

**UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE PUEBLA**

---

**DECANATO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**Facultad de Odontología**

**ACCIDENTES EN ENDODONCIA  
DURANTE LA INSTRUMENTACIÓN**

**MONOGRAFÍA**  
Que para obtener el grado de  
Licenciado en Odontología

Presentan

**Tanya Chepetla Núñez**

**Mitzi Hernández Martínez**

Asesoras

Metodológica: D.C Claudia María García Zacarías

Disciplinaria: C.D.E.E. Ana Laura Tapia Rodríguez

Puebla, Pue.

Febrero, 2017



**UPAEP – Secretaría General**

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

**Tesis Digitales Restricciones de uso:**

**DERECHOS RESERVADOS ©**

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

El uso de textos, imágenes, gráficas, 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 de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Dedicatoria

La presente monografía se la queremos dedicar a nuestras familias, porque gracias a su incondicional apoyo logramos concluir nuestra carrera. Gracias por ayudarnos a cumplir nuestros objetivos como personas y como estudiantes.

Ya que sin estos pilares detrás de nosotras no habiéramos logrado con éxito esta parte del camino.

“El éxito consiste en obtener lo que se desea. La felicidad, en disfrutar lo que se obtiene.”

(Emerson (1803-1882) Poeta y pensador estadounidense.)

*Mitzi y Tanya*

## Agradecimientos

### A MIS PADRES:

Por haberme forjado para ser la persona que soy hasta ahora; muchos logros y éxitos se los debo a ustedes incluyendo éste. Porque gracias a esas reglas y libertades me motivaron enumeradas veces para lograr alcanzar mis sueños.

Sandra Martínez V.

Juan Gerardo Hernández B.

### A MIS HERMANOS:

Por enseñarme las diferentes maneras de ver y disfrutar la vida pero sobretodo, enseñarme que son mis verdaderos amigos.

Viridiana Hernández M.

Marco Antonio Hernández M.

### A MI ESPOSO E HIJAS:

Por contagiar su alegría a través de sus ocurrencias en momentos difíciles; han estado a mi lado todo este tiempo que he trabajado en esta obra y que sin importar las horas de despego siempre me recibían con una sonrisa.

Ricardo Morales S.

Isabella y Mía.

*Mitzi Hernández Martínez.*

A MIS PADRES:

Como un testimonio de eterno agradecimiento, les doy gracias por ayudarme a hacer realidad una etapa más de mi vida y de mis sueños ya que sin su apoyo, esfuerzo y comprensión no hubiera sido posible este anhelo.

Cecilia G Núñez García

Martín Chepetla Montaña

A MI ESPOSO E HIJO: A quienes amo con todo mi corazón que son el motor de mi vida, mi inspiración y el motivo por el que deseo seguir superándome.

A MIS HERMANOS:

Por enseñarme que la vida se vive al máximo todos los días.

Gustavo Chepetla Núñez

Claudia Chepetla Núñez

A MI ABUELO:

A quien admiro inmensamente y quien está en mi mente cada día de mi vida, y por quien deseo ser mejor persona.

José Jesús Núñez Vega +

*Tanya Chepetla Núñez.*

A NUESTRAS MAESTRAS:

Dra. Ana Laura Tapia Rodríguez

Asesor de esta Tesis, gran amiga y excelente ser humano, ejemplar catedrático, quien siempre estuvo para auxiliarnos en nuestros conductos obliterados y en nuestros conductos accesorios perdidos; con gran reconocimiento y ejemplo a seguir.

Dra. Claudia María García Zacarías

Porque sin su apoyo y orientación este trabajo no hubiese salido adelante, por su entusiasmo y amor a su trabajo, dedicación y pasión por perfeccionar las cosas.

Excelente ser humano y amiga, a quien admiramos por su trayectoria académica y entusiasmo por la vida.

Dra. Ruth Aguilera Rocha

Gracias por la labor tan valiosa que lleva adelante día a día sin desmayar, pedimos a Dios que siempre le de fuerzas y sabiduría en todo lo que haga.

*Mitzi y Tanya.*

## Contenido

Dedicatoria .....	2
Agradecimientos.....	3
Introducción.....	9
Accidentes en endodoncia .....	10
Desviaciones de la anatomía del conducto radicular provocado por sobreinstrumentación .....	10
Formación de escalones .....	11
Descripción .....	11
Detección.....	12
Tratamiento.....	12
Pronóstico.....	13
Prevención.....	13
Transporte apical o desplazamiento en la región apical (zipping) .....	14
Descripción .....	14
Detección.....	15
Tratamiento.....	15
Pronóstico.....	15
Prevención.....	16
Perforación lateral de la pared .....	16
Descripción .....	16
Detección.....	17
Tratamiento.....	17
Pronóstico.....	18
Prevención.....	18
Fractura de instrumentos .....	19
Descripción .....	19
Detección.....	20
Tratamiento.....	20
Pronóstico.....	21
Prevención.....	22

Sobreinstrumentación .....	22
Descripción .....	22
Detección .....	23
Tratamiento.....	23
Pronóstico.....	23
Prevención.....	24
Perforaciones radiculares.....	24
Descripción .....	24
Detección.....	24
Tratamiento.....	25
Pronóstico.....	27
Prevención.....	27
Accidentes por hipoclorito de sodio.....	28
Descripción .....	28
Detección.....	29
Tratamiento.....	30
Pronóstico.....	30
Prevención.....	31
Enfisema y Edema.....	32
Enfisema .....	32
Descripción .....	32
Detección.....	32
Tratamiento.....	33
Pronóstico.....	33
Prevención.....	33
Edema.....	34
Descripción .....	34
Detección.....	34
Tratamiento.....	35
Pronóstico.....	35
Prevención.....	36
Aspiración o deglución de instrumentos endodónticos.....	36

Descripción .....	36
Detección.....	36
Tratamiento.....	37
Pronóstico.....	38
Prevención.....	38
Conclusiones.....	39
Referencias bibliográficas .....	40
Referencias bibliográficas de figuras.....	46

## Introducción

Este trabajo es la recopilación de información acerca de accidentes que ocurren durante la realización de tratamientos endodónticos.

Sabiendo que estos accidentes ocurren muy a menudo tenemos que exponer y plantearnos la posibilidad de evitarlos llevando a cabo las técnicas adecuadas.

Cuando se produce un accidente durante el tratamiento endodóntico, hay que informar al paciente sobre. 1) el incidente; 2) las medidas necesarias para corregirlo 3) las alternativas terapéuticas, y 4) el efecto de este accidente sobre el pronóstico.<sup>2</sup>

Los fracasos endodónticos, debido a errores en la preparación de los conductos, pueden aparecer por iatrogenia profesional (perforaciones, escalones, obturaciones apicales, deformación del conducto, subinstrumentación o sobreinstrumentación), por accidentes (fractura de limas) durante la instrumentación o dificultades técnicas. Las perforaciones tienen distinto pronóstico según su localización dentro del conducto, así como su tamaño y tiempo de evolución antes de su sellado. Tienen peor pronóstico cuanto más apicalmente se sitúen. El empleo de instrumental manual con movimientos lineales sin pre curvado es una de las causas más frecuentes de deformaciones, perforaciones y escalones, que conlleva el desbridamiento insuficiente del conducto.<sup>5</sup>

## Accidentes en endodoncia

La terapia de los procedimientos endodónticos, al igual que otras disciplinas de la odontología, en ocasiones, se relaciona con circunstancias imprevistas e indeseables.<sup>2,24</sup> A la par con el envejecimiento de la población y el incremento de la demanda de retener su dentición natural, los pacientes reciben tratamientos odontológicos más complejos. En consecuencia, los clínicos están tratando más casos endodónticos difíciles, lo cual está asociado con una mayor incidencia de errores de procedimiento.<sup>19</sup>

Los accidentes durante la terapia endodóntica pueden definirse como aquellos sucesos infortunados que ocurren durante el tratamiento, algunos de ellos por falta de atención debida a los detalles y otros por ser totalmente imprevisibles.<sup>1, 4</sup>

Resulta esencial el conocimiento de las causas que comprenden los accidentes de la terapia endodóntica para prevenirlos, asimismo, es necesario aprender los métodos de reconocimiento, el tratamiento y sus efectos sobre el pronóstico. Es posible que se eviten casi todas las dificultades de procedimientos apegándose a los principios básicos del diagnóstico, la planificación terapéutica, la preparación de la apertura, la limpieza, la instrumentación y la obturación.<sup>2, 22, 23</sup>

## Desviaciones de la anatomía del conducto radicular provocado por sobreinstrumentación

La causa principal de las desviaciones de la anatomía del conducto radicular se debe generalmente a la preparación excesiva, producida por el uso de instrumentos demasiado grandes o la sobreutilización de instrumental más pequeño en la porción apical curva del conducto. Estas alteraciones en la anatomía del conducto pueden

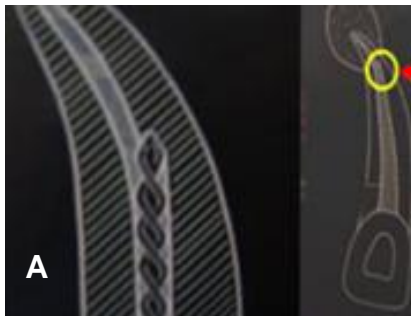
dividirse en: formación de escalones, transporte apical o desplazamiento de la región apical, obliteración del conducto y perforaciones por desgaste.<sup>18, 11, 29</sup>

