ha utilizado el hidróxido de calcio con la esperanza de estimular una barrera biológica contra la cual empacar el material de obturación, pero por lo general el material de obturación termina en la zona de la perforación.

Las reparación de las perforaciones están constituidas en los mayores de los casos por dos pasos, en el que primero se obturación el conducto y luego se repara quirúrgicamente el defecto. Allam informo sobre la eliminación del exceso de gutapercha utilizando una espátula caliente y bruñendo en frio el sitio de la perforación. Bigg et al. Comunicaron el empleo de amalgama, gutapercha e hidróxido de calcio y Goñi y Lundergan informaron sobre los resultados utilizando ionómero de vidrio. Todos los investigadores han notificado éxito limitado, si acaso. Con base en los resultados impresionantes obtenidos con el uso de MTA para las perforaciones diferentes a las perforaciones por denudación, cabria esperar que el material funcionara también para reparar estas últimas. (2)

El inconveniente de sellar una perforación mediante relleno radica en que no podemos controlar bien el flujo del material de sellado. En ocasiones el relleno puede ser excesivo y podemos desencadenar una severa inflamación del ligamento periodontal. Además si el cemento no sella completamente el defecto, el hueco dejado puede albergar bacterias y productos de degradación tisular. Podemos ensanchar la perforación y obturarla como si fuese un conducto adicional. Esta secuencia plantea problemas, ya que muchas perforaciones se

extienden en sentido bucal o lingual y no proximal y no es fácil determinar el punto exacto en el que el defecto comunica con el ligamento periodontal. (4)

### 3.3.3. Prevención.

Para prevenir este tipo de iatrogenia es importante la observación de la radiografía preoperatoria. Se analiza desde el tamaño y posición de la cámara pulpar, dirección y grado de curvatura de los conductos, estos son factores indispensables para evitar la aparición de una perforación.

De igual manera es importante tener presente donde se localizan las zonas de peligro para evitar las perforaciones por denudación.

Berutty y Fedou demostraron lo delicada que es la estructura dentaria en estas zonas. En los primeros molares inferiores a 1.5 mm por debajo de la bifurcación, encontraron que la dentina de la raíz tenía un espesor de 1.2 a 1.3 mm desde el conducto hasta el cemento. El conducto mesiobucal se encuentra en mayor peligro de perforarse.

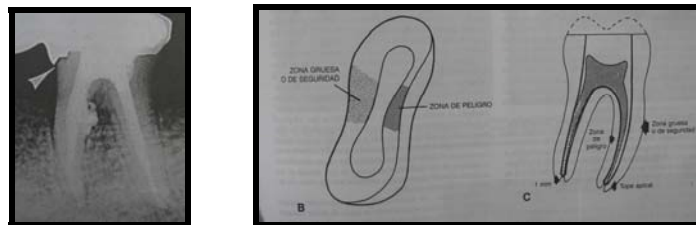


Fig. A. Perforación lateral por desgaste de la pared distal delgada de la raíz mesial. Adviértase también el margen abierto (flecha) B. Corte transversal esquemático de una raíz curva que demuestra el espesor de las paredes, la zona de seguridad y la zona de peligro. C. El limado anti-curvatura permite el acceso modificado al ápice y evita la pared interna delgada y el ensanchamiento hacia la pared más gruesa. (2)

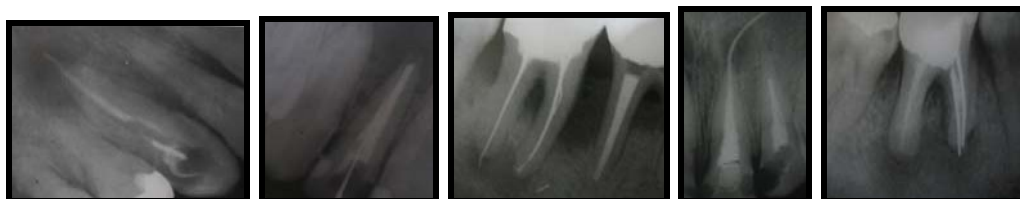
### 3.3.4. Pronóstico.

El pronóstico empeora cuanto mayor sea el tamaño de la perforación y cuanto más tiempo transcurra entre el accidente y la actitud terapéutica a seguir. (4)

### 3.4. Perforaciones apicales.

#### 3.4.1. Definición.

Las perforaciones en el tercio apical del conducto radicular son aquellas donde se crea un nuevo punto de salida apical o cuando no es bien establecida la longitud de trabajo y se instrumenta más allá de los confines apicales debido al “agotamiento” del agujero apical.



A B C D E

Fig. A. sobre extensión en el canino superior (4) Fig. B, C, D, E. fracaso endodóntico. (6)

Las causas que nos conllevan a una perforación apical son, la realización de un acceso inadecuado, el no precurvar las limas antes de la instrumentación en conductos con curvatura en apical, el empleo de instrumentos de gran calibre para determinar la longitud de trabajo. También tienen su origen como resultado de otro fracaso o error ocurrido durante la conformación del conducto. Los bloqueos y los escalones favorecen las perforaciones profundas y son el resultado de una irrigación inadecuada, una instrumentación inapropiada y el fracaso para mantener la permeabilidad.

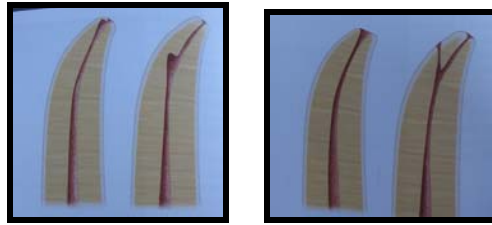


Fig. Transporte y perforación apical. (7)

Al igual que las los demás tipos de perforaciones estas se van a identificar debido a que vamos a tener la presencia súbita de hemorragia y el paciente referirá que presenta dolor. En las perforaciones apicales también se pierde la resistencia táctil de los límites del conducto radicular.

Para la confirmación de la perforación apical, se coloca una punta de papel hasta el ápice.

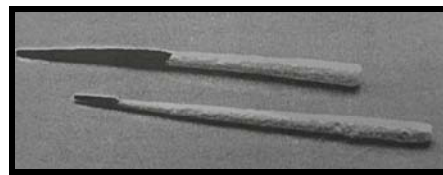


Fig. La localización de la hemorragia en el extremo de la punta de papel sugiere perforación apical.

