



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA

**ACCIDENTES EN ENDODONCIA Y ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO**

**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

PRESENTA:

**MERCADO GÓMEZ GRACIELA**

DIRECTOR DE TESIS: JUAN CARLOS MALDONADO GARCÍA

ASESORA DE TESIS: GABRIELA MARTÍNEZ LUCÍA

2014



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.

Cuanto más fuerte es el obstáculo,  
más grande es la gloria que podremos alcanzar al vencerlo  
**Molière**

## **Agradecimientos:**

La presente Tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dándome ánimo, apoyándome y acompañándome en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad. Es por eso que me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento.

A **DIOS**, por haberme dado vida y salud, estando conmigo en cada paso que doy, y por haberme permitido llegar hasta este momento tan importante para mí. Por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente para saber continuar a pesar de todas las pruebas que me ha mandado a lo largo de mi vida. Por haber puesto en mi camino a todas aquellas personas que han sido soporte y compañía durante esta etapa.

A la **Facultad de Estudios Superiores Zaragoza**, por haberme brindado la oportunidad de ser parte de la UNAM y por formarme como profesionista y como ser humano.

A mi mamá **Lety**, que aunque no está conmigo compartiendo este momento físicamente, desde el cielo me sigue cuidando y me sigue guiando, gracias por darme la fortuna de ser tu hija, por tu confianza y apoyo durante toda mi formación profesional, por dejarme la mejor de las herencias al concluir mi carrera, por tu ejemplo de vida, y por estar siempre a mi lado haciéndome una mejor persona.

A **Terezita**, por haber aceptado ser mi segunda madre, por compartir conmigo momentos de alegría y tristeza, por todos tus desvelos y desmañanadas, por tu apoyo incondicional, por creer en mí, y demostrarme que siempre podré contar contigo. Te quiero mucho!!!

A **Pepe** (mi tío consentido), **Pablo** (mi tío favorito) y **Gaby** (mi tía preferida) por el cariño y confianza que me han brindado en todo momento, por estar ahí a lo largo de mi carrera profesional, porque sus consejos y apoyo me han ayudado a

afrontar los retos que se me han presentado, y por nunca decir que NO cuando los he necesitado.

A **Dany, Ely y Fer**, porque además de ser mis hermanitos han sido grandes amigos para mí, gracias por su ayuda, cariño y comprensión, y por compartir momentos inolvidables conmigo y apoyarme en las buenas y en las malas.

A **Oswaldo**, por tu paciencia, comprensión y amor, por estar siempre conmigo, por el apoyo que me has brindado dentro y fuera de la escuela, por celebrar mis triunfos y compartir mis fracasos, por no dejarme desistir y motivarme día a día para seguir adelante.

Al C.D. **Juan Carlos Maldonado** (Director de tesis) y a **C.D. Gabriela Martínez** (Asesora de tesis) por aceptar el reto de dirigir mi trabajo y por haber compartido conmigo sus experiencias, aportes y orientaciones profesionales, a lo largo de la investigación.

A mis **sinodales** por sus comentarios y sugerencias, y por su tiempo invertido en la revisión de esta tesis.

A mis **compañeros** y **amigos** que de una u otra forma estuvieron conmigo, porque cada uno aportó con un granito de arena; para mi formación personal y profesional.

Y a todos aquellos que han obstaculizado mi camino a lo largo de mi carrera profesional, porque me dieron las fuerzas y el orgullo de salir adelante y de estar aquí con mi proyecto terminado, y por darme la oportunidad de demostrarles que lo logre.

Gracias a todas esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme todo su apoyo, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño esta tesis se las dedico a ustedes

**C h e l y**

# **ACCIDENTES EN ENDODONCIA Y ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO**

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## ÍNDICE

Introducción	1
Justificación	4
Planteamiento del problema	7
Objetivos	8
Marco teórico	9
Diseño metodológico	30
Presentación de resultados	32
Evaluación de éxito y fracaso	33
Factores que influyen en el tratamiento endoóntico	39
Accidentes en endodoncia	42
➤ Accidentes previos al tratamiento de conductos	43
➤ Accidentes durante el tratamiento de conductos	51
➤ Accidentes después del tratamiento de conductos	71
Alternativas de Tratamiento	75
➤ Extracción dental	76
➤ Tratamiento no quirúrgico	77
➤ Tratamiento quirúrgico	93
Discusión	105
Conclusiones	109
Propuestas	110
Referencias bibliográficas	111

## INTRODUCCIÓN

Uno de los principales motivos de consulta en la práctica odontológica es el dolor dental, se estima mediante datos estadísticos que el 77% de las urgencias en el consultorio dental son por dolor de origen pulpar.

Para darle solución a este tipo de dolor, una alternativa, quizá la que se realiza con mayor frecuencia; incluso la que más pide el paciente por la desesperación que origina el dolor, por cuestiones de tiempo o por el costo, es el Tratamiento de Exodoncia, sin embargo, no es recomendable, ya que siendo un tratamiento mutilatorio se sabe que las extracciones dentales generan una serie de secuelas que dan como resultado un desequilibrio para el individuo a diferentes niveles:

- ☞ A nivel Biológico: Se verá afectada su salud por el desequilibrio del aparato Estomatognático, en las funciones básicas de masticación, fonación y estética.
- ☞ A nivel psicológico: El paciente se ve afectado, ya que pierde su seguridad personal, evitando sonreír, aun cuando tenga prótesis, se cursa con un desajuste emocional.
- ☞ A nivel social: Que el paciente pierda una o varios órganos dentales, afectando su situación anímica y su interacción con los demás.

Otra de las alternativas de tratamiento para el dolor de origen pulpar es la Terapia de Conductos, que con todos los avances e investigaciones al respecto, puede dar un resultado satisfactorio en el 80% de los casos.

Para realizar un tratamiento de conductos es necesario aplicar los conocimientos que aprendemos en la escuela sobre anatomía dental, patologías pulpares y las técnicas de bioinstrumentación y desinfección de conductos, entre otras. Sin

embargo, algunas veces se presentan situaciones que salen de nuestro control generando limitantes para realizar el tratamiento convencional.

Sin embargo, como la terapia de conductos es un tratamiento muy complejo, debido a la anatomía interna del órgano dentario o a las patologías presentes, entre otras causas. El odontólogo está expuesto a cometer errores, y a veces sin una causa lógica o sin que dependa de él, el tratamiento fracasa. Vire menciona que dentro de las causas endodónticas más frecuentes para que fracase la terapia de conductos se encuentran: perforaciones, sobreobturación, limpieza inadecuada de conductos, etc.

Los criterios para evaluar el éxito del tratamiento, pueden clasificarse en: Clínicos, Radiológicos y Biológicos. Un metaanálisis refleja que dependiendo de la patología pulpar a tratar y de la habilidad del operador será el éxito del tratamiento.

El éxito del tratamiento endodóntico también guarda una relación directa a la condición del paciente, ya que enfermedades como la diabetes, discrasias sanguíneas y avitaminosis pueden afectar al tratamiento.

El objetivo de la presente investigación es: Conocer los accidentes y complicaciones más frecuentes con las que se enfrenta el Cirujano Dentista al realizar un tratamiento de conductos.

Para identificar los factores que generan los accidentes y complicaciones, en este trabajo se realiza una breve descripción de los conocimientos elementales con los que se debe contar antes, durante y después de realizar la terapia de conductos, tales como anatomía, morfología e histofisiología del complejo dentinopulpar, así como etiopatogenia de las alteraciones pulpares, auxiliares de diagnóstico, clasificación de alteraciones pulpares y perirradiculares, además de las particularidades del tratamiento de conductos propiamente dicho. Que son

conocimientos considerados indispensables para un adecuado diagnóstico, pronóstico y tratamiento de conductos radiculares.

Al final de la presente investigación, se incluyen los accidentes que ocurren con más frecuencia, la manera de prevenirlos, y en caso de que se presenten, las alternativas de tratamiento se ofrecen para cada caso.

Esta investigación es una herramienta para todos los que realizamos tratamientos de conductos, intenta despertar nuestro interés y resaltar la importancia de realizar un tratamiento adecuado con la única finalidad de ofrecer al paciente un tratamiento de calidad.

## JUSTIFICACIÓN

Dentro del campo odontológico, es de gran importancia la Odontología conservadora, la cual incluye el área de Endodoncia. Debido a que un alto porcentaje de la población requiere un tratamiento endodóntico; es necesario profundizar los conocimientos sobre el tema para poder ofrecer un tratamiento efectivo y benéfico para el paciente.

Por muchos años la endodoncia ha sido considerada como un “reto”; ya que el dolor representa el principal problema al que se enfrenta el Cirujano Dentista; y en la mayoría de los casos, los pacientes acuden al consultorio por un dolor intenso que refleja una pulpa enferma y requiere un tratamiento por lo general de urgencia.

Con el objetivo de brindar un mejor servicio odontológico; el plan de estudios de la Carrera de Cirujano Dentista en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, contempla información con respecto a las diferentes alteraciones pulpares, así como las técnicas de tratamiento de conductos a realizar en cada caso. Estos conocimientos se llevan a la práctica clínica desde el segundo año de la carrera. Sin embargo, es muy poca la información que concrete el tema de los accidentes y complicaciones endodónticas, siendo un tema de interés para todo aquel que realice tratamientos de Endodoncia.