## Formación de escalones

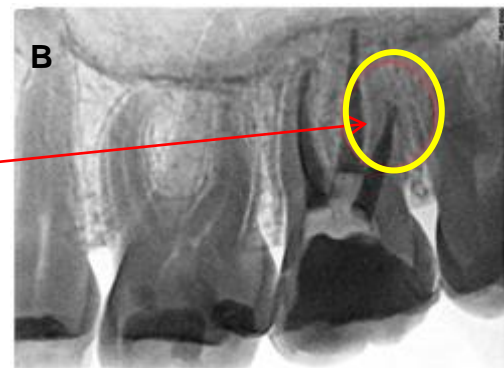
### Descripción

Se denomina escalón (Ledge) a un transporte interno del conducto; los salientes aparecen a menudo cuando los odontólogos trabajan con longitudes cortas y encuentran “bloqueos”.<sup>8</sup>

### ESCALONES



**A.** Escalón creado iatrogénicamente por introducir lima sin pre curvar.



**B.** El escalón es una irregularidad de la pared del conducto radicular creada iatrogénicamente que puede impedir la colocación de un instrumento dentro del conducto hasta el ápice.

**Figura 1.** Como se muestra en la figura A; escalón por introducir lima de mayor calibre sin haber llegado a ápice con la lima inicial, figura B; conducto disto-vestibular con obturación sin llegar a ápice por escalón. Tomada de Presentación Escalones en endodoncia *Slide Play*.

Autores como Frank<sup>4</sup>, Glickman et al.<sup>30</sup> Lasala<sup>11</sup> y Torabinejad<sup>2</sup> coinciden en que las principales causas de esta desviación incluyen la falta de acceso en línea recta, la

pérdida de la longitud de trabajo, la incapacidad para superar una curvatura del conducto, la sobre preparación de conductos curvos y la compactación de desechos en la porción apical del conducto (Figura 1).

### DetECCIÓN

La detección a tiempo de un escalón facilitara el manejo de éste error. Un escalón creado con una lima # 25 o #30 es más difícil de sobrepasar que uno creado con una lima de menor diámetro.<sup>30</sup>

Frank<sup>4</sup> refiere que se debe sospechar la formación de un escalón cuando el instrumento no puede colocarse hasta la longitud de trabajo. Puede haber pérdida de la sensación táctil normal con la punta del instrumento que golpea contra una pared sólida. Radiográficamente se evidencia que la punta del instrumento parece desviarse de la luz del conducto; por lo tanto en lo que resta de la preparación deberá intentarse franquear el escalón formado.<sup>24</sup>

### Tratamiento

Cuando la lima se desplaza libremente con unos golpes algo más largos se reduce el escalón y se comprueba la presencia o ausencia de irregularidades en el conducto. Si la lima se desplaza con facilidad, al retirarla se gira en el sentido de las agujas del reloj, puesto que este tipo de movimiento tiende a enderezar el tercio apical de las limas de acero inoxidable y permite raspar, reducir, alisar o eliminar el escalón (que normalmente se encuentra localizado en la pared externa de la curvatura del conducto). Cuando parece posible sobrepasar el escalón, se intenta establecer la permeabilización mediante una lima del n° 10 haciendo pasar suavemente a través del foramen 1mm de una lima del n°10 de conicidad 0,02, se consigue aumentar su diámetro hasta 0,12mm y, por lo tanto, se facilita el terreno para el paso de una lima del n°15.<sup>8</sup>

Para corregir el escalón, Frank<sup>4</sup>, Glikman et al.<sup>30</sup> y Lasala<sup>11</sup> recomiendan retroceder a los calibres más bajos, reiniciar el ensanchado y procurar eliminarlo suavemente, se

usara una lima # 10 o # 15, pre curvando la punta, para explorar el conducto hasta el ápice, dirigiendo la punta curva hacia la pared opuesta al escalón, con movimientos de vaivén o como dando cuerda al reloj para ayudar al avance del instrumento. Al lograr la longitud de trabajo, se procede a cambiar a un instrumento más grande igualmente con la punta pre curvada, se toma una radiografía y se efectúa un limado utilizando lubricantes y soluciones de irrigación, mediante impulsos verticales cortos, se debe mantener siempre la punta contra la pared interior y ejercer presión con las estrías sobre el escalón.

Cuando la punta de la lima ha sobrepasado apicalmente el escalón, se desplaza hacia dentro y fuera del conducto usando movimientos cortos de tracción y haciendo hincapié en la porción apical del defecto.<sup>8</sup>

### Pronóstico

Torabinejad<sup>2</sup> refiere que el fracaso de los tratamientos de conductos donde se han producido escalones varía según la cantidad de desechos presentes en la porción del conducto sin instrumentar y sin obturar.

### Prevención

Glickman et al.<sup>30</sup> recomiendan ciertos pasos para prevenir la formación de escalones en conductos delgados, curvos o calcificados en donde no fue posible determinar la longitud de trabajo al inicio del tratamiento.

1. Tomar en la radiografía inicial la longitud del diente y restar 1mm, para determinar la longitud de trabajo.
2. Llenar la cámara pulpar con hipoclorito de sodio.
3. Llevar una lima #6, #8 o #10 hasta la longitud de trabajo. No se debe forzar apicalmente, solo avanzar con un movimiento de torque.
4. Instrumentar el conducto circunferencialmente hasta que el instrumento se sienta libre dentro del conducto con la misma lima con la que se

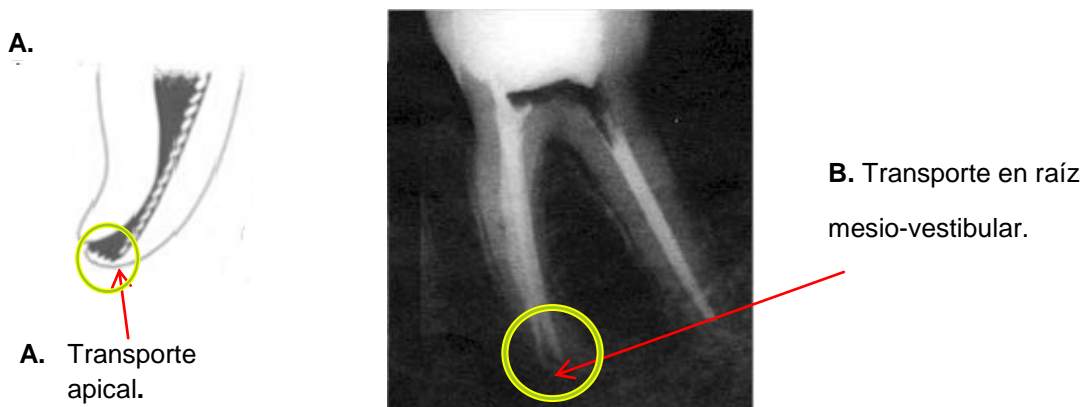
estableció la longitud de trabajo. No remover la lima hasta que esta se encuentre libre de trabas.

5. Irrigar el conducto entre un instrumento a otro.
6. Proceder hasta que una lima # 15 alcance la longitud de trabajo.
7. Obtener una radiografía y ajustar si es necesario la longitud de trabajo.

### Transporte apical o desplazamiento en la región apical (zipping)

#### Descripción

El desplazamiento en la región apical es la formación de un embudo en el extremo apical, se crea igual que el escalón ya que la lima se endereza por sí misma y su punta atraviesa la pared dentinaria, que al intentar enderezarla resulta en una perforación larga o acanalada, también llamada “zip”<sup>31</sup> o “foramen en gota”<sup>32</sup>; complicándose el control adecuado de los materiales de obturación para obtener un sellado apropiado.



**Figura 2.** Transporte apical en A, se aprecia el tipo de transporte apical lo mismo que en la figura B; en imagen radiográfica y en molar obturado. Tomada de Página virtual. Red dental.2007.

## Detección

El transporte en el tercio apical del conducto (Figura 2) implica una deformación iatrogénica de la anatomía originaria del conducto que puede llevar a que no se eliminen por completo los detritos y los microorganismos debido a una limpieza insuficiente del sistema de conductos. Un transporte apical superior a 0.3mm podría reducir la calidad del sellado del sistema de conductos.

Según algunos autores, el hecho de que todos los instrumentos trabajen directamente a longitud de trabajo sin realizar una preparación de conducto de coronal a apical podría llevar a un transporte del tercio apical del conducto.<sup>63,64,65</sup>

## Tratamiento

Si ya se realizó un transporte apical, Gutmann<sup>28</sup> menciona el siguiente tratamiento para este tipo de accidente:

Es preferible utilizar técnicas que reblandecen la gutapercha al obturar el conducto. Existen selladores como  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  que ayudan a la curación favoreciendo la formación de tejido calcificado.