#### 3.4.2. Corrección.

Ante la presencia de una perforación apical es obligatorio determinar la longitud de trabajo, crear un nuevo tope apical y una correcta obturación posterior.

Se debe considerar el tipo de perforación como el nuevo agujero apical, y luego decidir que tratamiento requerirá el segmento radicular no tratado. Se estará entonces abordando un agujero natural y otro creado de manera iatrogénica. La obturación de estos dos agujeros y de acuerdo al cuerpo principal del conducto exige técnicas de condensación vertical con gutapercha reblandecida con calor.



Si la perforación se debe a sobre instrumentación el tratamiento correcto incluye establecer una longitud de trabajo correcta más corta que la original y luego conformar el conducto a esa longitud. Se obtura con precaución. El tope apical que se creó no va a permitir que el material sea extruido fuera del ápice.

La creación de una barrera apical es otra técnica que se puede utilizar para evitar sobre extensiones durante la obturación del conducto radicular. Los materiales utilizados para desarrollar estas barreras incluyen fragmentos de dentina, polvo de hidróxido de calcio, hidroxiapatita y, en tiempos más recientes MTA. (2).

Si se creó un escalón o un bloqueo, se debe primeramente eliminar este. A continuación se introduce una lima de mayor calibre pre-curvada y se lleva apicalmente respecto a la perforación, aunque no en toda su longitud. Esta “lima de sostén” mantiene la vía del conducto radicular verdadero e impide que se bloquee durante la posterior reparación.

ProRoot es el material de elección para reparar las perforaciones profundas, en especial cuando no es posible disponer de un ambiente seco y un buen acceso técnico. Para impedir que la lima de sostén quede atrapada en medio del MTA a medida que endurece, el instrumento se coge con unas pinzas Stieglitz Pliers y se mueve hacia arriba y abajo con unos golpes cortos de 1-2 mm de amplitud. A continuación se secciona la lima de sostén ya aflojada de modo que su cara más coronal este por debajo de la superficie oclusal. Debe hacerse una radiografía para confirmar la posición de la MTA y la calidad de la reparación. Se coloca una bolita de algodón húmeda en el interior de la cámara pulpar, contra el MTA, se hace una obturación provisional y se da por finalizada la sesión. En una vista posterior de seguimiento, se retira la lima de sostén; si el MTA tiene consistencia dura, el odontólogo debe irrigar y finalizar la obturación tridimensional.

El reconocimiento de la causa de esta perforación inclina a la corrección quirúrgica mediante la apicectomía y procedimientos retrógrados. Sin embargo por regla

general se debe intentar primero un retratamiento no quirúrgico con el objetivo de favorecer el tratamiento endodóntico ya realizado. (3)

### 3.4.3. Pronóstico.

Probablemente ocurran más perforaciones en el tercio apical que en otras zonas del sistema de conductos. Pero por fortuna con una corrección satisfactoria, las perforaciones del tercio apical tienen un efecto menos adverso en el pronóstico que las perforaciones que se acercan más al tercio cervical.

El pronóstico va a depender del tamaño y la forma del defecto. Es difícil el sello de un ápice abierto o con forma de embudo invertido ya que también facilitará la extrusión de materiales de obturación hacia el ápice.

## 4. INSTRUMENTOS FRACTURADOS.

### 4.1. Generalidades.

A lo largo de la literatura se han descrito casos donde aparecen instrumentos fracturados en el interior del conducto radicular, técnicas y maniobras encaminadas a su eliminación y diversas pautas de tratamiento. (4)

Instrumentos tan delicados como limas, lentulos, ensanchadores y tira nervios, usados de manera errónea, en conductos estrechos, curvos o tortuosos, corren el peligro de romperse.

El que el porcentaje de accidentes disminuya dependerá en gran medida a las destrezas del operador y a la precaución que debemos tener al realizar un tratamiento de conductos.

Este error se hará notar al presentarse la incapacidad súbita para trabajar un conducto a su longitud de trabajo original y la presencia de una lima corta con extremo romo recién cortado, estos sucesos serán indicativo de que un instrumento o parte de él se ha fracturado dentro del conducto radicular .El hallazgo radiográfico nos dará la confirmación del instrumento fracturado.

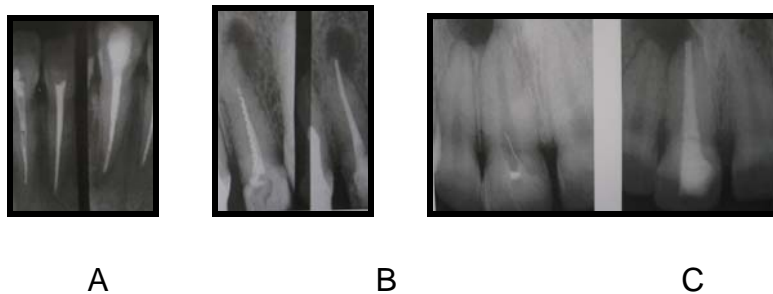


Fig. A y B Nuevo tratamiento endodóntico – Retirada de instrumentos fracturados. (6)Fig.  
.C. Nuevo tratamiento endodóntico – retirada de instrumento fracturado. (6)

## 4.2. Causas.

Las causas por las que se fracturan los instrumentos dentro del sistema de conductos se debe a:

A) Al hacer avanzar el instrumento por el conducto hasta que se atasca y los esfuerzos por retirarlo hacen que se rompa y quede la parte rota en el conducto.

B) Otros errores comunes que dan lugar a este accidente son el empleo de instrumento "fatigados", el hacer dobleces exagerados en los instrumentos para franquear conductos curvos y el forzar el paso de una lima por el conducto antes de que este se haya ensanchado lo suficiente con la lima del número anterior.

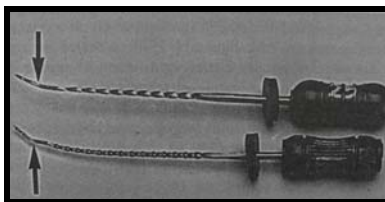


Fig. Instrumentos que muestran fatiga (flecha) por técnicas de instrumentación defectuosa. Es necesario descartar los que tengan signos de fractura potencial.