Todos los procedimientos que se realizan durante la terapia endodóntica deben realizarse con prudencia y cuidado. No obstante, todos estamos expuestos a tener accidentes y complicaciones; por lo que esta investigación nos dará un panorama más amplio para ofrecer más opciones de tratamiento en caso de que la endodoncia fracase; para evitar la extracción y conservar los órganos dentarios.

El odontólogo general y particularmente el especialista, deben tener un alto nivel de conocimientos y de experiencia clínica para poder manejar de manera exitosa

todos los accidentes que se puedan presentar durante la terapia endodóntica y que previsiblemente pueden solventarse cuando se toman en cuenta los conceptos biológicos básicos para la terapéutica endodóntica y posteriormente integrar la tecnología en el tratamiento endodóntico convencional. La mayor parte de los fracasos endodónticos son aspectos que se pueden evitar si el Cirujano Dentista tiene los conocimientos necesarios, así como otras opciones de tratamiento.

Igualmente, merece gran atención los factores que contribuyen a la prevención, tratamiento y pronóstico de los accidentes. Entre ellos se puede mencionar la calidad en la toma e interpretación radiográfica, las condiciones anatómicas del diente a tratar, las condiciones del instrumental y por último la experiencia del operador.

El porcentaje de éxito de la terapéutica endodóntica, según diversos autores, oscila entre el 77 y el 95%, dependiendo se trate de un conducto con o sin patología periapical, respectivamente. En el tratamiento de las Pulpitis es del 90 – 95% y en las Periodontitis del 80 – 90%; mientras que en los retratamientos desciende significativamente hasta el 60%. Kerekes y Tronstad observaron un 93% de éxito en las pulpitis y un 96% en las necrosis pulpaes sin afección periapical.\*

Dado que el porcentaje de éxito en el tratamiento endodóntico es relativamente alto, de acuerdo a diferentes autores, el interés sobre este tema es indagar en primer lugar, sobre aquellos factores que influyen en la generación de accidentes y complicaciones del tratamiento endodóntico y, segundo, identificar los accidentes y complicaciones más frecuentes en los tratamientos del sistema de conductos radiculares y las alternativas de tratamiento recomendadas.

\*Fuente: Pineda M. Retratamiento no quirúrgico de fracasos endodónticos. Odontología Sanmarquina.2003; 6 (11): 35-39

Este trabajo intenta concientizar al odontólogo de lo minucioso que es un tratamiento pulpar; despertando su interés para así reducir el número de accidentes, y en caso de que se lleguen a presentar, tener las mejores alternativas para ofrecer un buen tratamiento.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los accidentes más frecuentes con los que se enfrenta el Cirujano Dentista en su práctica profesional, al realizar terapia del sistema de conductos, y qué alternativas de tratamiento existen para dar solución?

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo general:**

Identificar los accidentes y complicaciones más frecuentes con las que se enfrenta el Cirujano Dentista al realizar un tratamiento de conductos.

### **Objetivos específicos:**

- ☞ Conocer los factores que influyen en la generación de accidentes y complicaciones del tratamiento endodóntico
  
- ☞ Identificar los accidentes y complicaciones más frecuentes al realizar tratamientos de conductos.
  
- ☞ Clasificar los accidentes y complicaciones que se puedan presentar para implementar el tratamiento adecuado.
  
- ☞ Determinar las alternativas de tratamiento que pudieran emplearse en caso de una complicación endodóntica.

## MARCO TEÓRICO

Es indudable que el objetivo principal de todo estudiante de pregrado, Cirujano Dentista de práctica general y/o especialista en el área de la Endodoncia, es el de realizar un tratamiento de conductos exitoso. Sin embargo, los tratamientos endodónticos, al igual que los de otras disciplinas de la Odontología, están asociados con circunstancias indeseadas e imprevistas que se denominan de manera colectiva accidentes de procedimiento.<sup>1</sup>

En un amplio concepto la Endodoncia es la rama de la Odontología que estudia la morfología de la cavidad pulpar, la fisiología y patología de la pulpa dental y tejidos perirradiculares del ser humano. Su estudio y práctica abarca las ciencias básicas y clínicas que incluyen: la biología del complejo dentino-pulpar, los mecanismos etiopatológicos, el diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades y lesiones de la pulpa y de sus repercusiones sobre los tejidos perirradiculares asociados.<sup>2,3</sup>

Se le denomina complejo dentino-pulpar a los dos tejidos que están en relación íntima tanto embriológica como funcional, a pesar de que la pulpa se encuentra encerrada en una capa de dentina mineralizada y la composición de ambas son bastante diferentes.<sup>4</sup>

La importancia en este complejo es que, además de la relación tan estrecha que se mantiene entre los odontoblastos y la dentina, ambos reaccionan frente a un estímulo como una unidad.<sup>5</sup>

La pulpa es un tejido conectivo laxo, que desempeña cuatro funciones: <sup>6,7,8</sup>

**1. Función formativa:** Es la primera función de la pulpa tanto en secuencia como en importancia. Produce dentina durante toda la vida del diente por los odontoblastos; que puede ser primaria, secundaria o terciaria.

**2. Función nutritiva:** Es la encargada de la vitalidad del diente mediante nutrientes y oxígeno que aporta a los odontoblastos.

**3. Función neurológica:** Controla la transmisión del dolor a través de movimientos de vasodilatación y vasoconstricción para regular el volumen sanguíneo

Los haces nerviosos son principalmente fibras sensitivas pertenecientes al nervio trigémino. Se clasifica en: <sup>5, 7, 8</sup>

- ☞ *Fibras A Delta:* Pertenecen al grupo de fibras mielinizadas, son relativamente grandes, con una velocidad de conducción rápida. El dolor de estas fibras tiene que ser provocado y se percibe como dolor agudo momentáneo; la sensación se disipa con rapidez al eliminar el estímulo causal.
- ☞ *Fibras A- Beta.* Conducen un dolor rápido y agudo. Se localizan de manera preferencial en la periferia de la pulpa, en donde se encuentran en asociación cercana con los odontoblastos y extienden fibras a la mayor parte de los túbulos dentinarios.
- ☞ *Fibras tipo C.* Son más delgadas y desmielinizadas, se sitúan en el centro de la estroma pulpar y se activan con menos facilidad ocasionando un dolor sordo y mal localizado.

**4. Función de defensa:** Surge frente a los agentes irritantes dando como resultado un proceso inflamatorio.

Bajo condiciones normales y fisiológicas, la pulpa tiene algunos mecanismos de defensa para limitar el daño ocasionado por estímulos externos; como la formación de dentina terciaria.

Cuando la pulpa se lesiona, se produce una inflamación; que está dirigida a neutralizar y eliminar el agente dañino; también organiza la reparación subsiguiente del tejido dañado; se desencadena la liberación de varios mediadores inflamatorios y reduce la capacidad de reacción vascular. Esos mediadores producen vasodilatación y disminuyen la resistencia al flujo en los vasos.<sup>5, 7</sup>

La vasodilatación y la disminución de la resistencia al flujo pueden aumentar tanto la presión extravascular como el flujo sanguíneo en los capilares, lo que precipita, a su vez, aumento de la permeabilidad vascular y favorece la filtración de proteínas y fluido desde los vasos. Como resultado, el tejido se convierte en edematoso provocando un aumento de la presión tisular.<sup>5</sup>

Una inflamación pulpar puede ser crónica y aguda. La inflamación aguda es una respuesta brusca y de corta duración. Si esta inflamación dura varios días, se vuelve crónica existiendo proliferación de fibroblastos, así como un influjo de las células inflamatorias.<sup>9</sup>

Una inflamación pulpar progresiva y cada vez más intensa puede dar lugar a una lesión perirradicular como consecuencia de la interacción de microorganismos con los mecanismos de defensa del tejido pulpar.<sup>9</sup>

Si este proceso no se detiene, la invasión microbiana avanza hasta llegar a la necrosis del tejido.

### **Irritantes pulpares**

Existen diversos irritantes que pueden llegar a desafiar la condición sana de la pulpa durante la vida útil de los dientes, que han sido clasificados en:<sup>7</sup>

1. *Mecánicos*: Normalmente los procedimientos restauradores realizados en la odontología para tratar y rehabilitar caries, fracturas y pérdidas dentarias, no pueden llevarse a cabo sin generar daño pulpar. Puede afectarse al ejercer presión exagerada cuando se están realizando cavidades, o por las fuerzas descontroladas por movimientos ortodónticos o por bruxismo. El calor que se genera al cortar el tejido dentario puede dañar considerablemente las células pulpares y también alterar la presión intrapulpar ocasionando reacciones inflamatorias.<sup>1, 10</sup>

2. *Térmicos*: La producción de calor dentro de la pulpa subyacente representa el estrés más severo aplicado durante los procedimientos restauradores. Las amenazas a la pulpa en conjunto con procedimientos dentales se relaciona con el

daño inflingido en conjunto con instrumentos giratorios sin irrigación adecuada. Si el daño es extenso y se destruye la zona rica en células de la pulpa, es posible que no se forme dentina reparadora.<sup>1, 5</sup>

3. *Químicos*: La pulpa puede afectarse por efectos tóxicos de los medicamentos y componentes de los materiales utilizados para restaurar cavidades y cementar coronas e incrustaciones. Entre las sustancias químicas que pueden irritar la pulpa cabe destacar distintos productos para limpiar, esterilizar y desensibilizar la dentina.<sup>1, 5, 10</sup>

Uno de los principales materiales que afectan a la pulpa es el ácido, aunque estudios han revelado que solo afectan cuando la cavidad es muy profunda.<sup>1, 10</sup>

4. *Biológicos*: Mediante la filtración de elementos bacterianos. La caries es la causa más común, su progresión tiende a ser intermitente, con periodos de destrucción rápida intercalados con periodos en los que la caries avanza con ritmo lento.<sup>1, 5, 7</sup>

La pulpa es capaz de resistir la exposición bacteriana, cuando la caries está confinada solo a la dentina primaria. Una vez que alcanza la dentina de reparación o el tejido pulpar surge una respuesta.<sup>5</sup>

Después de una lesión o irritación, la pulpa dental activa una serie de sistemas biológicos, como reacciones inmunológicas e inflamatorias que pueden variar en base a las características y duración del estímulo.<sup>1</sup>

### **Diagnóstico pulpar**

Ya que la pulpa resulta dañada y no se puede reparar por respuesta biológica, necesita la intervención del Cirujano Dentista para realizar una terapia de conductos y devolver el equilibrio de salud bucal.