En caso de que un codo impida la compactación en la porción apical del conducto, entonces el codo se convierte en un asiento apical.<sup>6</sup>

## Pronóstico

Las técnicas de superposición radiográfica se utilizan con frecuencia para evaluar el transporte apical a pesar de la incapacidad para lograr un análisis volumétrico, el método radiográfico es barato, fácil de realizar y confiable para el diagnóstico posterior a la obturación.<sup>66</sup>

## Prevención

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.<sup>5, 24</sup>

Las medidas necesarias para la prevención de un transporte apical según Gutmann<sup>28</sup>, son las siguientes:

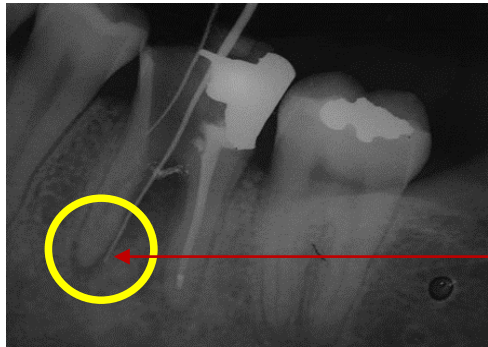
1. Las limas se curvan en los 3-4 mm apicales antes de introducirlas en el conducto.
2. Se trabaja con la lima en dirección a la curvatura.
3. Evitar la rotación de la lima o el cambio de orientación.
4. Limpiar y preparar la zona de ajuste apical de conductos estrechos y curvos con las limas de menor calibre.
5. Tomar radiografías adecuadas.
6. La colocación de una lima pre curvada en un sistema de conductos tiende a reducir la curvatura, especialmente conforme se aumenta el calibre.
7. En conductos curvos y en raíces con invaginaciones proximales profundas se puede utilizar un limado anti curvatura.

## Perforación lateral de la pared

### Descripción

Una instrumentación inadecuada dentro del conducto puede conducir a una perforación de la raíz.<sup>14</sup>

Estas suceden cuando la porción superior del instrumento hace recto el conducto de molares adelgazando sus paredes, propiciando una comunicación potencial con la furca. Esta región corresponde a la zona de peligro que afecta principalmente la raíz mesial de molares inferiores<sup>38</sup> (Figura 3).



Perforación lateral de la raíz mesial de molar inferior.

**Figura 3.** Radiografía de primer molar inferior donde se observa perforación lateral de la raíz mesial, con comunicación con furca. Tomada de Acta Odontológica Venezolana. Diciembre 2014.

### DetECCIÓN

Las perforaciones laterales o perforaciones por desgaste o “strip”, son problemas que ocurren frecuentemente en raíces delgadas y cóncavas; el tratamiento y pronóstico difiere del de las otras perforaciones, debido al tamaño de estas, su forma ovalada y los delgados márgenes del desgaste.<sup>34</sup>

Gutman et al.<sup>28</sup> refieren que las perforaciones por desgaste ocurren frecuentemente en la pared distal de las raíces mesiovestibulares de los molares superiores y en las raíces mesiales de molares inferiores (Figura 3) cerca del área de furcación.

### TRATAMIENTO

El tratamiento indicado para un accidente de perforación lateral es el siguiente:

1. Eliminar la contaminación y sellar inmediatamente.
2. Reparar la perforación por desgarró con MTA
3. Mezclar el MTA. Compactar el MTA lateralmente contra el desgarró con un espaciador o cono de gutapercha.

4. De forma similar se compacta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  contra el desgarró; la pasta debe permanecer al menos de 4 a 6 semanas o hasta que se presenten sntomas. Retirar la pasta con irrigación abundante.
5. Una vez limpio el sistema de conductos el caso estaré preparado para la obturación.<sup>28</sup>

Allam<sup>34</sup> propone como tratamiento una técnica realizada en dos etapas: una fase endodntica en la cual el sistema de conductos es sellado con gutapercha que fluye a travs de la perforación lateral y una fase quirrgica que permitiré eliminar el exceso de gutapercha. Igualmente Dazey et al.<sup>35</sup> y Kaufman et al.<sup>36</sup> sealan la importancia en la remoción del exceso de gutapercha, porque puede convertirse en un constante irritante que retarda o impide una completa cicatrización.

### Pronóstico

Se ha reportado que la reparación de la lesión periodontal resultante de una perforación, esté relacionada a la localización y al tiempo transcurrido entre el momento en que se produjo la perforación y su posterior sellado.<sup>36</sup>

### Prevención

Gutman<sup>28</sup> establece que las medidas empleadas para la prevención de desgastes o stripping son:

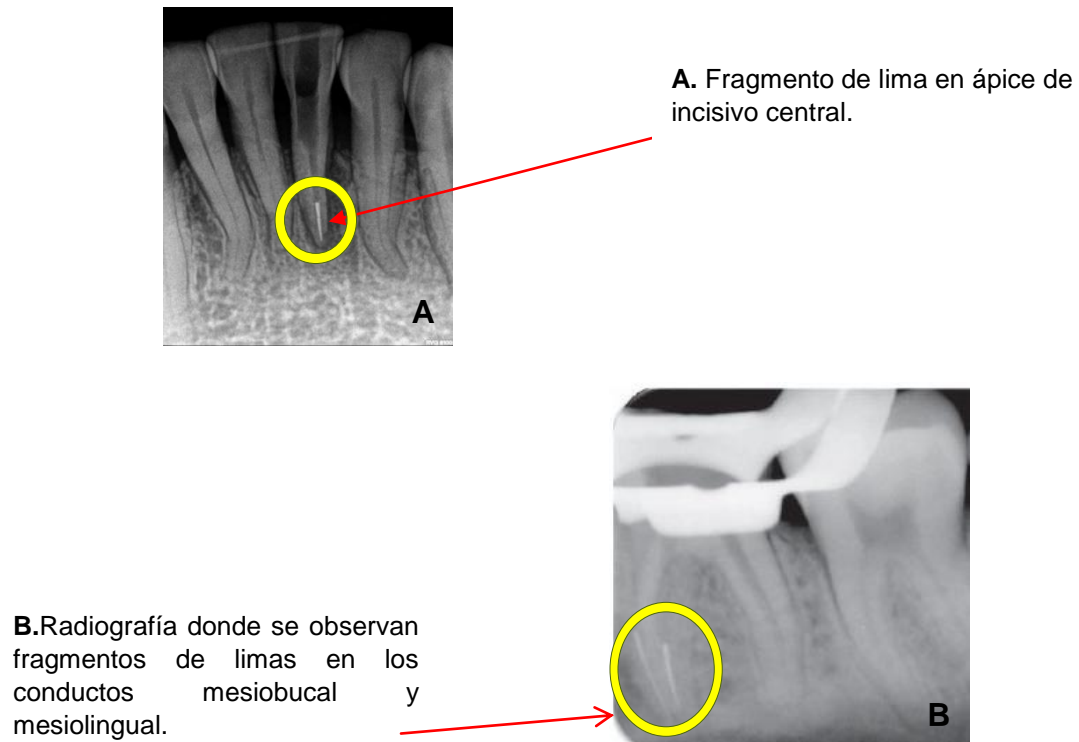
1. Utilizar ampliamente limas pequeas de forma secuencial para limpiar y conformar conductos.
2. Evitar la utilización de instrumentos de gran diámetro y rotatorios.
3. Las pequeas limas *Hedström* pueden utilizarse para tallar la mitad coronal del conducto sin aplicar presión excesiva.
4. Si se identifica desgarró antes de limpiar y conformar conducto debe evitarse la lesión posterior al defecto.

## Fractura de instrumentos

### Descripción

Los instrumentos que más se fracturan son limas, ensanchadores, sondas barbadas y léntulos al emplearlos con demasiada fuerza o torsión exagerada y otras veces por haberse vuelto quebradizo y estar deformados.<sup>11, 24</sup>

La principal causa es la manipulación inadecuada del instrumental y la rotura se produce casi siempre en la zona apical del conducto. La eliminación del fragmento de un instrumento en este nivel es casi imposible<sup>5</sup> (Figura 4).



**Figura 4.** Radiografías con fragmentos de limas en ápice de primer molar (figura A), e incisivo central (figura B). Tomada de Revista Odontológica Mexicana.