C) A los avances en la fabricación de instrumentos destinados para la conformación de los conductos, la flexibilidad y resistencia son limitadas, aunadas al desconocimiento de las técnicas, propiedades físicas y limitaciones del instrumental, por parte del operador para su empleo.

D) A la anatomía radicular, conductos estrechos curvos y obstruidos.

E) Al empleo de técnicas inadecuadas al no respetar la secuencia numérica,

F) Falta de lubricación del conducto.

G) Al operador: capacidad, habilidad y experiencia, estado anímico y cansancio físico.

### 4.3. Corrección.

La corrección óptima de las fracturas del instrumento en el conducto consiste en eliminar la obstrucción.

Por regla general se hará lo posible para retirar los fragmentos del instrumento como método inicial del tratamiento de corrección. Debido a los avances tecnológicos en los aparatos de visión, ultrasonido y microondas esto puede ser alcanzado.

El microscopio odontológico proporciona una visión notable de casi todas las caras del sistema radicular y cumple el antiguo adagio."Si es posible verlo, probablemente será posible sacarlo" Utilizados en conjunto, los microscopios y los ultrasonidos han hecho que en las técnicas "micro sónicas" hayan mejorado de forma espectacular la posibilidad de la extracción segura de los instrumentos rotos. (3)

Antes de decidir que técnica será empleada para la eliminación del instrumento fracturado es necesario tener en cuenta:

- a) La capacidad para tener un acceso no quirúrgico y eliminar un instrumento roto, estará influida por el diámetro transversal, la longitud y la curvatura del conducto radicular (y además estará también influida y limitada por la morfología de la raíz, el grosor de la dentina y la profundidad de las concavidades externas).

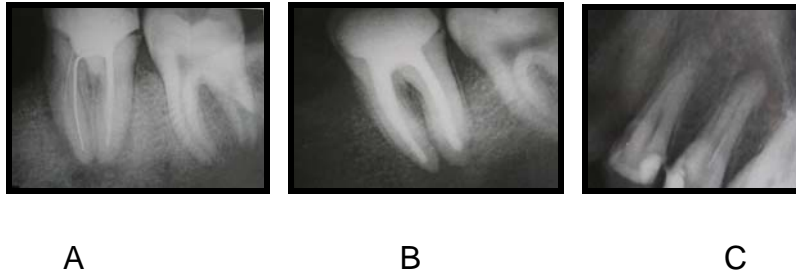


Fig. A Y B Nuevo tratamiento endodóntico –retirada de gutapercha y de instrumento fracturado. (6) Fig. C. Instrumento fracturado en conducto vestibular del 2º premolar superior. (4)

b) Una regla general es que habitualmente una obstrucción podrá extraerse si está expuesta una tercera parte.

c) así mismo por regla general es posible extraer los instrumentos localizados en las porciones mas rectas del conducto radicular.

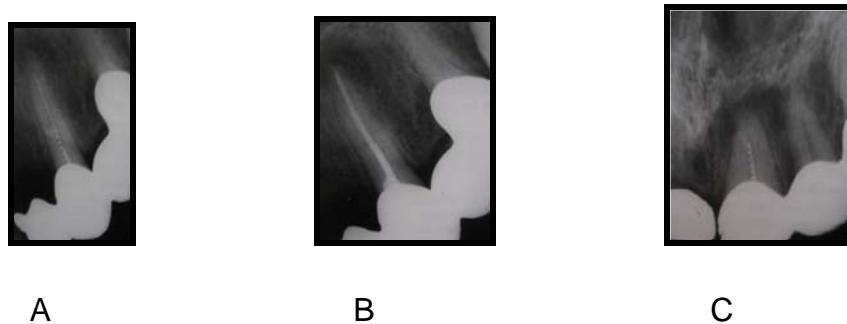


Fig. A. Tira nervios fracturado en canino superior. Pilar de puente. Fig. B. Control radiográfico al cabo de seis meses. Evolución favorable del caso Fig. C. Tira nervios fracturado en incisivo central superior derecho. (4)

d) La extracción es incluso posible en los casos que un instrumento descansa parcialmente sobre la curvatura del conducto y puede accederse a su porción más coronal.

e) En cambio, por regla general, la extracción no es posible si todo el segmento del instrumento roto está localizado apicalmente respecto a la curvatura del

conducto y no es posible conseguir un acceso seguro; así mismo, en presencia de síntomas o signos a veces es necesaria la cirugía.



Fig. Nuevo tratamiento endodóntico. (6)

f) Otro factor que es importante tener en cuenta es el tipo de material de la obstrucción. Debido a que las limas de acero inoxidable tienden a ser más fáciles de extraer (puesto que no suelen fracturarse más durante el proceso de extracción). En cambio debido al calentamiento causado por los aparatos ultrasónicos, los instrumentos rotos de níquel-titanio pueden degradarse o romperse de nuevo.

g) También es útil saber si la acción de corte de la lima rota ocurría en el mismo sentido de las agujas del reloj o bien en sentido contrario.

Antes de iniciar los intentos de recuperación, debe analizarse correcta y detalladamente las radiografías preoperatorias.

1.-El primer paso para la extracción del instrumento roto será el acceso a la corona con fresas largas de alta velocidad para obtener un acceso recto a todos los orificios del conducto radicular.

2.-Acceso radicular. Si el acceso radicular es escaso se deben utilizar limas de mano seriadas (de pequeño a gran tamaño, coronalmente a la obstrucción) para crear un espacio suficiente para la entrada de las fresas GG.



Fig. Dibujo de un acceso recto hacia el extremo más coronal del Instrumento roto. (3)

3.- Se utilizan las fresas GG (Dentply Maillefer, Tulsa, OK) a modo de “pinces” para crear un espacio adicional y maximizar la visibilidad a la obstrucción. Se emplean estas fresas hasta crear un “túnel” uniforme de diámetro máximo en el orificio y mínimo de la obstrucción. Si se requiere un mayor acceso lateralmente a la cara más coronal de la obstrucción, entonces puede “modificarse” aplanando la punta de la fresa GG y utilizarla para crear una “plataforma” de acceso. Esto se logra cortando la punta de la fresa GG perpendicular a su eje longitudinal a nivel de su diámetro máximo, una vez modificada se hace girar a 300 rpm, se lleva con suavidad al conducto y se dirige en sentido apical hasta que contacta “ligera­mente” con la cara más coronal de la obstrucción .