Para dar solución a esto; el diagnóstico adecuado tiene una importancia fundamental y define la terapia a ser instituida. Si se consideran las patologías, se

pueden observar una serie de variables y, de esta forma, el tratamiento indicado puede aumentar el porcentaje de éxito.<sup>11</sup>

Los pasos fundamentales en el proceso diagnóstico son: <sup>12</sup>

### **Anamnesis**

Durante el interrogatorio, las preguntas deberán ser concisas, directas y no dudosas. Se sugiere utilizar un cuestionario de historia dental impreso, que interroge sobre lugar, intensidad y naturaleza del dolor. Algunos aspectos a tomar en cuenta son<sup>12</sup>:

- ✓ Comienzo. ¿Cuándo notó por primera vez el dolor?  
¿Lo había sentido antes?
- ✓ Frecuencia y curso. ¿Con qué frecuencia ocurre el dolor?  
¿El dolor ha aumentado, disminuido o permanecido igual?
- ✓ Intensidad. ¿El dolor es leve, moderado o severo?
- ✓ Calidad. ¿Cómo es el dolor? ¿Agudo? ¿Sordo? ¿Punzante? ¿Pulsátil?
- ✓ Localización. ¿Puede indicar el diente que le duele?
- ✓ Factores agravantes. ¿Le produce dolor el calor o el frío?  
¿Siente dolor al morder o masticar?
- ✓ Duración. ¿El dolor producido por el calor o el frío es solo momentáneo o persiste algún tiempo?
- ✓ Espontaneidad. ¿Le duele sin ninguna causa aparente?
- ✓ Factores atenuantes. ¿Mejora el dolor con algo como líquidos calientes o fríos?  
¿Al levantarse o acostarse?

El diálogo entre el odontólogo y el paciente representa el primer paso para el diagnóstico, y tiene dos fines: permite al clínico formular un diagnóstico inicial; y al paciente familiarizarse con el odontólogo y trabajar la confianza en él.

## **Exploración extraoral**

La exploración visual extraoral debe comenzar cuando el paciente entra a consulta, se debe buscar alguna asimetría facial o una distensión que pudiera indicar tumefacciones de origen odontogénico o producida por causa sistémica.

La piel del paciente debe examinarse en busca de cualquier lesión como laceraciones, contusiones, cicatrices y cambios de coloración.

El examen continúa con la palpación de músculos masticatorios y ATM. Se buscará dolor y presencia de posibles puntos desencadenantes.

También se examina la musculatura cervical en busca de hipertrofia, atrofia e hipersensibilidad, así como evaluar los ganglios en cuanto a tamaño, movilidad e hipersensibilidad.

Una exploración extraoral minuciosa puede ayudarnos a identificar la causa del problema, así como la presencia y alcance de una posible reacción inflamatoria.<sup>12</sup>

## **Exploración intraoral**

Se trata de un examen objetivo que comprende un concienzudo examen visual, digital y mediante una sonda. Hay que examinar y evaluar la corona dentaria en un campo seco y perfectamente iluminado, para lo cual se deberá usar el espejo dental para observar cada una de las paredes que conforman la corona dental, así como la superficie oclusal. Resulta fundamental utilizar el explorador, ya que con él se detecta la presencia de caries extensas por fisuras, fracturas en las restauraciones, exposiciones pulpares, etc.<sup>1</sup>

Ante la presencia de caries y sus efectos en las diferentes capas que conforman la corona dental, se debe considerar su tamaño y profundidad; así como en las restauraciones, el material con que fueron confeccionadas, y el tiempo que tienen de haberse colocado.

Se debe tomar en cuenta cualquier alteración inusual de color, textura, consistencia o contorno de los tejidos blandos.<sup>12</sup>

## **Palpación**

Consiste en una presión digital a los tejidos blandos y duros del rostro y la cavidad bucal para examinar irregularidades que puedan estar asociadas a la zona dolorida referida por el paciente, así como en la zona opuesta, para tener un referente de una zona sana y una zona enferma.<sup>1, 12</sup>

La región cutánea que corresponde al tercio apical de un diente comprometido, cuando se somete a esta prueba, puede servir, por ejemplo, para establecer el diagnóstico de los tres estadios evolutivos de abscesos dentoalveolares agudos o abscesos recidivantes o fénix: el absceso en fase inicial, en evolución y/o involuido\*.

## **Percusión**

Se lleva a cabo mediante la aplicación de leves golpeteos en la corona dental, de preferencia con el mango del espejo dental en sentido vertical (bordes incisales o vértices de las cúspides oclusales), o en sentido horizontal (superficies vestibulares o linguales de las coronas).<sup>1, 4, 12</sup>

El dolor a la percusión no indica que el diente está necrótico o vital, sino más bien es un signo de inflamación en el ligamento periodontal. Puede ser de origen bacteriano, secundaria a un traumatismo, por un contacto prematuro o enfermedad periodontal, o por la extensión de una patología pulpar al ligamento periodontal.<sup>5, 12</sup>

## **Movilidad**

La movilidad del diente proporciona una indicación de la integridad del aparato de inserción periodontal. Se debe usar los mangos de dos espejos orales para aplicar fuerzas laterales alternantes en dirección facial-lingual; y observar el grado de movilidad del diente. También se debe probar el grado de depresión del diente dentro de su alveolo.

La presión originada por el exudado purulento de un absceso perirradicular agudo puede causar la movilidad considerable del diente pero ésta se resuelve con rapidez una vez que se establece el drenaje del exudado.<sup>12</sup>

### **Sondeo periodontal**

Consiste en el uso de una sonda calibrada roma para explorar el nivel de inserción en el surco gingival alrededor de cada diente. Se deben sondear todas las superficies de todos los dientes para apreciar el estado periodontal global del paciente.<sup>12</sup>

### **Pruebas de sensibilidad pulpar**

Al efectuar pruebas que estimulen el dolor, ya sea por medios térmicos, eléctricos o térmicoeléctricos; se promueve una respuesta dolorosa, lo que ayuda a identificar el diente afectado por alguna patología pulpar.

La elección de las pruebas que se van a utilizar dependerá del problema del paciente y de la fiabilidad de dichas pruebas; y deberán llevarse a cabo tanto en el aparente diente afectado como en dientes testigos para diferenciarlos de los que puedan cursar con una necrosis pulpar, por ejemplo. Sin embargo, esos resultados deberán ser tomados con cierta reserva, ya que como refiere *Seltzer*, la mayoría de las veces los resultados clínicos no coinciden con los resultados histopatológicos.

**Prueba al frío:** Generalmente, para las pruebas de frío se emplean tres métodos: hielo convencional, hielo de anhídrido carbónico (hielo frío) y refrigerante. Se aplica durante aproximadamente cuatro segundos, a una temperatura entre los 0 y los 5°C; con la finalidad de provocar una respuesta dolorosa aguda de corta duración en las pulpas vitales. El dolor (de poca duración) posterior al frío, dulces o calor se debe a la estimulación de las terminaciones nerviosas en la capa odontoblástica. Sin embargo, una respuesta intensa y prolongada suele indicar pulpitis irreversible y una pulpa necrosada no responde.<sup>1, 12</sup>

A menudo se obtiene una respuesta negativa falsa al aplicar frío a los dientes con conductos calcificados; también se puede obtener una respuesta positiva falsa si el frío entra en contacto con encía o pulpas vitales de dientes contiguos.<sup>1, 12</sup>

**Prueba al calor:** Esta prueba resulta, a decir de varios autores, menos confiable que la prueba al frío; la exacerbación del dolor luego de aplicar calor, provoca un aumento de volumen de los gases producidos por el tejido purulento, lo que puede indicar la presencia de microabscesos pulpares. De cualquier manera, dicha prueba deberá correlacionarse con los resultados de otros exámenes para obtener así un diagnóstico más confiable.<sup>12</sup>

Para esta prueba conviene aislar con dique de goma para evitar respuestas falsas. Se emplean varias técnicas y diversos materiales. La técnica más eficaz, segura y sencilla consiste en aplicar una copa profiláctica de hule, seca, girando a gran velocidad, para generar calor por fricción, aplicar agua caliente o se puede calentar gutapercha en barra y aplicarla sobre la superficie vestibular del diente afectado, después de haber cubierto la superficie con vaselina.