## Detección

Los instrumentos deben revisarse con cuidado para asegurar que las estrías cortantes no estén dañadas y que los instrumentos giratorios deben utilizarse a las velocidades que recomienda el fabricante.<sup>7</sup> Un reciente estudio clínico de corte, indicó que la frecuencia de separación de limas de los instrumentos rotatorios *Pro Taper* es de 2.4 % y que dichos instrumentos pueden usarse clínicamente y con seguridad máximo 4 veces.<sup>12</sup> La introducción del microscopio operatorio y puntas activadas con ultrasonido permite eliminar la dentina de manera precisa, de tal forma que en muchos casos los instrumentos fracturados pueden ser liberados para después ser extraídos. Desafortunadamente y a menudo, el conducto queda sobre preparado durante este procedimiento.<sup>7</sup>

## Tratamiento

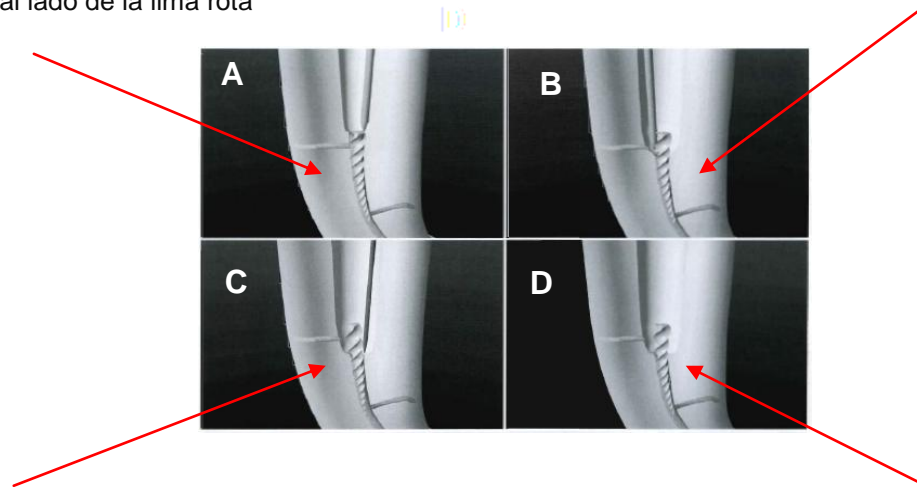
El acceso radicular es el proceso para la eliminación de un instrumento roto, si éste es escaso, se utilizan limas de mano seriadas de pequeño a gran tamaño, coronalmente a la obstrucción para crear un espacio suficiente donde introducir con seguridad las fresas GG. A continuación se utilizan estas fresas a modo de “pinceles” para crear un espacio adicional y maximizar la visibilidad coronal a la obstrucción. Se emplean así fresas GG cada vez mayores hasta crear un “túnel” uniforme de diámetro máximo en el orificio y mínimo en la obstrucción.<sup>8</sup>

Si se requiere un mayor acceso lateralmente a la cara más coronal de la obstrucción, entonces puede “modificarse” aplanando la punta de la una fresa GG y utilizarla para crear una “plataforma” de acceso. Esta plataforma se hace seleccionando una fresa GG con un diámetro transversal máximo ligeramente mayor al del instrumento visualizado. La punta de la fresa GG se modifica cortándola perpendicularmente a su eje longitudinal a nivel de su diámetro transversal máximo. Una vez “modificada”, la fresa GG se hace girar a 300 rpm, se lleva con suavidad hacia el interior del conducto y se dirige en sentido apical hasta que haga contacto “ligeramente” con la cara más coronal de la obstrucción. Esta maniobra clínica crea una pequeña plataforma que facilita la introducción de un CPR-3, 4 o 5 con capa de nitruro de

zirconio o si hay restricciones de espacio, instrumentos ultrasónicos CPR-6, 7 y 8 de titanio (que son más largos y delgados)<sup>8</sup>(Figura 5).

**A.** 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 estructural dental).

**D.** Dibujo en que se muestra que, tras la realización del procedimiento ultrasónico, se ha conseguido exponer aproximadamente, una tercera parte de la longitud de la lima

**Figura 5.** Instrumento ultrasónico que expone progresivamente la lima fracturada. Tomada de Vías de la pulpa.<sup>8</sup>

### Pronóstico

En ese orden de ideas, Hülsman y Schinkel<sup>19</sup>, señalan que el pronóstico de dientes con instrumentos fracturados dependerá de la condición periapical previa, ya que de no ser retirado el fragmento impedirá la adecuada limpieza y remodelación del conducto más allá de la obstrucción.

Cuando ocurre la fractura de un instrumento el clínico tiene la opción de dejar el fragmento en el conducto o intentar removerlo quirúrgica o no quirúrgicamente.

Varios factores deben ser considerados antes de tomar alguna decisión, entre los cuales se encuentra:

1. Posición del conducto al que le ocurrió la fractura.
2. Cantidad de irritante remanente en el conducto.
3. Cantidad de daño a la estructura remanente que causaría el intento de remover el instrumento.

### Prevención

La mejor prevención consiste en conocer las propiedades físicas de los distintos instrumentos y seguir la secuencia apropiada. Los instrumentos de acero inoxidable se deben descartar con frecuencia, especialmente los calibres pequeños y todos los instrumentos que presenten alteraciones del borde cortante o de la helicoidal de las espiras, corrosión superficial, curvaturas excesivas o con ángulo marcado, provocadas por el profesional o como consecuencia de instrumentar conductos muy curvos.<sup>5</sup>

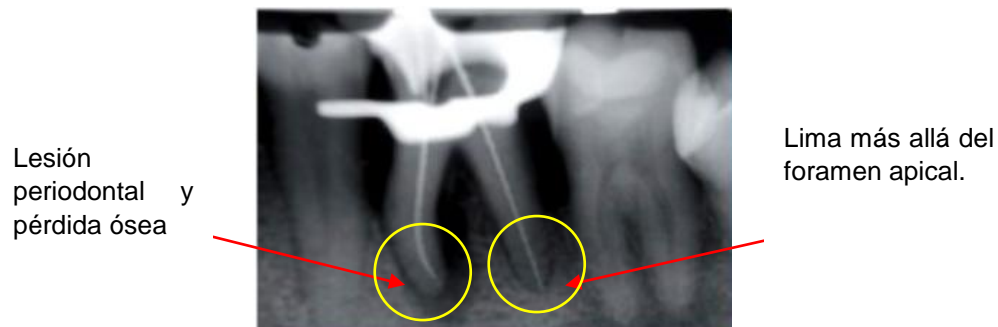
### Sobreinstrumentación

#### Descripción

La sobreinstrumentación ocurre cuando no se toma en cuenta la longitud del diente en la radiografía inicial y la conductometría, llegando más allá del foramen apical<sup>25</sup> (Figura 6).

Según Frank,<sup>4</sup> cuando las fases iniciales de la instrumentación del conducto se han concluido sin incidentes, puede sobrevenir rápidamente un problema si se realiza una sobre preparación excesiva (sobreinstrumentación).

Torabinejad<sup>2</sup> refiere que la instrumentación del conducto radicular fuera del foramen apical anatómico, es resultado de la perforación de este y que la longitud de trabajo incorrecta o la incapacidad para conservarla causa la perforación del mismo.



**Figura 6.** Radiografía periapical que muestra lima más allá del foramen apical, observándose también lesión con pérdida ósea importante, zona radio lucida en raíz mesial. Tomada de reporte de un caso Zepeda y Mondragón.

### Detección

La aparición de hemorragia en el conducto o sobre los instrumentos que se emplean en el, la presencia de dolor durante la limpieza de un conducto en un paciente antes asintomático y la pérdida repentina del límite apical, indican la perforación del foramen (Figura 7). La penetración de la última lima más allá del ápice radiográfico es prueba de tal accidente de procedimiento.<sup>37</sup>

### Tratamiento

El tratamiento incluye la determinación de una nueva longitud de trabajo, creación de un asiento apical, así como obturación del conducto en su longitud. Lasala<sup>11</sup> recomienda colocar un fármaco para que en la siguiente cita, después de irrigar y aspirar retirando los coágulos retenidos, no se produzca una nueva hemorragia.<sup>37</sup>

### Pronóstico

El pronóstico depende del tamaño y forma del defecto, es difícil el sellado de un ápice con forma de embudo invertido que facilita la extrusión del material de obturación hacia el periápice; por lo tanto, se recomiendan controles clínicos y radiográficos.<sup>3</sup>

## Prevención

1. Usar radiografías diagnósticas.
2. Determinación exacta de la localización del foramen.
3. Utilización de puntos de referencia externos constantes.
4. Usar topes estables perpendiculares al instrumento.
5. Mantener todos los instrumentos dentro del conducto radicular.
6. Reducción oclusal antes de conductometría.
7. Verificación periódica de la longitud de trabajo con radiografías.
8. Atención a los detalles durante los procedimientos.
9. Probar la integridad del tope apical natural (CDC) con puntas de papel.<sup>13</sup>

## Perforaciones radiculares

### Descripción

La perforación radicular es una abertura adicional que establece una comunicación entre el espacio pulpar y el ligamento periodontal (Figura 7). Puede ser hecho por el manejo inadecuado de una fresa o de un instrumento endodóntico.

Puede suceder en cualquier momento durante la conformación del sistema de conductos radiculares, pero es más predominante durante el acceso y al realizar la conformación apical, en especial en conductos radiculares curvos.<sup>10</sup>

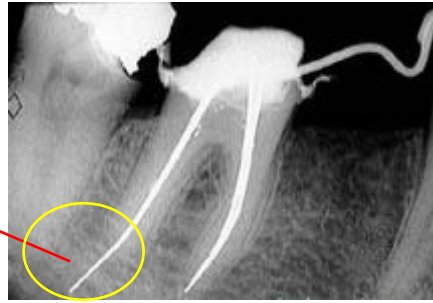
### Detección

El sangrado repentino del sistema de conductos radiculares es indicativo de perforación. El uso inapropiado de fresas largas en el piso de la cámara pulpar puede provocar una perforación en la furcación, lo cual es difícil de reparar. Hasta el uso de puntas activadas con ultrasonido pueden provocar este tipo de perforación. Si no ha

habido pérdida de hueso en la furcación, lo mejor es reparar la perforación de manera inmediata.<sup>7</sup>

Se ha considerado a este tipo de accidente como la segunda causa más común de fracaso endodóntico.<sup>16</sup>

Perforación radicular con la gutapercha sobrepasada más allá del ápice en conducto distal.