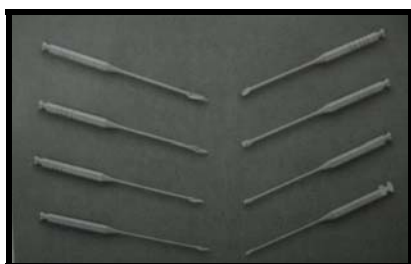


Fig. A fotografía de fresas G seleccionadas y su posterior modificación. B. Dibujo mostrado tras la utilización de una GG modificada se ha creado una plataforma en el extremo más coronal de la lima rota. (3)



4.-Esta maniobra nos permitirá la introducción facilitada de un CPR -3,4 o 5 con capa de nitruro de circonio o, si hay restricción de espacio, instrumentos ultrasónicos CPR-6 7 y 8 de titanio (que son más largos y delgados).

5.- Antes de comenzar con cualquier técnica de eliminación de instrumento fracturado, se deben colocar unas bolitas e algodón en la entrada de los demás conductos si los hay para prevenir la entrada del fragmento a otro conducto radicular.

6.-Según la profundidad de la lima rota y el espacio disponible, se selecciona luego un instrumento ultrasónico. Se activa la potencia mínima y se utiliza en seco de manera que el odontólogo tenga una visión constante de la punta funcionando y del instrumento roto. Para mantener la visión, el ayudante utiliza el adaptador de tres vías Stropko (con un cierre apropiado) para dirigir un chorro continuo de aire y elimine el polvo de dentina.



Fig. El adaptador de tres vías Stropko con punta White Mac puede colocarse en una jeringa de tres usos para suministrar y dirigir adecuadamente el aire

7.-El instrumento CPR seleccionado se mueve ligeramente alrededor de la obstrucción en sentido contrario a las agujas del reloj (menos cuando ha de retirarse las limas de rotación inversa) Esta acción ultrasónica expulsa EL polvo de dentina y trepana unos pocos milímetros coronales alrededor de la obstrucción.

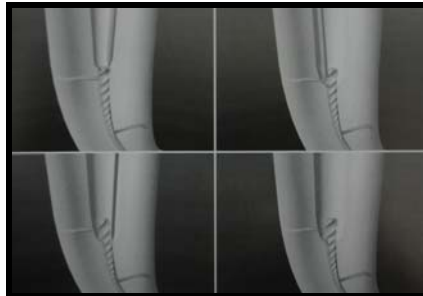


Fig. Dibujo mostrando que en ocasiones, la plataforma facilita el empleo de un instrumento ultrasónico justo al lado de la lima rota. B. dibujo del instrumento ultrasónico que dispersa progresivamente dentina para exponer la cabeza de la lima. C. Dibujo de las ventajas de utilizar un CPR-6 de titanio (su mayor longitud y menor diámetro conservan mejor la estructura dental). D. Dibujo que muestra que, tras la realización del procedimiento ultrasónico, ha conseguido exponerse aproximadamente una tercera parte de la longitud de la lima rota.

Típicamente, durante el uso del instrumento ultrasónico la obstrucción comienza a aflojarse, desenroscarse y girar. Si se ejerce una suave palanca con la punta de la lima y la pared del conducto, en ocasiones el instrumento roto “saltara” con brusquedad de su interior. (3)

Dependiendo de la forma y el volumen de la raíz el odontólogo deberá seleccionar la punta de CPR.

Otra opción es el kit IRS. Esta opción constituye un gran avance para la eliminación de instrumentos rotos y alojados en las zonas más profundas del conducto radicular.

El IRS está formado por micro tubos de diversos tamaños y escalas con fiadores a modo de cuñas diferentes para que ajuste y puedan trabajar en las zonas más profundas del espacio del conducto radicular.



Fig. El kit IRS contiene dos instrumentos de calibre distinto para asir limas rotas. Cada instrumento está formado por una micro cánula con una terminación biselada, una ventana lateral y un eje fiador roscado con efecto de cuña.

Para poder emplear el IRS es necesario:

- 1.-Antes de utilizar el IRS, es necesario contar con un acceso recto (coronal y radicular) para visualizar mejor el instrumento roto.
- 2.-Se utilizara un instrumento ultrasónico para exponer circunferencialmente 2-3 mm de la lima fragmentada o, si es posible, a una tercera parte de su longitud total.
- 3.-Se selecciona una micro cánula que pueda deslizarse pasivamente en el interior del conducto y sobre el instrumento expuesto y roto.
- 4.-Se introduce la micro cánula en el conducto radicular y, en los casos de curvatura de este, se aplica la porción larga de su extremo biselado a la pared externa del conducto para “recoger” el extremo del instrumento roto y guiarla hacia el interior de su luz.
- 4.-A continuación se introduce el afilador a través del extremo abierto del micro tubo y se desliza por su interior hacia abajo hasta que entra en contacto con la obturación rota. La rotación progresiva afirma, apalanca y con frecuencia desplaza la cabeza de la lima rota a través de la micro cánula La obstrucción se recupera o bien levantando la unión de la micro cánula y el fiador o bien girando el IRS en la dirección apropiada (según el diseño del instrumento roto).