Cuando se lleva a cabo esta prueba en dientes con pulpa sana, segundos después de su aplicación se induce una reacción dolorosa aguda y fugaz.

En las pulpitis agudas reversibles, la respuesta al calor es similar a la de los dientes con pulpa normal; una reacción dolorosa que se acentúe y, a su vez, se prolongue, puede ser indicio de una pulpa con inflamación irreversible. Por otro lado, las pulpas en estadio de necrosis no responden de manera normal a las pruebas de sensibilidad al calor.<sup>12</sup>

**Pruebas eléctricas:** Los dispositivos pulpares eléctricos más recomendables para llevar a cabo esta prueba son los que utilizan corriente eléctrica de alta frecuencia debido a que su graduación puede regularse de modo continuado. Biológicamente, dichos instrumentos estimulan los nervios sensitivos pulpares, de tal modo que al reaccionar ante el estímulo doloroso se denotará vitalidad y, por el contrario, necrosis pulpar. El uso de estos aparatos (invariablemente para cualquier marca) se describe de la manera siguiente:

- ☞ Aislamiento absoluto
- ☞ Profilaxis.
- ☞ Secado completo del diente con jeringa de aire.
- ☞ Colocación de pasta dental en la punta del electrodo.
- ☞ Aplicación del electrodo en la región cervical del diente.
- ☞ Remoción del electrodo en el momento en que el paciente manifieste dolor.
- ☞ Registro del valor que marque el aparato en la pantalla con la finalidad de comparar con diente testigo.

Es de suma importancia señalar que en pacientes que porten marcapaso eléctrico está contraindicada esta prueba, debido a que puede alterar dicho aparato.

En dientes con reciente traumatismo la prueba puede ser negativa en las primeras 24 horas.

Es posible que en dientes multirradiculares haya una respuesta positiva aun cuando exista necrosis debido a que alguna raíz puede contener tejido parcial o totalmente vital.<sup>12</sup>

### **Auxiliares de diagnóstico**

Aunque existen varias pruebas para determinar un diagnóstico pulpar, es de vital importancia apoyarse de los auxiliares de diagnóstico. El más utilizado y elemental es la radiografía periapical que son placas que llevan el registro de todas las estructuras anatómicas que fueron penetradas por un rayo ionizante.<sup>11, 12</sup>

La *radiografía* provee una imagen en dos dimensiones de objetos tridimensionales basada en distintos grados de radiolucidez y radiopacidad; esto obliga al profesional a captar, interpretar e imaginar la tercera dimensión. Además debe diferenciar entre las anomalías patológicas y las variaciones de lo normal.<sup>13, 14</sup>

Para poder extraer de las radiografías la mayor información posible, es necesario leerlas en un medio adecuado. Se debe contar con un negatoscopio, con iluminación brillante y de intensidad variable.<sup>14</sup>

Una vez que se han recabado todos los datos clínicos y radiológicos se establece un diagnóstico certero.<sup>15</sup> Las patologías endodónticas se pueden clasificar, como lo muestra el cuadro 1, de acuerdo a su ubicación, sintomatología y cronicidad en:

**1. Pulpaes:**

1. Pulpitis reversible
2. Pulpitis irreversible
3. Pulpitis hiperplásica
4. Necrosis pulpar
5. Calcificación pulpar

**2. Periapicales:**

1. Periodontitis Apical Aguda
2. Periodontitis Apical Crónica
3. Absceso Periapical Agudo
4. Absceso Periapical Crónico
5. Osteosclerosis Apical

**Cuadro 1. Características clínicas y radiográficas de las patologías pulpares**

<b>PATOLOGIA</b>	<b>PALPACIÓN PERCUSIÓN</b>	<b>PRUEBA AL FRIO</b>	<b>PRUEBA AL CALOR</b>	<b>RX</b>	<b>ANALGESICOS</b>
Pulpa normal Asintomático	No responde	Sensibilidad con cese rápido	No responde o responde con cese rápido	Sin alteraciones	No es necesario
Fase reversible Dolor provocado	No responde	Sensibilidad con cese rápido	No responde o responde con cese rápido	Sin alteraciones	No es necesario
Fase de transición Dolor provocado por estímulos mínimos	Puede o no responder	Dolor mas intenso y cese mas intenso	Sensible con cese mas lento	Sin alteraciones	Puede surtir efecto
Fase irreversible Dolor espontaneo, pulsátil, irradiado	Sensible	Alivio del dolor	Exacerbación del dolor	Sin alteraciones pudiendo haber un discreto aumento del espacio pericementario	Sin efecto
Pericementitis secundaria Dolor provocado al tocar	Muy Sensible	No responde	No responde	Puede haber un discreto aumento del espacio pericementario	Surte efecto
Absceso periapical Crónico Asintomático	Muy Sensible	No responde	No responde	Puede haber un discreto aumento del espacio pericementario o radiolucidez apical	Sin efecto
Absceso periapical Agudo Dolor espontaneo, pulsátil e irradiado	Poco Sensible	No responde	No responde	Radiolucidez apical	No es necesario

*\*Fuente: Lima Machado ME. Endodoncia de la Biología a la Técnica*

## Características de las alteraciones pulpares

### *Pulpitis reversibles*

En las pulpitis reversibles, en los casos de hipersensibilidad, la pulpa se encuentra vital pero inflamada (con predominio crónico), y con capacidad de repararse una vez que se elimine el factor irritante. Los cambios inflamatorios que ocurren son: vasodilatación, congestión, estasis, trombosis, aglomeración de leucocitos dentro de los vasos sanguíneos, edema, ruptura de los vasos y hemorragia local. Ocurre por factores externos que pueden dar lugar a un proceso inflamatorio reversible de la pulpa, siempre y cuando eliminemos estos factores de agresión. Entre ellos se encuentran: tallados dentarios generalmente con finalidad protésica, túbulos dentinarios expuestos, heridas pulpares producidas por maniobras iatrogénicas, microfiltración por mal sellado de los materiales de obturación y caries poco profundas.<sup>8, 16, 17</sup>

### *Pulpitis irreversibles*

En las pulpitis irreversibles la pulpa se encuentra vital, inflamada, pero sin capacidad de recuperación, aun cuando se hayan eliminado los estímulos externos que provocan el estado inflamatorio. Generalmente son debidas a una pulpitis reversible no tratada. Las bacterias alcanzan la pulpa y allí se asientan, estableciendo formas sintomáticas y asintomáticas.<sup>1, 5</sup>

La reacción inicial de la pulpa es la liberación de mediadores químicos de la inflamación. Se forma entonces un edema intersticial que va a incrementar la presión intrapulpar, comprimiendo las fibras nerviosas, y dando lugar a un dolor muy intenso, espontáneo y provocado. Si el edema encuentra salida a través de los túbulos dentinarios, da lugar a formas asintomáticas, que serán sintomáticas en el momento en que ocurra la obstrucción de la cavidad, ya sea por impacto de alimentos, o por una restauración realizada sin un correcto diagnóstico.

En las formas serosas prevalece el exudado inflamatorio, mientras que en las formas purulentas hay aumento de pus, debido a los leucocitos que han llegado a resolver la inflamación.<sup>18</sup>

#### *Pulpitis irreversible asintomática*

Se desarrolla a partir de una pulpitis sintomática no tratada en la que ha cedido la fase aguda o en la que los estímulos externos son leves o moderados, pero mantenidos en el tiempo, debido a un equilibrio entre las bacterias y las defensas, dado que las células de defensa son capaces de neutralizar la agresión bacteriana y hacer que permanezca asintomática. A veces se abre un drenaje hacia el exterior por una comunicación entre la cavidad pulpar y la lesión cariosa, produciéndose un drenaje espontáneo del exudado seroso y evitando así la formación de edema intrapulpar.<sup>17</sup>

La forma ulcerada se observa en el fondo de una caries abierta al exterior y está caracterizada por la formación de una ulceración en la superficie de una pulpa expuesta. Puede ocurrir a cualquier edad y es capaz de resistir un proceso infeccioso de escasa intensidad, pero que de un modo crónico grave puede progresar sin síntomas clínicos a una necrosis.<sup>17</sup>

#### *Pulpitis hiperplásica*

La pulpitis hiperplásica también denominada pólipo pulpar, puede ocurrir en pacientes jóvenes, con una cámara pulpar grande y una amplia cavidad de caries. La pulpa crece a través del orificio carioso, dando lugar a una masa exofítica, granulomatosa, de color rosa-rojizo y de consistencia fibrosa. El tejido hiperplásico es tejido de granulación formado por fibras de tejido conectivo entremezcladas con numerosos capilares.

### *Necrosis pulpar*

Es la descomposición séptica o no (aséptica), del tejido conjuntivo pulpar que cursa con la destrucción del sistema microvascular y linfático de las células y, en última instancia, de las fibras nerviosas.<sup>15, 17</sup>

Se observa un drenaje insuficiente de los líquidos inflamatorios debido a la falta de circulación colateral y la rigidez de las paredes de la dentina, originando un aumento de la presión de los tejidos y dando lugar a una destrucción progresiva hasta que toda la pulpa se necrosa.