**Figura 7.** Se observa una perforación radicular en segunda molar inferior, sobrepasada más allá del ápice y obturada, sin lesión ósea. Tomada Foro interactivo, Carlos Bóveda, Octubre 1999.

### Tratamiento

El objetivo del tratamiento de las perforaciones endodónticas es el mismo que el del tratamiento de conductos: prevenir o tratar la inflamación de los tejidos perirradiculares, esto es logrado si el sitio de la perforación no está infectado o es desinfectado al momento del tratamiento.<sup>57, 58</sup>

Durante el manejo de las perforaciones endodónticas se pueden emplear diversos materiales. Ruddle los clasifica en hemostáticos, materiales de barrera (reabsorbibles y no reabsorbibles) y materiales para el sellado de las perforaciones.<sup>59</sup>

Ferris y Baumgartner,<sup>60</sup> señalan que debido a las inadecuadas habilidades de sellado o a la toxicidad que presenta la mayoría de estos materiales, la principal consecuencia después de reparar una perforación radicular es una reacción inflamatoria de los tejidos circundantes

El material ideal para el sellado de las perforaciones debe tener las siguientes características:

1. Excelente capacidad de sellado <sup>60,61</sup>
2. Biocompatible<sup>60,61</sup>
3. Bioactivo (inducir cementogénesis y osteogénesis, capaz de promover la regeneración de los tejidos perirradiculares)<sup>61,62</sup>
4. No reabsorbible<sup>60,61</sup>
5. Radiopaco<sup>60,61</sup>
6. Bacteriostático<sup>60</sup>
7. Fácil de manipular<sup>61</sup>
8. Dimensionalmente estable<sup>61</sup>
9. Insoluble en tejidos tisulares<sup>61,62</sup>
10. Estéticamente aceptable.<sup>60</sup>

Entre los materiales que han sido usados para el sellado de las perforaciones se encuentran.<sup>61,62,</sup>

1. Amalgama
2. Gutapercha
3. Cavit
4. IRM (material de restauración intermedia)
5. Súper- EBA (cemento a base de óxido de zinc- eugenol)
6. Ionómero de vidrio
7. Resinas compuestas
8. Fosfato tricálcico
9. Mineral trióxido agregado (MTA).

Los factores primarios que afectan a la reparación de una herida por perforación son su localización y el intervalo de tiempo transcurrido entre la perforación y su reparación.<sup>14</sup>

La reparación de las perforaciones puede realizarse intracoronalmente y/o por medio de cirugía. La terapia intracoronar no quirúrgica usualmente precede a la cirugía. El objetivo importante de ambas técnicas es obtener un buen selle entre el diente y el material reparador. Esto puede ser afectado por la localización y el tamaño de la perforación, la habilidad del operador y las propiedades físicas y químicas del material.<sup>10</sup>

Las perforaciones radiculares o en la furcación pueden ocurrir durante el tratamiento de conductos radiculares, preparación de espacio para poste o como resultado de la extensión de un defecto por recesión interna. De acuerdo con Ruddle, las cuatro dimensiones de una perforación que deben ser analizadas son: nivel, localización, tamaño y tiempo.

Una vez detectada la perforación, es necesario definir el tratamiento indicado, si es quirúrgico o no y cuál es el material seleccionado para hacer la obturación del defecto.<sup>10</sup>

### Pronóstico

La perforación accidental de la raíz ocurre aproximadamente entre el 2 y el 12% de todos los dientes tratados endodónticamente. Una vez que el proceso infeccioso se ha establecido por sí mismo en el sitio de la perforación, el pronóstico del tratamiento es desfavorable y las complicaciones pueden conducir a la exodoncia del diente afectado.<sup>9</sup>

### Prevención

La mejor manera de prevenir una perforación radicular es el buen conocimiento de la anatomía radicular y pulpar de cada uno de los dientes que reciben un tratamiento endodóntico o restaurador. Hay piezas dentarias que tienen debilidades anatómicas que los hacen más susceptibles de sufrir una perforación radicular por un procedimiento operatorio desprevenido o inadecuado.<sup>10</sup>

## Accidentes por hipoclorito de sodio

### Descripción

Una de las soluciones para la irrigación más empleada es la de hipoclorito de sodio. Sus funciones primordiales son disolver los restos de tejido pulpar es efectivo tanto en tejido vital como en el tejido necrosado o fijado por el uso de productos químicos y destruir las bacterias, neutralizando sus componentes y productos antígenos. Se ha utilizado a concentraciones variables, desde 0,5 a 5,25 %.<sup>5</sup>

El hipoclorito de sodio es un irrigante con adecuadas propiedades que contribuyen a un efectivo desbridamiento quimio-mecánico.<sup>17</sup>

La solución de hipoclorito de sodio está disponible en diferentes concentraciones (0.5 % al 5.25%). Estudios han demostrado que las capacidades antibacterianas y disolventes de una solución de hipoclorito de sodio al 5.25 % disminuye cuando la misma es diluida, al mismo tiempo se reducen sus efectos tóxicos. Un irrigante ideal sería aquel que tenga efectos antibacterianos máximos y toxicidad mínima. El hipoclorito de sodio reúne estas condiciones.<sup>13,20,27</sup> Ayuda a eliminar los detritos y restos pulpares producidos por la instrumentación, evitando de esta manera que se tapen dichos conductos; también ayuda a la antisepsia del conducto en caso de estar infectado.<sup>15</sup>

Las propiedades del hipoclorito de sodio son:<sup>20</sup>

1. Tensión superficial baja.
2. Neutralizar los productos tóxicos.
3. Acción antimicrobiana.
4. Favorece la instrumentación por su efecto humectante.
5. PH alcalino, alrededor de 12.
6. Deshidratación y solubilización de las sustancias proteicas.
7. Acción detergente.

Se han reportado diferentes orígenes de accidentes con el empleo terapéutico del hipoclorito de sodio como:<sup>13</sup>

- a. La extrusión hacia los tejidos periodontales a través del foramen apical o de perforaciones.
- b. La infiltración directa a los tejidos blandos por confundir la solución con drogas anestésicas.
- c. Inyección dentro del seno maxilar.
- d. Salpicadura a nivel ocular.
- e. Aplicación intravenosa durante un proceso de hemodiálisis.

### DetECCIÓN

Durante el tratamiento de endodoncia pueden presentarse complicaciones con el uso del hipoclorito de sodio.<sup>20</sup>

Las complicaciones y hallazgos clínicos registrados en estos accidentes fueron:<sup>13</sup>

- Gusto al cloro
- Sensación de quemadura
- Dolor severo
- Marcado edema de rápido desarrollo
- Hemorragias
- Hematomas
- Necrosis
- Ulceras
- Parestesias
- Alteraciones oculares
- Cicatrices contráctiles
- Trismus
- Infección secundaria y abscesos.

## Tratamiento

El uso de hipoclorito de sodio ocasiona complicaciones, es importante instaurar rápidas medidas profilácticas y un adecuado tratamiento, evitando el retraso del comienzo de las mismas. Se ha establecido un protocolo de tratamiento que incluye:

1. Tratar de succionar el exceso de solución que haya quedado a nivel tisular y/o diluirlo mediante lavados con solución salina fisiológica.<sup>13,20</sup>
2. Iniciar una terapia paliativa y protectora mediante la administración de:
  - Analgésicos para el control del dolor (3 a 7 días).
  - Antiinflamatorios para el control de edema (2 a 3 días).
3. Explicar al paciente las posibles complicaciones y el probable tiempo de recuperación.
4. La fisioterapia consistir en la aplicación de frío local durante las primeras 6 u 8 horas, procediendo luego a la realización de enjuagues con agua tibia y sal para mejorar la cicatrización.
5. Control postoperatorio riguroso, debiéndose hospitalizar al paciente si sus signos vitales se encuentran alterados.
6. De ser necesario desbridamiento quirúrgico de los tejidos necrosados, que permitirá el drenaje y la realización de lavados.
7. Evaluar la restaurabilidad y pronóstico del diente involucrado antes de decidir su extracción como estrategia de tratamiento frente al daño provocado por el hipoclorito de sodio.<sup>13,24</sup>

## Pronóstico

Con el tratamiento inmediato, el pronóstico es favorable (La intensidad de la quemadura dependerá del tipo de solución con el que sucedió el percance y la concentración de ésta). Más, siempre es recomendable vigilar la evolución del caso.<sup>33</sup>

## Prevención

Para la prevención de las complicaciones es necesario cumplir con una serie de pautas:

1. Utilizar un aislamiento absoluto siempre.<sup>26</sup>
2. La aguja de irrigación debe entrar holgadamente en el conducto y debe quedar hasta 2 a 3 mm cortos, con respecto a la longitud de trabajo.<sup>13</sup> Las agujas *Max-I-Probe (MPL)* presentan un extremo romo y cerrado, con un orificio de salida lateral, para minimizar la posibilidad de extruir las soluciones hacia el periápice.
3. Irrigar lentamente, sin ejercer excesiva presión.<sup>13</sup> La técnica de irrigación es sencilla. Se deben llevar las soluciones a la zona más apical del conducto y, al mismo tiempo, aspirar con una cánula de diámetro moderado para ejercer el efecto de succión cerca de la entrada de los conductos.<sup>5</sup>
4. No utilizar hipoclorito de sodio en casos clínicos riesgosos: ápices inmaduros, resorciones patológicas, perforaciones accidentales.
5. Tener precaución en los pacientes que manifiestan alergia a los productos de limpieza clorados.
6. En caso de cargar los cartuchos anestésicos con solución de hipoclorito de sodio, con la finalidad de facilitar la irrigación de los conductos radiculares por el grosor del mínimo que presentan las agujas desechables tipo carpule, los mismos deben estar correctamente identificados.<sup>13</sup>

## Enfisema y Edema.

### Enfisema

#### Descripción

El enfisema de tejido subcutáneo se define como la presencia anormal de aire a presión a lo largo o entre planos faciales. Los planos faciales son áreas limitadas por tejido que en condiciones no patológicas son solo espacios potenciales.<sup>39</sup>

El aire de presión de la jeringuilla o pico de la unidad dental si se aplica directamente sobre un conducto abierto, puede pasar a través del ápice y provocar un violento enfisema de los tejidos, no solo periapicales sino faciales del paciente. Como por lo general el aire va desapareciendo gradualmente y la deformidad facial producida se elimina en pocas horas sin dejar rastro.<sup>11</sup>

#### Detección

El principal signo clínico del enfisema subcutáneo es la rápida inflamación de la cara y a veces del cuello. La extensión del edema casi siempre cruza la línea media. Además, se puede observar eritema, entumecimiento del área y en la mayoría de los casos, la crepitación es desencadenada por la palpación.<sup>39,4,40</sup>

El enfisema subcutáneo durante el transcurso del tratamiento de conducto es producido por la combinación de varios factores:

1. Accidentes de procedimiento que causan perforaciones del ápice o en la raíz de un diente; permitiendo el paso del aire a los espacios potenciales.
2. Irrigación inadvertida de los tejidos subcutáneos con irrigantes productores de oxígeno, bajo presión.
3. Prolongado o excesivo uso de jeringas de aire para mejorar la visibilidad.<sup>39,4,41</sup>

## Tratamiento

El tratamiento para un paciente que presenta un enfisema es el siguiente:

1. Cuidados paliativos y observación.
2. Calor local, por el aumento en el flujo sanguíneo.
3. Atención médica inmediata. Al verse afectadas las vías respiratorias.
4. Antibioticoterapia de amplio espectro para evitar la infección secundaria.

El aire del enfisema desaparece sin tratamiento en un periodo aproximado de una semana pero pueden ayudar tratamientos complementarios.<sup>38</sup>

## Pronóstico

El enfisema subcutáneo producido por el tratamiento endodóntico puede durar de días a semanas, desapareciendo de las regiones faciales antes que la región del cuello. En radiografías de tejidos blandos se observa distensión de los mismos. Los signos posteriores del enfisema subcutáneo que se pueden presentar 1 a 2 horas después del accidente son: edema difuso, eritema, pirexia y algunas veces dolor crónico, desapareciendo estos al paso de los días sin mayor complicación y teniendo un pronóstico favorable.<sup>18</sup>

## Prevención

El enfisema subcutáneo puede prevenirse durante procedimientos endodónticos convencionales y quirúrgicos:

1. Usar siempre el dique de goma
2. Colocar sin presión las agujas de irrigación dentro del sistema de conductos.
3. Liberar el contenido de la jeringa suavemente.
4. Evitar el uso de peróxido de hidrógeno durante la irrigación de órganos dentario con ápices abiertos.

5. Evitar el uso de peróxido de hidrógeno en conductos con pulpas hemorrágicas.
6. Usar alta succión o puntas de papel absorbentes para secar o eliminar fluidos del sistema de conductos.
7. Evitar el uso de aire comprimido directamente en las cámaras de acceso, durante los tratamientos endodónticos.
8. Aplicar juiciosamente vasoconstrictores antes del procedimiento quirúrgico.
9. Aplicar irrigación copiosa con suero fisiológico durante el acceso quirúrgico.
10. Usar ultrasonido o instrumentos sónicos en las cirugías apicales.<sup>39, 42,43</sup>

El agua oxigenada puede producir ocasionalmente enfisema, por el oxígeno naciente, así como quemadura química y edema, si por error o accidente pasa a los tejidos perirradiculares, lo que es posible sobretodo en perforaciones o falsas vías.<sup>11</sup>

### Edema.

#### Descripción

Se han usado diversas soluciones de irrigación en la preparación quimicomecánica del sistema de conductos radiculares; entre ellas, la solución salina, el peróxido de hidrógeno, el alcohol y el hipoclorito de sodio; independientemente de su toxicidad, cualquiera de ellas puede causar problemas cuando se extruyen hacia los tejidos periapicales.<sup>4,44</sup>

#### Detección

Según Becking,<sup>45</sup> Gluskin et al.<sup>46</sup> y Sabala et al.<sup>47</sup> los signos y síntomas que se presentan cuando se extruye hipoclorito de sodio hacia los tejidos periapicales son dolor severo, desarrollo rápido de edema, hematomas, necrosis y abscesos. Las complicaciones son causadas por el efecto oxidativo del hipoclorito de sodio en los tejidos vitales que rodean el diente que está siendo tratado; seguida de una respuesta inflamatoria del organismo.

## Tratamiento

Si se presentan complicaciones se debe aplicar el tratamiento adecuado y realizar las medidas profilácticas:

1. Reconocer que ha ocurrido un accidente por la irrigación.<sup>46, 48,</sup>
2. Mantener la calma, detener el tratamiento y dar una explicación al paciente.<sup>45, 46,49</sup>
3. Control de dolor inmediato con anestesia local.<sup>49,46,50</sup>
4. Control del diente durante media hora, habrá un exudado hemorrágico a través del mismo; si el drenaje persiste se considerará dejar el diente abierto por 24 horas.<sup>46, 51</sup>
5. Aplicar analgésicos adecuados.<sup>45, 49</sup>
6. Administrar antibióticos profilácticos o terapéuticos en caso de una segunda infección.<sup>4, 45,49</sup>
7. Compresas frías las primeras 6 horas; seguidas de compresas templadas y enjuagatorios.<sup>4,50</sup>
8. Considerar la referencia del paciente a un Cirujano Bucal o Endodoncista, si el paciente continúa aprehensivo o desarrolla complicaciones.<sup>46,51</sup>

## Pronóstico.

Lasala<sup>11</sup> ha observado dos casos en la cátedra de endodoncia al cabo de 27 años, ambos provocados por insuflar inoportunamente aire en los conductos por alumnos regulares; aunque el efecto fue teatral, ninguno fue doloroso ni motivó otro trastorno más que el estético, el pronóstico fue favorable y siguió el curso del tratamiento.

Este accidente ha sido citado por varios autores; Magnin (Ginebra 1958) publicó un caso en el que hubo dolor vivo y parálisis del motor ocular, síntomas que desaparecieron en varias horas; Voricek (Checoslovaquia 1967) publicó el caso de un canino en una paciente de 56 años, con un enfisema accidental que duro 8 días y fue tratado con compresas frías y con un pronóstico favorable.<sup>11</sup>

## Prevención

Este tipo de accidentes puede prevenirse mediante:

1. Revisión meticulosa de la historia médica del paciente.<sup>49</sup>
2. Doblar la aguja irrigadora en el centro, para limitar la punta de la misma a los niveles más superiores del conducto y facilitar el acceso a los dientes posteriores.<sup>46</sup>
3. Usar el dique de goma.<sup>45</sup>
4. Evitar el uso excesivo de presión dentro del conducto cuando se aplica solución.<sup>45,49</sup>
5. Oscilar la aguja de dentro hacia fuera del orificio del conducto; para asegurar que la misma se encuentre libre.<sup>46</sup>
6. Evitar embolizar la aguja de la jeringa, durante la colocación del irrigante dentro del sistema de conductos radiculares.<sup>4, 45</sup>
7. Asegurarse de que la aguja se encuentre bien adaptada a la jeringa para prevenir su separación accidental e irrigar accidentalmente los ojos del paciente.<sup>46</sup>

## Aspiración o deglución de instrumentos endodónticos

### Descripción

La aspiración o deglución de cuerpos extraños es un accidente que se puede presentar durante cualquier procedimiento odontológico. El paciente usualmente está colocado en posición supina o semisupina, lo que aumenta el riesgo de que los instrumentos puedan caer en la orofaringe con la subsecuente aspiración o deglución.<sup>52</sup>

### Detección

Si el instrumento fue deglutido (de los dos tipos este es el accidente más común), se aconseja que el paciente tome un poco de pan y deberá ser observado por rayos x,

para controlar el lento pero continuo avance a través del conducto digestivo, y por lo general es expulsado a las pocas semanas. Si fue inhalado, será necesaria muchas veces su extracción por broncoscopia, después de su ubicación con radiografía.<sup>11</sup>

Zitzmann et al.<sup>53</sup> refieren que existe cierta predisposición en algunos pacientes a tragar instrumentos entre ellos: prisioneros, psicóticos, alcohólicos, seniles, retrasados, nerviosos y pacientes con reflejos nauseoso excesivo; igualmente los pacientes portadores de prótesis totales debido a la reducida sensibilidad en la mucosa palatina; pacientes con aperturas bucales limitadas, paladares bajos, macroglosia, cuellos largos y pacientes obesos. Las pacientes embarazadas y con sobrepeso tienen aumento en la presión abdominal y la coordinación de la deglución afectada, en estos casos debe atenderse al paciente en una posición más derecha.