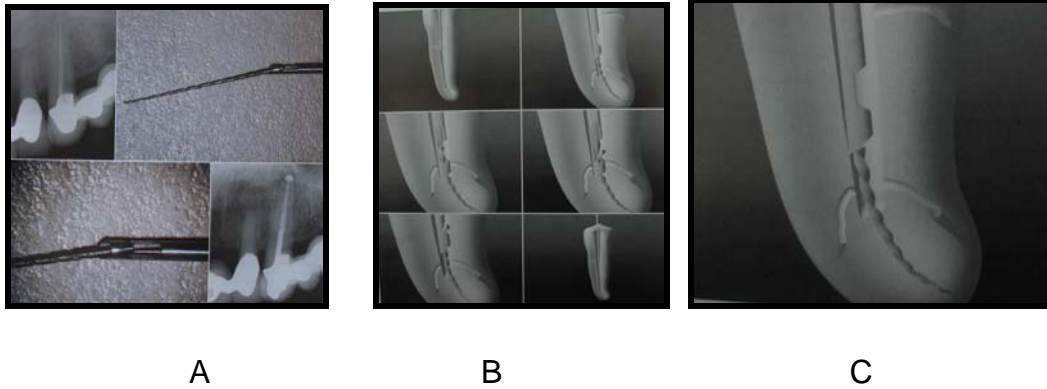


Fig. A. Sistema IRS (7) Fig. .B y C. 1) Dibujo de la introducción de la micro cánula de modo que su terminación biselada este orientada en dirección a la pared externa del conducto radicular. 2) Dibujo de la terminación biselada de micro cánula, que “asira”l a cabeza de la lima rota. 3) Dibujo de la microsonda completamente insertada y la cuña – fiador cerca de la lima rota. 4) La cuña se engrana y desplaza la cabeza de la lima por fuera de la ventana. 5) El dibujo del efectivo mecanismo de enganche mecánico que puede conseguir mediante el Kit IRS. 6) Liberación del instrumento roto.



Fig. Diversos sistemas para la extracción de instrumentos fracturados del conducto radicular (7)

#### 4.4. Pronóstico.

Depende de la magnitud de conducto no desbridado ni obturado en sentido apical e incluye al instrumento.

Frostell y Strindberg mostraron que los dientes con conductos obturados en los cuales los instrumentos se habían separado experimentaron fracaso del tratamiento endodóntico en un 14% más que los casos en los que los instrumentos no se habían separado.

Seltzer y colaboradores reportan que el pronóstico sería favorable en dientes endodónticamente tratados con instrumentos separados si la pulpa vital estuvo presente en el diente antes del tratamiento. En contraste, la separación de instrumentos en conductos obturados y que habían presentado pulpa necrótica resultaba un pronóstico menos favorable.

Torabinejad y Lemon sugirieron que el pronóstico mejora cuando un instrumento grande se rompe en la fase final de la limpieza y preparación cerca de la longitud del trabajo.

El pronóstico es desfavorable para los dientes con conductos sin preparación biomecánica completa en los cuales un instrumento pequeño (menor diámetro) es separado cerca del ápice o más allá del foramen apical en etapas tempranas de la instrumentación, por que el pronóstico depende de la extensión de conductos infectados sin desbridar. La separación de instrumentos dentro del sistema de conductos no es la causa directa del fracaso de la terapia endodóntica, mejor dicho, los instrumentos separados impiden la instrumentación de los conductos radiculares infectados y eso es la principal causa del fracaso. (9)

También, la accesibilidad a la parte apical de las raíces para una intervención quirúrgica es crítica en el desenlace final.(1)

#### 4.5. Prevención.

Se evitara la ruptura de instrumentos endodóntico si se reconocen sus propiedades físicas y limitaciones. Además, el empleo de tales dispositivos en conductos humectados disminuye la posibilidad de que se doblen en las paredes destinarías. El examen del instrumento en cuanto a defectos antes de colocarlo en el conducto radicular, la eliminación frecuente de aditamentos pequeños y defectuosos, así como la utilización cabal de los instrumentos en secuencia son otros recursos útiles para la prevención de las fracturas de las limas ensanchadores etc.

## 5. BLOQUEO DEL SISTEMA DE CONDUCTOS.

### 5.1. Definición.

Se denomina bloqueo a la formación de una obstrucción o taponamiento en una zona apical de un conducto que nos va a impedir alcanzar la longitud total del conducto. (8)

Según Buchanan, se presenta un bloqueo cuando las limas condensan los residuos apicales y producen una masa endurecida. Hace notar también que ocurren bloqueos fibrosos cuando el tejido pulpar vital es compactado y endurecido contra la parte angosta del ápice. También puede ser producida por la caída de restos de la estructura de la corona o de restauraciones en la luz del conducto al momento de realizar el acceso coronal.

Otra causa que nos podría provocar un bloqueo es la presencia de calcificaciones. A medida que avanza la edad, la pulpa se ve sometida a diversas alteraciones: de una parte, por disminución del tamaño y cantidad de células (atrofia) y de otra, por la aparición de calcificaciones ectopias. De estas, en la pulpa se encuentran dos tipos diferentes:

- 1.- dentina secundaria o irritativa (irregular y difusa) y
- 2.- dentículos (tanto libres, como incluidos en la dentina).



Fig. Calcificación del conducto radicular del diente 13 a consecuencia de traumatismo.

(10)

Aunque las calcificaciones pulpares son muy frecuentes (obligadas en las personas de edad), en realidad constituyen un proceso patológico.

La formación de dentina secundaria se ve acelerada, entre otros, por la caries profunda, la periodontitis, las irritaciones mecánicas (abrasión, fricción, preparación de la cavidad, traumatismos dentinarios) y los irritantes químicos (materiales de recubrimiento). A medida que aumenta la intensidad y frecuencia de las irritaciones pulpares, no solo aumenta la aposición de dentina, sino también las reacciones inflamatorias (Langeland, 1967; Seltzer y Bender 1985) La dentina secundaria y los dentículos de diversos tamaños pueden llegar a estrechar la cavidad pulpar y la luz del conducto en tal medida que el tratamiento endodóntico de estos dientes se vuelve problemático y solo consigue éxito con ayuda de procedimientos quirúrgicos. (10)

Se reconoce un bloqueo cuando ya no se logra la longitud de trabajo confirmada. La evaluación radiográfica demostrara que la lima no está cerca de la terminación.



Fig. Bloqueo del conducto radicular. (7)

## 5.2. Corrección.

Al encontrarnos con un bloqueo en el conducto radicular, en primer lugar debe irrigarse el diente con hipoclorito sódico. Por regla general, cuando han de tratarse conductos radiculares con presencia de un bloqueo o escalón se selecciona una lima de menor longitud posible. Los instrumentos de menor longitud proporcionan mayor rigidez y desplazan los dedos del odontólogo más cerca de la punta del instrumento, lo que proporcionan un mayor control táctil. De igual manera se debe



tener presente que si los conductos son curvos se debe precavar las limas .Se intenta deslizar suavemente la lima hasta el máximo .Si esta maniobra no tiene éxito se deberá ensanchar el conducto, irrigarlo e hipercurvar la lima para facilitar su desplazamiento.