La necrosis pulpar se puede originar por cualquier causa que dañe la pulpa. La flora microbiana presente en las pulpitis irreversibles asintomáticas, de respiración aerobia y anaerobia facultativa, se va transformando en un medio de respiración anaerobia estricta a medida que disminuye el potencial de óxido-reducción hístico lo que, al dificultar los procesos fagocíticos, facilita el desarrollo y multiplicación microbiana, especialmente de bacterias anaerobias. Las bacterias gramnegativas anaerobias estrictas tienen una elevada capacidad proteolítica y colagenolítica, por lo que contribuyen en gran medida a la desestructuración del tejido conjuntivo pulpar.<sup>5, 17</sup>

En los procesos degenerativos pulpares, la atrofia pulpar (degeneración atrófica) se produce lentamente con el avance de los años, considerándose fisiológica en la edad senil, aunque también pueden ser secundarias a traumatismos, alteraciones oclusales, caries e inflamaciones pulpares y periodontales. Hay un incremento en la cantidad de fibras colágenas pulpares y una disminución en el número de células.<sup>17, 19</sup>

### *Calcificación pulpar*

La calcificación pulpar (degeneración cálcica) se produce por el depósito de sales cálcicas, acumuladas con mayor frecuencia en el tercio apical, aumentando su incidencia con la edad. Hay que distinguir entre la calcificación fisiológica que

progresivamente va disminuyendo el volumen pulpar con la edad dental, de la calcificación patológica como respuesta reactiva pulpar ante un traumatismo o ante un proceso destructivo como la caries o la abrasión. Hay una degeneración cálcica difusa, si existen múltiples focos de calcificación, y una degeneración laminar o pulpolitos perfectamente delimitados que se desarrollan con mayor frecuencia en la cámara pulpar.<sup>17</sup>

Una vez que se ha llegado a la fase de necrosis pulpar, las bacterias y sus productos de degradación pueden llegar a través del ápice a los tejidos periapicales, en donde mientras no haya absceso o periodontitis serosa, el proceso puede permanecer asintomático durante largos periodos de tiempo.<sup>17</sup>

## **Alteraciones Periapicales**

### *Periodontitis Apical Aguda*

La extensión inicial de la inflamación pulpar a los tejidos perirradiculares recibe el nombre de periodontitis apical aguda o sintomática. Ésta puede causar molestias espontáneas de carácter moderado o intenso y dolor al morder o a la percusión. También puede observarse una respuesta térmica. Radiográficamente puede observarse un ensanchamiento del ligamento periodontal, aunque normalmente se encuentra normal y una lámina dura intacta.<sup>1,5</sup>

### *Periodontitis Apical Purulenta*

Si la enfermedad continúa, las bacterias y sus productos de degradación llegan al periápice y se produce una periodontitis apical purulenta, dando lugar a un absceso primario en primera instancia y secundario cuando se debe a una exacerbación del mismo por fallo en las defensas o la llegada de nuevos gérmenes.<sup>18</sup>

Si el proceso se mantiene, hay un equilibrio con las defensas del huésped, estableciéndose las formas crónicas. En la forma granulomatosa existen células

inflamatorias crónicas, tejido de granulación y restos de tejido epitelial recubiertos de una cápsula periférica. Hay actividad osteoclástica que da lugar a una reabsorción ósea apical. A partir del tejido de granulación se puede desarrollar una cavidad llena de líquido, revestida de epitelio y con una cápsula fibrosa que sería el denominado quiste apical. En la forma supurada hay un acúmulo purulento que busca una vía de drenaje, a través de un trayecto fistuloso, a los tejidos blandos. Si en algún momento se produce la obliteración de la fístula, se va a producir la agudización del proceso, apareciendo el denominado absceso fénix.<sup>17</sup>

#### *Periodontitis Apical Crónica*

Se debe a la necrosis de la pulpa y suele representar una secuela de la Periodontitis Apical Aguda. Es un proceso clínico asintomático que se acompaña de inflamación y destrucción de los tejidos periapicales. Puede apreciarse una ligera sensibilidad a la palpación, lo que indica que está alterada la placa ósea cortical. Los signos radiológicos pueden ir desde una interrupción de la lámina dura hasta una destrucción muy extensa de los tejidos periapicales e interradiculares.<sup>1,5</sup>

#### *Absceso Apical Agudo*

Se produce una inflamación de los tejidos periapicales dando lugar a una hiperemia y vasodilatación con exudado de líquido e infiltración leucocitaria, que aumenta la presión tisular estimulando a los osteoclastos que producen una reabsorción ósea. El exudado y la infiltración celular distienden las fibras del ligamento periodontal originando dolor.<sup>17</sup>

#### *Absceso Apical Crónico*

Es un trastorno inflamatorio de origen pulpar que se caracteriza por ligero dolor, puede haber molestias a la masticación, puede haber movilidad y dolor moderado a la percusión y palpación, no hay respuesta a las pruebas eléctricas y térmicas. Generalmente se presenta una zona radiolúcida difusa que se diluye al tejido sano.<sup>1</sup>

### *Osteosclerosis apical*

La osteosclerosis apical es una variante de la periodontitis apical irreversible, asintomática y crónica en la que se produce un aumento de la densidad ósea por estimulación osteoclástica, como respuesta a una irritación persistente; siendo más frecuente en pacientes jóvenes.<sup>1, 17</sup>

Una vez identificada la patología pulpar y/o periapical se establecerá el tratamiento a efectuar. Para realizar una terapia endodóntica es indispensable el perfecto conocimiento de la morfología dental, especialmente en lo que se refiere a las características internas del diente y conductos radiculares.<sup>13</sup>

El tratamiento endodóntico debe ser considerado como una sucesión de actos operatorios, ya que el alterar el orden o ignorar un paso puede ocasionar el riesgo de fracaso de tratamiento. Algunos autores mencionan que dependiendo de la fase del tratamiento, encontramos diferentes accidentes.

Shilder<sup>21</sup> ha denominado Limpieza y Conformación a la eliminación de todo el sustrato orgánico del sistema de conductos radiculares, así como a la elaboración de una forma determinada dentro de cada conducto para la recepción de una obturación hermética y tridimensional en todo el espacio de estos, destacando la necesidad del desbridamiento, que consiste en retirar del sistema de conductos radiculares los irritantes existentes.<sup>21</sup>

Según autores como Weine, Lasala y Buchanan<sup>20</sup> la **limpieza y conformación** de los conductos es la fase más laboriosa e importante del tratamiento endodóntico; un conducto correctamente preparado resulta fácil de obturar herméticamente con cualquier técnica. El objetivo biológico de la limpieza y conformación de los conductos radiculares es dejarlos libres de contenido orgánico; y el objetivo mecánico es darle forma cónica o tronco cónica uniforme, progresiva y regular para que pueda ser obturado herméticamente con facilidad.<sup>13</sup>

La **conductometría** suele ser sencilla y fiable, rara vez encierra dificultad por superposición de estructuras óseas o por no poder dissociar las raíces. Se realiza introduciendo instrumentos en el conducto, comenzando desde el más fino, hasta que uno quede retenido ligeramente, es la lima inicial; con el instrumento situado en esa posición, aproximadamente a la profundidad que se haya estimado en el diagnóstico, se toma una radiografía; se ajustan los topes en un punto de referencia de la cara oclusal, se retiran las limas, se miden y se compara con la radiografía.<sup>13</sup>

La **Preparación Biomecánica** está condicionada por el estado patológico de la pulpa y los tejidos perirradiculares. Se han propuesto varias técnicas para facilitar la limpieza y conformación del sistema de Conductos Radiculares de acuerdo a cada caso pueden ser:<sup>22</sup>

- ☞ **Biopulpectomia:** Es el tratamiento de conductos radiculares que se utiliza en dientes con vitalidad pulpar, como en el caso de: pulpitis irreversible, exposiciones patológicas de la pulpa, fracturas coronales con exposición pulpar, reabsorción interna o tratamiento endodóntico con finalidad protésica o quirúrgica.<sup>20</sup> La técnica a seguir se denomina apico-Coronal y pretende deformar lo menos posible la anatomía previa de los conductos dejando el ápice muy estrecho y el conducto de forma cónica. Se realiza con limas de calibre consecutivamente más gruesos.
  
- ☞ **Necropulpectomia I:** Se utiliza para dar tratamiento a conductos radiculares con necrosis pulpar, sin lesión periapical detectada radiográficamente, tal es el caso de: necrosis pulpar, pólipo pulpar, periodontitis apical aguda, absceso dentoalveolar agudo.<sup>20</sup>
  
- ☞ **Necropulpectomia II:** Es el tratamiento que requieren los dientes con conductos radiculares con gangrenas pulpares y nítida lesión periapical visible radiográficamente. Es utilizada en casos como: absesos

dentoalveolares crónicos, granulomas periapicales, quistes apicales, absceso fénix.<sup>20</sup>

La técnica a realizar en cualquier caso de necropulpectomía es la corono-apical. Ya que pretende que los instrumentos que lleguen a la constricción trabajen de modo pasivo, sin quedar retenidos o enroscados. Se realiza con limas de calibre consecutivamente más delgados de manera que las limas trabajan en la porción apical sin esfuerzo.<sup>21</sup>

La instrumentación de los conductos radiculares, sea cual sea la técnica empleada, solo elimina parte de su contenido; la lubricación, limpieza y desinfección de las paredes de los conductos laterales y accesorios, especialmente frecuentes en la zona apical, es una tarea reservada a la irrigación. Dentro de las soluciones irrigadoras las que podemos utilizar son: suero fisiológico, agua bidestilada, hipoclorito de sodio, clorhexidina.