### Tratamiento

Así pues, si el paciente aspira o deglute una lima, esto se debe a que el odontólogo no aplicó el protocolo de cuidados. Si se produce un incidente de deglución o inhalación, el clínico debe hacer lo siguiente:

1. Evitar sentar al paciente rápidamente, sino colocarlo boca abajo para que libere el objeto o en otros casos, indicar al paciente que coloque la cabeza más abajo del tórax para inducir la salida del objeto.<sup>52</sup>
2. Extraer los objetos que son accesibles en la garganta. La alta succión, si se cuenta con una punta faríngea, es útil para recuperar objetos perdidos; el uso de pinzas hemostáticas y pinzas algodonerías.<sup>4</sup>
3. Ayudar al paciente haciendo que reciba atención médica inmediata, incluyendo estudios radiográficos, para aclarar si el instrumento está alojado en un bronquio o en el estómago, de modo que se puedan aplicar sin retraso las medidas apropiadas para extraerlo.<sup>52,54</sup> Es muy útil proporcionar una lima de muestra al médico para que tenga mejor idea del tamaño y forma del mismo.<sup>4</sup>

4. Ofrecerse a pagar los gastos médicos y salario perdido. La mayoría de los seguros de responsabilidad profesional cubrirán el incidente como pago por un accidente y no como una reclamación por mala praxis.<sup>8,55</sup>

### Pronóstico

Los accidentes producidos en la clínica dental por ingestión o aspiración pese a ser poco frecuentes, conllevan grandes riesgos que pueden comprometer la salud de los pacientes. En todos los casos hay que valorar la clínica inmediata y tranquilizar al paciente. En caso de compromiso respiratorio severo o dolor agudo hay que trasladar urgentemente al paciente a un centro hospitalario. También hay que tomar esta medida siempre que se produzca la aspiración de cualquier objeto. Ante una deglución de material o instrumental odontológico se debe valorar la urgencia según la clínica y la forma y tamaño del objeto. Si el objeto tiene un tamaño importante o una forma potencialmente peligrosa, se debe remitir a un servicio médico para que se valore la necesidad de extracción de dicho objeto. No recae sin embargo la gravedad de su casuística en las consecuencias de dichos accidentes, sino en la escasa prevención que se hace de ellos. Y el pronóstico entonces dependerá del grado de complejidad del mismo según sea el caso.

### Prevención

El uso de dique de goma es obligatorio en endodoncia. Aunque el diente sometido a tratamiento endodóntico este roto y no pueda ser pinzado, siempre se debe usar un dique de goma, con independencia de las modificaciones requeridas. El dique de goma no solo reduce la contaminación bacteriana, sino que también elimina el riesgo de que el paciente aspire o degluta un instrumento endodóntico.<sup>11</sup>

## Conclusiones

Uno de los problemas fundamentales de la odontología sigue siendo salvar el mayor número posible de piezas dentales mediante la prevención o curación de las enfermedades pulpares y sus complicaciones.

El manejo adecuado de cada paciente determina el pronóstico del caso.

1. La prevención es el factor más importante para evitar los accidentes durante la terapia endodóntica.
2. El manejo adecuado de cada accidente determina el pronóstico del caso, independientemente del accidente de que se trate.

En este trabajo llegamos a una conclusión:

Utilizar una técnica de preparación biomecánica del conducto radicular adecuada del caso a tratar evita que se produzca una perforación apical, comprometiendo al órgano dentario.

Un factor muy importante es el realizar una correcta identificación de los diagnósticos radiográficos, ya que con ellos se disminuirá el alto porcentaje de fracasos a causa de una sobreinstrumentación. La instrumentación del conducto radicular fuera del foramen apical va a dar como resultado la perforación de este y una longitud de trabajo incorrecta causara la perforación del mismo. Además de planear y organizar con detalle el tratamiento a llevar a cabo.

Es recomendable utilizar instrumental nuevo en la preparación del conducto radicular, y en muy buen estado. La aplicación de materiales químicos para sellar perforaciones debidas a sobreinstrumentación de foramen apical, se considera confiable, siempre y cuando se sigan las indicaciones del fabricante y se analice el grado de la perforación.

Es obligatoria la recomendación al paciente, de la importancia de asistir a citas subsecuentes a la reparación del accidente, para dar seguimiento clínico y radiográfico y así elevar el nivel de pronóstico del caso.

## Referencias bibliográficas

1. Terrazas TA, González G, Liñán M, Ortiz M. (2011). Accidentes de procedimiento endodóntico. Revista Odontológica Mexicana, 15, 188-183.
2. Torabinejad M, Walton R. (2010). Endodoncia Principios y Práctica. Barcelona: Elsevier.pp.322-68.
3. Sabillón I., Morales A. (2008). Manejo de errores en la preparación de conductos curvos y estrechos. Noviembre 2016, de Iztacala Unam Sitio web: <http://www.iztacala.unam.mx/~rrivas/articulos/limpieza/manualtecnica/sabillon.html>
4. Frank R, Ingle JI, Bakland Lk. (1996). Percances endodónticos: su detección, corrección y prevención. México: McGraw-Hill. Interamericana, 856-76.
5. Canalda C, Brau E. (2014). Endodoncia. Barcelona: Elsevier Masson.193-188.
6. I de Ij, Edgerton B. (1982). Endodoncia. México DF: Nueva Editorial.201-196.
7. Bergenholtz G, Hörs BP, Reit C, Garduño E. (2007). Endodoncia: diagnósticos y tratamiento de la pulpa dental. México: Manual Moderno.
8. Cohen S, Burns C. (2002). Vías de la pulpa 8va Edición. Madrid: Elsevier.911-446.
9. Laplace P, Castellanos A, Legrá M, Peñuela P, Fernández L. (2015). Presentación de un paciente con perforación radicular como complicación del tratamiento endodóntico. Octubre 2016, de Correo científico scielo Sitio web: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812015000100019](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812015000100019)
10. Tobón D, Alcaraz D, Fernández. (2000). EVALUACIÓN Y MANEJO CLÍNICO DE LAS PERFORACIONES EN ENDODONCIA. Revista CES Odontología, 13, 53-57. Septiembre 2016, De Revista CES Base de datos.
11. Lasala A. (1992). Endodoncia. Madrid: Ediciones científicas y técnicas.444-431.

12. Jiménez J, Calderón A, Tello B, Hernández N. (2014). Instrumentos rotatorios: su uso, separación y efecto en complicaciones endodónticas postoperatorias. Revista Odontológica Mexicana, 18, 31-29.
13. Rivas R. (2013). Notas para el estudio de endodoncia. 19 Marzo 2016, de FEST IZTACALA UNAM Sitio web: <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/introduccion.html>
14. Frank A, Simon J, Abou M, Glick D. (1988). Endodoncia Clínica y quirúrgica. Barcelona: Labor. 273-4
15. Flores S. (2004). Manual de prácticas Endodoncia Clínica. Septiembre 2016, de Universidad Autónoma de Ciudad Juárez Sitio web: [http://www.odonto.unam.mx/pdfs/manual\\_de\\_endodoncia3.pdf](http://www.odonto.unam.mx/pdfs/manual_de_endodoncia3.pdf).
16. Evaluación radiográfica de 80 casos de perforación radicular. ENDODONCIA, 27(2). Encontrado en: <http://www.medlinedental.com/pdf-doc/ENDO/v27,2009:2-4.pdf>.
17. Hernández E, Riobos M, Mena J. (2013). Aplicaciones de ultrasonido en endodonciaMadrid.10-1
18. Herrero S, Batista A, Monis E, Heck A. (1991). Deformación apical de conductos curvos, con diferentes tipos de limas, diámetros y número de usos. Endodoncia; 9(1)26-30.
19. Hülsmann M, Schinkel I.(1999).Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. Endod Dent Traumatol; 15:252-8.
20. Neira, M, Meneses J.(2005).Accidentes por hipoclorito de Sodio en Endodoncia Protocolo de Atención. ODOVTOS, (7), 5-7. Encontrado en <http://www.fodo.ucr.ac.cr/revistaodovtos>
21. Jiménez J, Calderón A, Tello B, Hernández H. (2004).Instrumentos rotatorios: su uso, separación y efecto en complicaciones endodónticas postoperatorias. Revista Odontológica Mexicana, 18(1), 27-31. Sitio web: [http://dx.doi.org/10.1016/s1870-199x\(14\)72050-6](http://dx.doi.org/10.1016/s1870-199x(14)72050-6)