Si se encuentra una obstrucción, se utiliza la lima precavada con un movimiento de “picoteo apical. Para instrumentare el extremo del conducto se deben aplicar golpes suaves, rápidos y de poca amplitud. Los movimientos cortos de “picoteo” aseguran una entrada segura y profunda del irrigante y, además, aumentan las posibilidades de tratar bien y afondo el conducto. Una lima cuya punta quede atascada no debe nunca rotarse excesivamente, puesto que las cargas torsionales sobre la longitud del instrumento predispone una rotura. Si la porción de la lima se encaja o “se engancha” entonces debe moverse el mango mínimamente, hacia los lados y adelante y atrás. Si una lima del nº 10 empieza a desplazarse apicalmente, en ocasiones es útil ayudarse también con un instrumento más pequeño de un diámetro  $D_0$  de 0,06-08 mm .Se deberán tomar radiografías con frecuencia para comprobar que se esté siguiendo la morfología teórica del conducto radicular. Dependiendo de la intensidad del bloqueo, con estas tentativas se conseguirá a menudo llegar pasivamente al orificio apical y establecer su permeabilidad.

Si después de haber intentado varias veces no se logra ningún progreso, se eliminara el hipoclorito sódico del conducto y se prosigue a emplear un agente quelante viscoso. Se utilizan las mismas técnicas que se han descrito anteriormente, sabiendo que han de pasar al menos unos minutos para que el agente quelante entre en contacto y produzca sus efectos ventajosos. Si una lima del nº 10 se engancha y se pega en los residuos, entonces hay que utilizar un instrumento más pequeño.

Cuando el instrumento se desplaza totalmente, se empuja con suavidad la punta a través del orificio apical. Empujando a fondo el instrumento entra una mayor cantidad de agente quelante en el interior del conducto, deja más residuos en suspensión y lubrica la lima para que pueda deslizarse del todo.

Se continua aplicando golpes suaves y de corta amplitud hacia atrás y adelante, desplazando la lima 1-2mm. Cuando el instrumento se mueve con mayor libertad se dan otros 2-3 mm más. Finalmente, se dan golpes de 3-4 mm hasta que la lima se desliza y desplaza hasta la terminación con facilidad y de forma previsible. (3)

En ocasiones al emplear estas técnicas al presentarse un bloqueo en el sistema de conductos o la lima no ha progresado en dirección apical o no ha seguido la vía fisiológica que le correspondía. En estos casos si el paciente se encuentra asintomático y los síntomas no están enmascarados por ingerir medicamentos y si el periodonto es sano y no existen lesiones de origen endodóntico, se finaliza la preparación hasta la obstrucción y se obtura. Si no es posible tratar el conducto y es sintomático, se debe obturar realizando una condensación tridimensional, puesto que las radiografías posoperatorias demuestran que hidráulicamente el material de obturación se ha extendido. Independientemente de los resultados de la condensación se informara al paciente acerca de la importancia de llevar un control periódico y que las futuras opciones de tratamiento incluyen la cirugía, la reimplantación o la extracción.

En el caso de las calcificaciones en dientes sintomáticos antes de iniciar el tratamiento es preciso establecer una exploración detallada y un diagnostico radiológico. Incluso si radiograficamente no resulta posible detectar el conducto radicular, este debe sondarse con una sonda larga o un ensanchador, una vez que se ha preparado la cavidad hasta el suelo de la cavidad pulpar virtual.

Si no se encuentra la embocadura, con una torunda de algodón empapada en tintura de yodo se aplican unos toques en el suelo de la cavidad, como resultado de lo cual las embocaduras de los conductos calcificadas adquieren una coloración más oscura, por que el yodo penetra mas en esas zonas, menos densas. Una vez encontrado el conducto, se intenta introducir un instrumento fino (limas de nº06-10) hasta la proximidad del ápice y prepararlo biomecánicamente con ayuda de quelantes p.eje., EDTA o RC-Prep.) Si por el contrario el conducto no pudo encontrarse, debe renunciarse al empleo adicional de fresas, para evitar

perforaciones. En tales casos, se realiza una resección del ápice radicular con obturación retrograda con amalgama.



Fig. Resección del ápice radicular, con obturación retrograda de amalgama de la raíz distal. (10)

### 5.3. Prevención.

Consiste en la irrigación frecuente durante la preparación del conducto, para retirar los restos de dentina. Así como el empleo de lubricantes, la recapitulación frecuente del conducto durante la conformación y la verificación de la longitud de trabajo de cada instrumento.

## 6. SOBREINSTRUMENTACIÓN.

Es el pasaje de los instrumentos a través del foramen apical; esto puede dar lugar a una inflamación apical con dolor a la percusión por:

- a) Ruptura de la construcción apical.
- b) Injuria de los tejidos periapicales.
- c) Hemorragia.
- d) Edema.

La destrucción de la constricción apical se debe a no mantener la longitud de trabajo correcta o elegirla tomando como límite la superficie del ápice radiográfico. La consecuencia es la formación de un ápice abierto que no permita un sellado apical correcto. La identificación del problema acostumbra ser tardía, cuando al secar el conducto se observa el extremo de la punta de papel impregnada con sangre. Si la destrucción de la constricción apical no alcanza un calibre excesivo, se debe crear un tope apical en una zona más coronal del conducto, a unos 2 mm del ápice radiográfico.

Aunque la punta de gutapercha no ajustara de la misma manera que cuando se prepara la zona apical manteniendo la constricción, se posibilita de este modo un cierre del orificio apical creado. Si la perforación apical es de gran diámetro es preferible condensar en esa zona un material como MTA (compuesto trióxido mineral) para formar una barrera estable y bien tolerada que permita una ulterior obturación del conducto. (8)

## 7. INSTRUMENTACION CORTA.

Comprende los casos en que los instrumentos utilizados no alcancen la longitud de trabajo. Ello puede causar una incompleta remoción de los tejidos vitales o necróticos del conducto con persistencia de dolor e inflamación por:

- a) Empacamiento de restos de dentina o restos de tejido pulpar.
- b) Fracaso en la eliminación de tejido orgánico (vital o necrótico) que puede actuar como irritante toxico. (5)



Fig. Aspecto microscópico (M7E) del polvo dentinario residual en la región apical, dentro del límite de preparación de la compactación ocasionada por la cinemática del instrumento combinada con la deficiencia de la sustancia química auxiliar. (12)

Si el conducto no se prepara a lo largo de toda la longitud de trabajo de forma suficiente, se producen dos consecuencias

- 1.-Quedan restos hísticos y bacterias en la luz del conducto y
- 2.- la morfología creada no permite una correcta obturación de la misma.