Como el paso final del tratamiento de conductos, es la **obturación**, que debe asegurar un sellado óptimo en todas las dimensiones, y bloquear las comunicaciones del conducto con el periodonto, ya sean ellas apicales o laterales. El nivel de la obturación se relaciona con el nivel de la conformación, todo el espacio debe ser obturado. Las obturaciones que llegan hasta el límite cemento-dentinario se hallan dentro de los límites del conducto, según estudios está en un promedio 0.5 mm de la superficie externa del foramen apical, y para Ingle es el punto más estrecho del conducto.<sup>3,9</sup>

En un metaanálisis se concluye que la obturación es la parte más importante del tratamiento endodóntico y la mayoría de los fracasos se atribuyen a una obturación inadecuada. Por eso la importancia de un material adecuado y una correcta técnica de obturación para disminuir la incidencia de fracaso en tratamientos de conductos.

Aunque la mayoría de los casos puedan ser tratados en una sola sesión, el número de sesiones no influirá en la calidad del resultado.<sup>13, 24</sup>

Se puede decir que la obturación de los conductos radiculares es el final de la terapia endodóntica, pero no del tratamiento; ya que el diente requiere de una restauración para cubrir todas sus funciones adecuadamente. Un diente que ha sufrido un tratamiento endodóntico tiene algunas características que lo diferencian de los dientes vitales y que influyen sobre la restauración. La primera diferencia es que, en el diente endodonciado tenemos la posibilidad de utilizar el conducto radicular para ayudarnos en la restauración, ya sea para apoyar la retención o para mejorar la simbiosis entre la corona dentaria restaurada y la raíz.

Después de haber concluido la terapia de conductos se sugiere llevar un control para evaluar el éxito o fracaso del tratamiento. Desde hace mucho tiempo se tiene la creencia de que el tratamiento de endodoncia goza de un 90 a un 95% de éxito. Sin embargo, cada caso se debe evaluar de manera individual.

Estudios recientes, analizando a pacientes tratados en Escuelas de Odontología y por dentistas particulares, indican un porcentaje del 95% de resultados favorables en endodoncia.<sup>8</sup>

## DISEÑO METODOLÓGICO

Se realizó una revisión documental en la cual se identificaron los accidentes que ocurren con más frecuencia al realizar tratamientos de conductos; así como las alternativas de tratamiento que se pudieran aplicar en cada caso.

## RUTA CRÍTICA

Para realizar la investigación documental se recurrió a fuentes confiables y actuales, que brindan información certera. Los estudios que se revisaron han sido publicados y son de carácter científico. El orden de los documentos utilizados es:

### ☞ Libros de la biblioteca del Campo I de la FES Zaragoza

1. Endodoncia
2. Cirugía endodóntica
3. Anatomía dental
4. Periodoncia

### ☞ Libros de la Biblioteca Central de Ciudad Universitaria

1. Endodoncia
2. Periodoncia

### ☞ Tesis

### ☞ Artículos de la Hemeroteca de Ciudad Universitaria

### ☞ Artículos de la Hemeroteca de la Asociación Dental Mexicana (ADM)

### ☞ Artículos on-line

1. Medigraphic
2. COCHRANE: Metaanálisis

## RECURSOS

### Humanos:

☞ Director de Tesis: *Juan Carlos Maldonado García*. Asesor en el área Endoperiodontal

☞ Asesor de Tesis: *Gabriela Martínez Lucia*. Asesora en el área metodológica

☞ Pasante: Graciela Mercado Gómez. Recolección de información bibliográfica

Realización de la investigación  
Documental

### Físicos:

☞ Biblioteca de la FES Zaragoza Campo I

☞ Biblioteca Central Ciudad Universitaria

☞ Hemeroteca de Ciudad Universitaria

☞ Hemeroteca Asociación Dental Mexicana

### Materiales:

☞ Material bibliográfico

☞ Material electrónico

☞ Computadora

## **PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

El tratamiento endodóntico integra un conjunto de técnicas basadas en principios biológicos para extirpar el tejido pulpar (vital y necrótico) y restaurar el diente para devolverle su función dentro de la cavidad bucal. El cual debe realizarse tomando en cuenta los siguientes procedimientos:<sup>20</sup>

1. Bioseguridad: Control de la infección (asepsia) y aislamiento absoluto.
2. Remoción de caries
3. Acceso coronal
4. Neutralización del contenido séptico-tóxico del conducto radicular
5. Preparación biomecánica de los conductos radiculares
6. Medicación intraconducto
7. Obturación del conducto radicular
8. Rehabilitación coronal
9. Control clínico y radiográfico

Cada procedimiento conlleva una serie de pasos que deben tener como base los conocimientos científicos de la biología del complejo dentinopulpar y los tejidos perirradiculares, de la morfología de la cámara pulpar y el sistema de conductos radiculares, ya que las evidencias indican que cuando no se respetan los principios biológicos en los tratamientos endodónticos, se pueden presentar circunstancias indeseadas e imprevistas que se denominan de manera colectiva accidentes de procedimiento.<sup>1</sup>

## EVALUACIÓN DE ÉXITO Y FRACASO

Desgraciadamente, como sucede con cualquier otra intervención odontológica y médica, no todos los tratamientos endodónticos proporcionan resultados satisfactorios. Por lo que es conveniente, valorar individualmente cada caso para determinar su pronóstico.<sup>10</sup>

Aunque muchos estudios publicados acerca del pronóstico analizan los efectos de varios factores en relación con el éxito y fracaso, hay muchas variables que hacen difícil la interpretación de los resultados, éstas incluyen: predisposición del observador, rangos variados de compromiso del paciente y subjetividad de la respuesta del paciente entre otros.<sup>26</sup>

Según las opciones más recientes sobre este tema, en lugar de éxito o fracaso es preferible utilizar otra terminología. Algunos han indicado que la supervivencia o retención del diente es mejor que su pérdida; mientras que la tendencia más reciente ha sido considerar el resultado del tratamiento de conductos como:<sup>26</sup>

- ↻ Saneamiento: Reducción de las lesiones peri radiculares
- ↻ Curación: Eliminación completa de lesiones peri radiculares
- ↻ Desarrollo: Nuevas lesiones peri radiculares

El uso de la frase “función clínica adecuada” puede ser más realista y satisfacer las necesidades de los clínicos si el objetivo final del tratamiento es mantener la función del diente.<sup>26</sup>

Los métodos más utilizados para evaluar los resultados del tratamiento de conductos se basan en ciertos criterios:<sup>1, 10, 26</sup>

**1. Percepción del paciente.** Desde el punto de vista de un paciente, un tratamiento de conductos exitoso consiste en la ausencia de síntomas y que el órgano dentario tratado esté estético y funcional

**2. Criterios clínicos:** El éxito sintomático es aquel en el cual el paciente no experimenta molestias en la pieza tratada endodónticamente a pesar del tiempo transcurrido. Se evalúan los signos clínicos observables como:

- ↪ Ausencia de dolor o edema
- ↪ La mucosa lingual y vestibular deben ser normales en estructura y color sin tumefacción ni trayectos fistulosos.
- ↪ El espacio periodontal y los elementos de unión deben ser normales, sin ninguna formación de bolsa de origen endodóntico, y la movilidad dentaria debe quedar dentro de límites fisiológicos.
- ↪ El tejido blando debe responder normalmente a la palpación y no ha de ser fluctuante ni sensible.

La presencia de signos o síntomas persistentes suele ser indicio de enfermedad y fracaso. Sin embargo, la ausencia de síntomas no implica el éxito del tratamiento.

**3. Criterios radiográficos:** El éxito radiográfico se caracteriza por la falta de formación y/o desaparición radiográfica de lesiones periapicales después del tratamiento de conductos y la ausencia de sintomatología. Al finalizar el tratamiento:

- ↪ Un conducto radicular completo debe reproducirse claramente en una radiografía de buena calidad, con una distorsión mínima.
- ↪ El tratamiento endodóntico debe tener como resultado una cavidad de acceso que sea continua con la cámara pulpar y confluir y continuarse con el contorno del conducto radicular.

- ☞ La radiografía debe mostrar que todos los espacios de la cavidad están densamente rellenos.
- ☞ La cavidad de acceso y corona clínica deben estar libres de cualquier perforación visible y de caries remanentes
- ☞ El conducto radicular debe quedar relleno hasta 1 mm del ápice radiográfico y la obturación de la raíz debe mostrar una terminación definida. Una obturación que termina a más de 2 mm del ápice o lo sobrepasa, se considera un error de procedimiento, a pesar de que el caso clínicamente sea satisfactorio.
- ☞ El conducto radicular debe estar libre de cualquier obstrucción que pueda interferir con la terminación mecánica del proceso (prominencia, instrumentos rotos, perforaciones, y partículas de cuerpos extraños).
- ☞ La obturación del conducto radicular también debe mostrar una opacidad radiográfica uniforme en todas sus dimensiones, sin espacios visibles.
- ☞ Los materiales para el conducto radicular deben quedar confinados al interior del diente. La introducción de gutapercha en los tejidos apicales puede considerarse un error de técnica, a pesar de que el diente puede ser clínicamente asintomático.