22. Akbar, I. (2015). Radiographic Study of the Problems and Failures of Endodontic Treatment. *International Journal of Health Sciences*, 9(2), 113-119. Sitio Web: <http://dx.doi.org/10.12816/0024104>
23. Yousuf W, Khan M, Mehdi H. (2015). Endodontic Procedural Errors: Frequency, Type of Error, and the Most Frequently Treated Tooth. *International Journal of Dentistry*, 1-7. Sitio Web: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/673914>
24. Rodríguez A. (2003). Endodoncia. Caracas: Actualidades Médico Odontológica, 250-61
25. Membrillo, J. (1983) Endodoncia. México, DF: Ciencia y cultura de México, 206-201.
26. Tobón G.(1981). ENDODONCIA SIMPLIFICADA. Medellín; Colombia: Panamericana, 77-75.
27. Estrella, C.(2005). Ciencia endodontica. Sao Paulo: Artes médicas Latinoamérica, 649-617.
28. Gutman L, James. (2007). Solución de problemas en la endodoncia. 4ta edición; España: Elsevier, 224-171.
29. Walia H.(1999) La gestion du "stripping" ou déchirure radicaire. Approchethérapeutiqueet pronostic. *Revue D'odonto-stomatologie* 28(4)243-7.
30. Glickman G.(1997) Problems in canal cleaning and shaping. En: Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editors. Problem solving in endodontics. Missouri. Mosby, 91-121.
31. West D, Roane B, Goering C. (1994). Cleaning and shaping the root canal system. En: Cohen S, Burns RC, editors. Pathways of the pulp. Missouri. Mosby, 210-13.
32. Castellucci A.(1993) Endonzia . Edizione Odontoiatrice Il Tridente- Prato.
33. Teniente O. (2008). Infiltración de hipoclorito de sodio. Diagnóstico y Tratamiento. *Científica odontológica*, [online] (volumen 4). Available at:

<http://colegiodentistas.org/revista/index.php/revistaodontologica/article/view/56/115>  
[Accessed 6 Dec. 2016].

34. Allam A.(1996)Treatment of stripping perforations. J Endodon; 22(12)699-02.
35. Dazey S, Steve E.(1990)An in vitro comparison of the sealing ability of materials placed in lateral root perforations. J Endodon; 16(1)192-3.
36. Kaufman Y, Fuss Z, Keila S, Waxenberg S.(1997)Reliability of different electronic apex locator to detect root perforations in vitro. Int Endod J; 30:403-407
37. Kaufman Y, Fuss Z, Keila S, Waxenberg S. (1990)Reliability of different electronic apex locator to detect root perforations in vitro. Int Endod J.
38. [http://www.javeriana.edu.co7academiapgendodoncia/i\\_a\\_revisi3n16.html](http://www.javeriana.edu.co7academiapgendodoncia/i_a_revisi3n16.html):Articulo de aislamiento.absoluto.
39. Battrum E, Gutmann L. (1995).Implications, prevention and management of subcutaneous emphysema during endodontic treatment. Endod Dent Traumatol; 11:109-14.
40. Nahlieli O, Neder A.(1991).Iatrogenic pneumomediastinum after endodontic therapy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol; 71(5)618-9.
41. Gluskin H, Goon W. (1994) Orofacial dental pain emergencies; endodontic diagnosis and management. En; Cohen S, Burns RC, editors.Pathways of the pulp. Missouri. Mosby, 1:47-50.
42. Bhat S.(1974)Tissue emphysema caused by hydrogen peroxide. Oral Surg Oral Med Oral Pathol; 38(2)304-7.
43. Wright J, Derkson D, Riding H.(1991)Tissue&endash;space emphysema, tissue necrosis and infection following use of compressed air during pulp therapy: case report. Pediat Dent; 13(2)110-13
44. Patterson J, McLundieC. (1989).Apical penetration by a root canal irrigant: a case report. Int Endod J ; 22:197-9.

45. Becking G. (1991). Complications in the use of sodium hypochlorite during endodontic treatment. Report of three cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*; 71(3):346-8.
46. Gluskin H, Goon W. (1994) Orofacial dental pain emergencies; endodontic diagnosis and management. En; Cohen S, Burns RC, editors. *Pathways of the pulp*. Missouri. Mosby;:47-50.
47. Sabala L, Powell E. (1989) Sodium hypochlorite injection into periapical tissues. *J Endodon*; 15(10):490-2.
48. Pineda F, Kuttler Y. (1972) Mesiodistal and bucolingual roentgenographic investigation of 7275 roots canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*; 33(1):101-10.
49. Caliskan K, Turkun M, Alper S. (1997) Allergy to sodium hypochlorite during root canal therapy: a case report. *Int Endod J*; 27:163-7.
50. Hülsmann M, Hahn W. (2000) Complications during root canal irrigation- literature review and case reports. *Int Endon J*; 33:186-93.
51. Mehra R, Clancy C, Wu J (2000). Formation of a facial hematoma during endodontic therapy. *J Am Dent Assoc*; 131:67-71.
52. Barkmeier W, Cooley L, Abrams H. (1978) Prevention of swallowing or aspiration of foreign objects. *J Am Dent Assoc*; 97:473-5.
53. Zitzmann, Elsasser, Fried, Marinello, Basel. (1999) Foreign body ingestion and aspiration. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*; 88(6).
54. Iglesias M, Urrutia C. (1995) Solution for the isolation of working field in a difficult case of root canal therapy. *J Endodon*; 21(7):394-5.
55. Zinman J. (1994). Records and legal responsibilities. En: Cohen S, Burns RC, editors. *Pathways of the pulp*. Missouri, Mosby. :288.
56. Rico A. (2011). Ingestión y aspiración de cuerpos extraños en Odontología: causas y recomendaciones de actuación. *Puesta Al Día*, (2), 72, 73.

Retrieved from [http://www.coem.org.es/sites/default/files/publicaciones/CIENTIFICA\\_DENTAL/vol8\\_num2/69-74.pdf](http://www.coem.org.es/sites/default/files/publicaciones/CIENTIFICA_DENTAL/vol8_num2/69-74.pdf)

57. Fuss Z, Trope M.(1996)Root perforations: classification and treatment choices based on prognostic factors. *Endodon Dent Traumatol.* Dec; 12(6):255-64.
58. Fuss Z, Abramovitz I, Metzger Z.(2000) Sealing furcation perforations with silver glass ionomer cement: an in vitro evaluation. *J Endod.*Aug;26(8):466-8
59. Ruddle C.(2004). Retratamiento endodóncico no quirúrgico. En: *Vías de la Pulpa.* 8va. Edición, Cohen S, Burns R. editores. Editorial Mosby. España; Dec; 30(12):827-45
60. Ferris M, Baumgartner C.(2004)Perforation repair comparing two types of mineral trioxide aggregate. *J Endod*Jun;30(6):422-4.
61. Menezes R, Da Silva X, Carneiro E, Letra A, Bramante M, Bernadinelli N.(2005).MTA repair of a supracrestal perforation: a case report. *J Endod.* Mar; 31(3):212-4.
62. Main C, Mirzayan N, Shabahang S.(2004)Torabinejad M. Repair of root perforations using mineral trioxide aggregate: a long-term study. *J Endod.*Feb; 30(2):80-3
63. Schäfer E, Dammaschke T.(2009).Development and sequeluae of canal transportation, *Endod Topics* 2009;15:75-90.
64. Wu k, Fan B, WesselinkR.(2000).Leakage along apical root fillings in curved root canals.Part I: effects of apical transportation on seal of root fillings. *J Endod*; 26:210-6.
65. Roane B, Sabala L, DuncansonG, Jr.(1985)The “balance force” concept for intrumentation of curved canals.*J Endod*; 11:203-11.
- 66.Barbieri N, Piotto D.(2015)Influence of cervical preflaring on apical transportation in curved root canals intrumented by reciprocating file systems;15-149.

## Referencias bibliográficas de figuras.

1. Nova, D. (2014). Escalones en endoconcia..[image] Available at: <http://slideplayer.es/slide/1687272/> [Accessed 3 Dec. 2016].
2. (A) González, M. (2006). Transporte apical. Available at: [http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_51.htm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_51.htm) [Accessed 4 Dec. 2016].  
  
(B) Frajlích, S. (1994). Transporte apical endodoncia. Available at: <http://www.red-dental.com/OT009701.HTM> [Accessed 6 Dec. 2016].
3. Universidad Central de Venezuela, (2003). <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/4/art12.asp>.
4. (A) Jiménez, J. and Calderón, A. (2014). Fractura de instrumentos. Available at: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-199X2014000100005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2014000100005) [Accessed 5 Dec. 2016].  
  
(B) Domínguez, A. (2014). Fractura de instrumentos en endodoncia Available at: <http://endodonciapontevedra.com/que-hacer-ante-una-lima-rot/> [Accessed 6 Dec. 2016].
5. Instrumento Ultrasónico .Cohen S, Y Burns C R. Vías de la pulpa.8va ed.Madrid.España: Elsevier; 2002.
6. Alcota, M., Mondragón, R., & Zepeda, C. (2016). Tratamiento de una lesión endoperiodontal tipo III (combinada o verdadera): reporte de un caso. Retrieved 6 December 2016, from
7. Boveda, C. (1999). Perforación Radicular. [image] Available at: <http://www.carlosboveda.com/endointeractivaold/endointeractiva7bresp.htm> [Accessed 4 Dec. 2016].