Las posibilidades de un fracaso del tratamiento aumentan de modo notable. Se produce una insuficiente preparación del conducto por ampliar poco las paredes del conducto, por no preparar una cavidad de acceso radicular que permita instrumentar de modo adecuado la zona apical del conducto, por establecer una

longitud de trabajo demasiado corta, por provocar la aparición de bloqueos, escalones o transporte apical y por la escasa irrigación del sistema de conductos.

## 8. PERCANCES RELACIONADOS CON LA SOLUCIÓN PARA IRRIGAR (NaOCl).

### 8.1. Generalidades.

El empleo del hipoclorito sódico (NaOCl) para el tratamiento de las heridas se introdujo durante la primera guerra mundial por un medico llamado Dakin; puesto que los antibióticos no estuvieron disponibles hasta que el bacteriólogo Alexander Flemming descubrió la penicilina, el lavado de las grandes heridas con “solución de Dakin” salvo muchas vidas, que en otro caso se hubieran perdido a casusa de la infección gangrenosa. El clorox y el purex son las fuentes para obtener el NaOCl al 5.25% (concentración completa).

El hipoclorito de sodio (NaOCl) es uno de los irrigantes mas comúnmente usados en la práctica endodóntico. Esta clínicamente comprobado como antibacterial, solvente y con propiedades lubricantes, que lo hacen un irrigante intraconducto de elección.

El NaOCl es un irrigante poderoso y barato que ha demostrado ser capaz de disolver con facilidad el tejido pulpar. En clínica se debe de utilizar concentraciones entre el 3 y el 5% para aprovechar su capacidad única de disolver el tejido pulpar en todas las zonas del conducto radicular.

Por ejemplo como demostró Grossman hace 60 años, si la pulpa recién extraída se coloca en un vaso dappen lleno de NaOCl al 5.25% el tejido pupar se disuelve al cabo de 20 a 30 minutos. Diversos estudios han demostrado que, en conductos cuyos dos tercios coranales se han ensanchado primero, el NaOCl calentado hasta aproximadamente 60°C aumenta de modo significativo la rapidez y la eficacia de la disolución tisular.

El NaOCl si se usa indiscriminadamente y de manera incorrecta puede ser extremadamente toxico y destruir células en los tejidos. Ha habido pocas publicaciones de incidentes desfavorables con el hipoclorito. (11)

Las soluciones de NaOCl se deben preparar diariamente para obtener resultados clínicos óptimos. Con la finalidad de potenciar la disolución tisular, las cavidades de acceso se deben llenar hasta el borde con NaOCl.

La frecuencia de irrigación está dictada por la cantidad de trabajo que realice un instrumento particular. Como regla, el clínico debe de irrigar abundantemente recapitular y volver a irrigar por lo menos cada dos o tres instrumentos. De modo habitual el ciclo se debe de repetir con más frecuencia en conductos más estrechos, más largos y más curvos y especialmente si el sistema tiene una anatomía inusual. Teóricamente, las limas transportan la solución de irrigación a profundidad progresivamente mayor en el conducto gracias a la tensión superficial. Sin embargo cuando se coloca un instrumento en un conducto relativamente pequeño, la lima tiende a desplazar el irrigante; al retirar el instrumento, el irrigante fluye hacia atrás en el espacio ocupado antes por la lima, a menos que se forme una bolsa de aire este fenómeno se tiene que tener en cuenta para integrar el método de irrigación clínicamente más eficaz.

El clínico puede elegir el método preferido para infundir el irrigante entre una variedad de dispositivos de irrigación. La irrigación se puede suministrar con una variedad de jeringuillas y es posible inyectarla manualmente de forma pasiva. Además se pueden utilizar diversas cánulas calibradas para conseguir una colocación más profunda y segura. Ciertas cánulas dispersan el irrigante a través de un sistema de suministro con el extremo cerrado y la salida lateral. Con independencia del modo de introducción, es esencial llenar la cámara pulpar hasta el borde con un reservorio de NaOCl para favorecer la disolución tisular, enjuagar los residuos y obtener la limpieza tridimensional del sistema de conductos.

La mano que sostiene la jeringa de irrigación debe de estar siempre en movimiento mientras se dispersa el irrigante para prevenir el encajamiento inadvertido de la aguja en el conducto. La inyección lenta del irrigante, en combinación con el movimiento continuo de la mano prácticamente eliminan los accidentes relacionados con el NaOCl. Es importante irrigar con frecuencia y



abundancia para introducir la solución nueva y potenciar su circulación en todos los aspectos del conducto radicular. (3)

Las soluciones de irrigación, independientemente de su toxicidad empleadas en los tratamientos endodóncicos pueden causar, cuando alcanzan los tejidos perirradiculares accidentes no graves pero si espectaculares creando estado de angustia tanto en el paciente como en el profesional.

## 8.2. Causas.

- a) Inyección forzada de la solución antiséptica
- b) Irrigación con la aguja a una distancia muy reducida del ápice radicular.
- c) Irrigación de un diente con foramen apical grande o con resorción
- d) Irrigación de un diente con un ápice inmaduro.

Los efectos para el paciente, por supuesto, dependerán del tipo de solución que se utilice, de la concentración y el tiempo de exposición. (2)

El paciente en la fase inicial va a presentar dolor agudo, prolongado, e incluso en zonas anestesiadas. Inflamación difusa rápida, que se acompaña de destrucción del tejido, edema, equimosis, hemorragia intersticial, pudiendo el exudado sanguinolento inundar el conducto, posibilidad de parestesia e infección secundaria. (4)



Fig. Efecto toxico del NaOCl en los tejidos perirradiculares. (7)



Fig. (11)

### 8.3. Tratamiento.

A demás de analgésicos, es recomendable la prescripción de un antibiótico, dada la posibilidad de que se disemine la infección relacionada con la destrucción de tejido. Los antihistamínicos también son útiles. Se iniciara la aplicación de compresas de hielo al principio en la región, y luego complementadas con fomentos de solución salina tibia al día siguiente, para reducir la inflamación.