En función de los hallazgos radiológicos, el resultado puede clasificarse como:

- ☞ *Éxito:* Se define como la ausencia de una lesión radiotransparente apical.
- ☞ *Fracaso:* Se define como la persistencia o el desarrollo de una patosis radiológica. Se trata de una lesión radiotransparente que ha permanecido igual, ha aumentado de tamaño o ha aparecido tras el tratamiento.
- ☞ *Cuestionable:* Implica una situación de incertidumbre; son dientes con patosis que no manifiestan síntomas y mantienen su capacidad funcional. La lesión radiológica no ha aumentado ni ha disminuido de tamaño.

Orstavik y cols.<sup>10</sup> Proponen utilizar el índice periapical (IP) para la evaluación radiológica de los resultados del tratamiento endodóntico. Para determinar este índice, se comparan las radiografías con un juego de cinco imágenes radiológicas que representan desde un periapice sano hasta una lesión periapical externa.

**4. Criterios biológicos.** Las características biológicas de los pacientes son bastante específicas e individuales. La capacidad para tolerar ciertas enfermedades y heridas difiere significativamente, lo cual debe ser tomado en cuenta. Los objetivos biológicos del tratamiento son:

- ↪ El proceso inflamatorio debe controlarse disminuyendo la irritación y contaminación bacteriana a través de la instrumentación y la obturación del conducto radicular.
- ↪ La integridad de los tejidos periapicales y periodontales debe protegerse de traumatismos físicos y químicos, tales como una excesiva instrumentación y un exceso de medicación.
- ↪ La integridad de las relaciones oclusales debe preservarse mediante la colocación cuidadosa de las restauraciones temporales.

**5. Criterios histológicos.** El éxito del tratamiento en lo histológico se observa con la reconstrucción de estructuras periapicales y ausencia de inflamación. La aposición del cemento, la proliferación ósea, la reducción de la proliferación celular, la sustitución de fibras colágenas por trabéculas óseas, la reducción del ligamento periodontal y la obliteración del foramen son indicios de éxito histológico representa un medio muy poco práctico para determinar un resultado.<sup>26</sup>

**6. Restauraciones.** El examen de la corona clínica debe demostrar una restauración final adecuada y con un buen sellado.

Aunque el criterio más utilizado para determinar un fracaso endodóntico es la presencia o persistencia de una sombra radiolúcida a nivel periapical, el

diagnóstico adecuado exige una integración completa de la información subjetiva sobre las molestias principales del paciente y los hallazgos objetivos obtenidos mediante los exámenes clínicos y radiográficos, y pruebas idóneas.

Estos criterios se evalúan a partir de la patología pulpar o periapical que se presentó al momento de realizar el tratamiento de conductos

En un diente con pulpa viva, el éxito del tratamiento implica que dicho diente no desarrolle síntomas, ni lesión apical. Un diente endodonciado con una lesión apical es signo de un tratamiento fallido.

En un diente con pulpa necrótica, se considera que el tratamiento ha tenido éxito si no desarrolla síntomas, si la lesión apical desaparece y si no desarrolla una nueva lesión apical durante el tiempo que le queda de vida útil.<sup>1</sup>

Con frecuencia el clínico debe evaluar el resultado de los tratamientos de conductos completados previamente e ir valorando su pronóstico en el curso de los exámenes rutinarios y la planificación del tratamiento.

Las diferencias en el tiempo de observación para la evaluación de los resultados del tratamiento pueden variar enormemente la perspectiva del clínico sobre el papel que desempeñan las radiografías en la evaluación del caso. Lo ideal es repetir cada 6 meses durante el primer año, y posteriormente evaluarlo cada año durante un mínimo de 4 años. Sin embargo, en la práctica profesional puede ser imposible debido a la falta de disposición de los pacientes.<sup>25</sup>

En visitas de seguimiento se debe evaluar:

- ☞ El ápice de la raíz debe estar libre de reabsorciones visibles que no estuvieran presentes en el momento de finalizar el tratamiento.
- ☞ El hueso periapical debe ser normal en apariencia y estructura.

- ☞ No debe aparecer ninguna imagen radiolúcida nueva.
- ☞ La radiolucidez original debe haber disminuido en tamaño o haber desaparecido.

Con el tiempo, incluso dientes que recibieron un buen tratamiento de endodoncia pueden presentar resultados inaceptables. Este resultado puede deberse a una serie de causas como:

- ☞ Fracturas: corona/raíz
- ☞ Caries recurrente; filtración coronal
- ☞ Avance de la Enfermedad Periodontal
- ☞ Pérdida de la integridad de la restauración coronal
- ☞ Abrasión o erosión de la raíz
- ☞ Oclusión traumática

Los signos o síntomas que habitualmente se observan en estos casos son:

- ☞ Fístula
- ☞ Dolor a la percusión o palpación
- ☞ Hinchazón o drenaje periódico
- ☞ Sondaje de conducto estrecho
- ☞ Sondaje con base amplia
- ☞ Caries recurrente bajo las restauraciones
- ☞ Caries radicular
- ☞ Malestar al morder
- ☞ Movilidad dental como resultado de pérdida ósea
- ☞ Facetas de desgaste en las coronas
- ☞ Aumento del ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en ausencia de oclusión traumática
- ☞ Presencia de una nueva radiolucidez perirradicular o un aumento en una que ha demostrado tendencia a la curación

☞ Reabsorción apical o lateral asintomática.

Una vez integrados los criterios a evaluar, puede determinarse la categoría más probable de salud o patología y puede establecerse un tratamiento para conservar el órgano dentario.<sup>26</sup>

## **FACTORES QUE INFLUYEN EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO**

Existen artículos que hablan de que la tasa de éxito en el tratamiento de conductos varía entre 53% y 94%. Esta diferencia entre un porcentaje y otro se debe a muchos factores, el desconocimiento de muchos de los aspectos básicos como son el diagnóstico, acceso, identificación y ubicación del sistema de conductos además de técnicas para limpieza, desinfección y obturación tridimensional, incluso la falta de experiencia. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el tratamiento fracasa por que el órgano dentario presenta limitaciones y dificultades que complican al Cirujano Dentista para realizar un tratamiento convencional.<sup>9, 27</sup>

El resultado del tratamiento endodóntico ha sido analizado en múltiples estudios mediante diversas variables de comparación. Uno de los estudios más interesantes es el de Ingle y Beveridge<sup>8</sup>, quienes señalaron que los estudios de pregrado de la Universidad de Washington conseguían un 95% de resultados favorables.

Ingle<sup>21</sup> señala que la piedra angular del éxito en el Tratamiento de Conductos está en el cumplimiento de la llamada “Triada Endodóntica” compuesta por tres principios básicos: asepsia, preparación biomecánica y sellado apical. Sin embargo, estos factores no son suficientes para lograr el éxito, pues deben ser complementados por la irrigación, la medicación intraconducto, cuando el caso lo requiera y un buen sellado mediante una adecuada rehabilitación de la pieza dentaria.<sup>8</sup>

La anatomía del sistema de conductos radiculares desempeña un papel significativo en el éxito o fracaso endodóntico, ya que es en esta zona donde se realiza la terapéutica en sí.<sup>1,9</sup>

Los fracasos endodónticos pueden atribuirse a la infección bacteriana como resultado de las omisiones en la limpieza, instrumentación y obturación, eventos iatrogénicos o reinfección del sistema de conductos radiculares cuando se pierde el sellado coronario después de la culminación del tratamiento.<sup>11</sup>

Autores como Schwartz<sup>21</sup> considera que sobrepasar el ápice tiene 4 veces más posibilidades de fracaso que el dejar corta la endodoncia. Strindberg<sup>21</sup> analizó el resultado del tratamiento en función del nivel de obturación del conducto radicular; todos los tipos de obturación, incluso la obturación excesiva se acompañaron de un resultado favorable en más del 90% de los casos; no obstante, el porcentaje de éxito era mayor en dientes obturados a corta distancia del ápice.

Vire<sup>26</sup> menciona que las causas más frecuentes de fracaso endodóntico no son precisamente por causas endodónticas, ya que en un estudio que realizó se dio cuenta que los fracasos por causas protésicas era de 59.4%, por causas periodontales era de 32% y por causas endodónticas solo el 8.6%; sin embargo, mientras que el promedio para la extracción de dientes por causas protésicas o periodontales es de 5 años, el promedio para la extracción de dientes por causas endodónticas es de dos años.<sup>25, 26</sup>

Existen pocos factores que tienen escasa influencia en los resultados finales del tratamiento, como edad y sexo del paciente, causa de la lesión y localización del diente; aunque no deben pasarse por alto porque en algunos casos, pueden ser importantes.<sup>25</sup>

El pronóstico a pacientes ancianos es aún mejor que en los jóvenes. Es probable que ello se deba a la presencia de forámenes apicales más estrechos, ausencia de conductos accesorios completamente permeables, la densidad del hueso periapical y al hecho de que los pacientes que llegaron a una edad avanzada suelen tener más cuidados bucales, que otros cuyos dientes sucumbieron a edad más temprana.<sup>8</sup>

Las malposiciones dentarias, los cálculos pulpares, las calcificaciones, las coronas protésicas y el aislamiento previo, con pérdida de la perspectiva de la corona con respecto a la raíz, son factores de riesgo que favorecen el fracaso del tratamiento endodóntico por errores iatrogénicos.<sup>13</sup>