En casos más severos está indicada la hospitalización y la intervención quirúrgica con debridamiento de la herida. La vigilancia de la respuesta del paciente es decisiva hasta que ceda la fase inicial de la reacción.

### 8.4. Pronostico.

Es favorable, pero son importantes el tratamiento inmediato, la atención apropiada y una observación minuciosa. Los efectos a largo plazo de la inyección de solución de irrigación en los tejidos han incluido parestesias, cicatrización y debilidad muscular.

### 8.5. Prevención.

La prevención de la extracción inadvertida de soluciones de irrigación más allá del vértice puede lograrse con el empleo de la aplicación pasiva de una aguja modificada. No se intentara forzar la aguja en sentido apical. La aguja no deberá

encajarse en el conducto, y la solución se aplicara con lentitud y sin presión. Este percance se evitara con agujas endodóncicas especiales para irrigar como Monoject Endodontic Needle, con una punta modificada y un orificio lateral o con la Prorinse de extremo romo.

En caso de que se inyecte de manera inadvertida NaOCl en el seno maxilar, el lavado inmediato del seno paranasal a través del mismo trayecto del conducto radicular, con por lo menos 30 ml de agua estéril o solución salina, evitara el daño a la mucosa sinusal.

Becking informo de tres casos en Holanda, incluida una inyección accidental a través de una perforación, que se acompaño de infección secundaria grave. Advirtió que la aguja para irrigación siempre debe estar laxa en el conducto y que no debe ejercer presión excesiva sobre la jeringa. (2)

## CONCLUSIÓN.

Para llevar a cabo la conformación manual del sistema de conductos se debe tener el conocimiento preciso, la práctica y habilidad adecuadas para poder evitar percances a la hora de realizar el tratamiento.

El desconocimiento de los errores que pueden surgir en el momento de la conformación del sistema de conductos nos puede llevar de la mano a cometerlos. El conocer la causa de los diversos errores nos va a permitir tratar de evitarlos en la mayor medida posible.

Los errores en la conformación del conducto se van a ir presentando si desde el principio no se realizaron las cosas como deben ser.

a) En primer lugar se realiza un preciso diagnóstico, así como la observación y análisis de la radiografía preoperatoria del órgano dentario.

b) Aislamiento y acceso adecuado.

c) Comenzar a instrumentar con limas en buen estado y de calibre acuerdo para cada conducto, así como emplear limas precurvadas en caso de conductos curvos.

d) Y una irrigación eficaz entre cada instrumento.

Nos darán la pauta para no cometer alguno de los errores ya tratados en esta tesina.

Falta realizar un procedimiento equivoco del tratamiento para que este nos lleve a uno y otro error si no se reconoce desde el momento en que se presento.

Durante la conformación si el acceso no fue el adecuado y es deficiente, nos va a provocar que las limas tomen una ruta inadecuada, entren forzadas, en mala posición o apoyadas en una sola pared del conducto, esto conlleva a

un transporte del conducto radicular, a formar un escalón e incluso si no es identificado a tiempo el error, a una perforación en cualquier tercio de la raíz.

Al emplear erróneamente los instrumentos, también provocaremos iatrogenias, fractura de instrumentos dentro del conducto, transportación del mismo y del foramen apical, perforaciones radiculares, escalones, bloqueos, sobreinstrumentación e instrumentación insuficiente.

De igual manera una técnica de irrigación poco efectiva provocara problemas tanto para el paciente como para el operador.

Para cada error cometido existe un procedimiento de corrección, dependiendo de qué tan grave fue el error y cómo se lleve a cabo la corrección será el pronóstico para el órgano dentario afectado iatrogénicamente.

Los signos del fracaso en el tratamiento estarán caracterizados por la presencia de sintomatología así como la presencia de una zona radio lúcida periapical en el estudio radiográfico de los órganos dentarios pos tratamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

1.-WALTON R. Endodoncia Principios Y Práctica Clínica. México. Editorial Interamericana, 1990.Pp.317-334

2.-INGLE J. Endodoncia. 5ª. ed. Ed. México: Editorial MacGraw-Hill interamericana editores S.A. de C.V. 2002. Pp.781-790

3.-COHEN S. Vías de la Pulpa . 8ª.edi. Ed. España: Editorial Elsevier Science, 2002. Pp907-927

4.- RODRÍGUEZ A .Endodoncia Consideraciones Actuales. Argentina: Editorial Amolca, 2003.Pp. 243-258.

5.- BARSANI E. Introducción y Perfeccionamiento en la Práctica Endodóntica. Argentina: Editorial Panamericana, 1988.Pp.117-126

6. ESTRELA C. Ciencia endodóntica. 1a ed. SP Brasil: Editorial artes medicas, 2005 .Pp. 559-656

7. COHEN S. Path Ways of the Pulp. Ninth edition. Canadá: Editorial Mosby, 2006. Pp.342-345.

8. CANALDA S. Endodoncia Técnicas y Bases Científicas. España: Editorial Masson, 2001. Pp.178-180
9. LOUIS M. DO Procedural Errors Cause Endodontic Treatment Failure? JADA, Vol.136, February 2005. 187-193
10. PETER H. Endodoncia Diagnostico y tratamiento. Barcelona: Editorial Springer, 1995. Pp.255-256 327-340.
11. PUSHKAR M. Formation of a facial hematoma during endodontic therapy. JADA, Vol.131, January 2000 . 67-71
12. NELLO F. Texto y Atlas de Técnicas Clínicas Endodónticas. Brasil: Editorial Interamericana MacGrae-Hill, 1994.Pp. 176-178.
13. OVE A. Current Challenges and Concepts in the Preparation of Root Canal Systems: A Review. Journal of ENDODONTICS . Printed in U.S.A. Vol.30, N° 8 August 2004 .559-567