Existe controversia con respecto al tratamiento de conductos radiculares en relación al número de sesiones; ya que, sea en una o varias citas, presenta ventajas y desventajas tanto para el clínico como para el paciente. Soltanoff y Ether<sup>7</sup> et al. están convencidos de que el tratamiento del conducto radicular en una sola cita podría tener el mismo éxito que el llevado a cabo en múltiples consultas. Lo importante es que si un conducto todavía está infectado antes de la obturación, hay posibilidad de fracaso en un 26%.<sup>24, 28, 29</sup>

## ACCIDENTES Y COMPLICACIONES EN ENDODONCIA

La terapéutica endodóntica es la suma de un conjunto de técnicas secuenciales, cuya ejecución adecuada genera como resultado la conservación del diente, normalizando los tejidos de soporte y reestableciendo la salud perdida.<sup>15</sup>

Sin embargo, durante el tratamiento endodóntico pueden ocurrir percances, que se definen como aquellos sucesos infortunados que ocurren al realizar la terapia endodóntica; algunos de ellos por una falta de atención, y otros, pueden ser totalmente imprevisibles.<sup>5</sup>

Se denominan de manera colectiva “Accidentes de procedimiento” y pueden ocurrir durante todo el tratamiento. Ingle propone una clasificación que incluye los relacionados con la instrumentación y los relacionados con la obturación. Otra clasificación un poco más completa es la que va de acuerdo al momento en que se presentan:<sup>29</sup>

### Accidentes preoperatorios:

1. Diagnóstico erróneo
2. Anatomía y morfología anormal
3. Condición patológica previa
4. Factores generales y sistémicos del paciente

### Accidentes operatorios

1. Durante la apertura de acceso
2. Durante la preparación biomecánica
3. Durante la obturación

## Accidentes posoperatorios

1. Filtrado bacteriano
2. Fracturas al momento de la reconstrucción
3. Perforación del espacio para el poste

### **ACCIDENTES PREVIOS AL TRATAMIENTO (PREOPERATORIOS)**

Estos accidentes de procedimiento ocurren cuando se está elaborando el plan de tratamiento. Es muy importante tomarlos en cuenta ya que de ello depende todo el procedimiento. En este bloque también se abordan complicaciones que no dependen tanto del operador sino del diente a tratar, pero que el Cirujano Dentista debe conocer desde el principio para prevenir algún problema durante el tratamiento.

Los accidentes preoperatorios incluyen:

#### **1. Diagnóstico erróneo:**

A menudo se comprueba que el tratamiento endodóntico ha fracasado debido a errores de diagnóstico, o al tratamiento de un diente con un pronóstico desfavorable.<sup>1</sup>

El diagnóstico adecuado tiene una importancia fundamental y define la terapia a ser instituida. Es considerado un procedimiento ordenado, sistemático, y subjetivo, que establece de manera presuntiva o definitiva, una o varias patologías; a partir de los síntomas referidos por el paciente, los datos semiológicos, y la percepción clínica del profesional, estableciendo un plan de tratamiento, y posibilitando un pronóstico bastante favorable.<sup>31</sup>

Para llevar a cabo un correcto diagnóstico, es recomendable basarse en el método clínico, siguiendo una serie de pasos que son: <sup>12</sup>

1. Anamnesis
2. Exploración extraoral
3. Exploración intraoral
  - a. Palpación de tejidos duros y blandos
  - b. Percusión dental (vertical y horizontal)
  - c. Determinación del grado de movilidad dental
  - d. Sondeo periodontal
  - e. Pruebas de sensibilidad pulpar
4. Análisis e interpretación radiográfica

La interpretación de una imagen radiográfica es una actividad cognoscitiva de alto nivel basada en la observación, el conocimiento y la experiencia del profesional. Sin embargo, hay variables que influyen para su interpretación, como: la deformación de la imagen, el tiempo de exposición y revelado, la calidad de la película, además de los conocimientos y el criterio individual. Para poder extraer de las radiografías la mayor información posible, es necesario leerlas en un medio adecuado. Se debe contar con un negatoscopio, con iluminación brillante y de intensidad variable. <sup>14</sup>

Para leer una radiografía hay que reconocer de manera correcta los límites y accidentes de las estructuras anatómicas normales y los factores que pueden provocar distorsión de las imágenes, para poder interpretar las desviaciones hacia lo anormal y lo patológico. <sup>14</sup>

Es importante señalar que la normalidad es de carácter relativo. Se recomienda la siguiente metodología para analizar e interpretar las radiografías:

- 1º. Corona anatómica:
  - a) Inclinación de la corona
  - b) Dens invaginatus

- c) Dens evaginatus
- d) Avance de caries
- e) Respuesta defensiva de la pulpa
- f) Presencia y tamaño de la pulpa cameral
- g) Cámara calcificada o con puentes dentinarios
- h) Restauraciones en relación con la pulpa

2º. Raíces: Número, curvatura, tamaño y forma de los conductos

- a) Reabsorción interna
- b) Calcificaciones pulpares
- c) Conductos laterales
- d) Ápice abierto
- e) Reabsorción apical

3º. Espacio del Ligamento periodontal:

- a) Espesor

4º. Cortical alveolar:

- a) Integridad de la lámina dura

5º. Hueso:

- a) Densidad, tamaño y disposición de las trabéculas

Es importante la interpretación de los detalles, ya que las estructuras dentarias son, por lo general, pequeñas.

Uno de los fracasos más desalentadores en endodoncia es el de hacer un tratamiento de conductos del diente que no esté causando la sintomatología; esto debido a que no se hicieron las pruebas diagnósticas suficientes. También es necesario saber realizar un diagnóstico diferencial con otras patologías (lesiones inflamatorias benignas, quistes que son radiológicamente similares a las lesiones periapicales de origen pulpar).<sup>15</sup>

Otro error frecuente consiste en diagnosticar una patología pulpar, cuando realmente se trata de una patología periodontal. Esta dificultad se agrava en un diente ya endodonciado. También se puede cometer el error opuesto de no diagnosticar una lesión periodontal secundaria a una necrosis pulpar.

Dentro de los errores diagnósticos tenemos que contemplar los fallos en la selección del caso endodóntico, porque hay situaciones en las que el diente no tendría que incluirse en la estrategia rehabilitadora.<sup>15</sup>

## 2. Anatomía y morfología anormal

Para el éxito del tratamiento endodóntico es esencial una preparación de acceso bien diseñada, aunque algunas veces esto se complica por la forma, posición y variaciones del órgano dentario a tratar. Primero hay que evaluar la posición del diente, ya que podemos encontrar:

- ↪ **Dientes apiñados:** En estos casos, la preparación convencional de la cavidad de acceso puede ser muy difícil, teniendo que ser alterada. A veces, puede requerirse el abordaje bucal.
- ↪ **Dientes rotados:** En este caso, el problema puede ser debido a la relación corona-raíz. Se asocia al fracaso endodóntico por la localización de conductos en dirección incorrecta. Con ayuda de las radiografías apropiadas se pueden minimizar errores por esta cuestión.<sup>32</sup>

Otro de los factores que se deben evaluar cuidadosamente, es la corona clínica, ya que puede estar comprometida por caries extensa o fracturas. La pérdida de la anatomía coronaria crea un problema al haber daño excesivo hacia las paredes de los conductos, y en estas circunstancias se dificulta el aislado con dique de goma.<sup>32</sup>

También es indispensable conocer el sistema anatómico de los conductos radiculares antes del tratamiento, ya que desempeña un papel significativo en el éxito o fracaso endodóntico, puesto que es, en esta zona donde se realiza la terapéutica en sí.

El depósito de tejidos duros de la pulpa dental humana, adopta muchas configuraciones que tienden a dar como resultado complejidades anatómicas; por esto es importante conocer la anatomía y porcentaje de los conductos radiculares de los órganos dentarios. Aproximadamente el 40% de todos los incisivos inferiores tienen dos conductos radiculares, pero solo el 1% presenta también dos orificios apicales. El 84% de todos los primeros premolares superiores y el 58% de todos los segundos presentan un segundo conducto. Además, el 8% de los primeros premolares tienen 3 o más ramificaciones.<sup>33, 34</sup>

También podemos encontrar reabsorciones que alteran la forma de la cámara pulpar y del conducto radicular, aumentando su volumen. Su mecanismo de formación aún no es bien conocido, pero se cree que, debido al proceso inflamatorio crónico, la pulpa dentaria aumenta su volumen y ese aumento hace que se produzca una reabsorción de la pared dentinaria. Para que esto ocurra, es necesario que haya pulpa vital, aunque algunas veces podemos esperar casos de reabsorción interna y pulpa mortificada. En este caso, habrá una modificación de la pulpa como consecuencia del proceso inflamatorio y la reabsorción estará estacionaria.

Además, existen variaciones dentro del sistema de conductos, que dificultan su localización a pesar de tener conocimiento anatómico. Dentro de las variaciones que encontramos están.<sup>11</sup>

- ☞ Dens Invaginatus. Es el resultado de un desdoblamiento interno del órgano del esmalte durante la proliferación. Es una anomalía morfodiferencial.

- ☞ Dens Evaginatus: Es una prominencia pequeña en la superficie oclusal.
- ☞ Surco lingual: Es un pliegue interno superficial de dentina orientada desde la región cervical en dirección apical. Se produce principalmente en incisivos laterales superiores.
- ☞ Dilaceración radicular: Curvatura radicular compleja o severa resultante de la deflexión del diafragma epitelial provocada por la cortical ósea del seno maxilar, del canal mandibular o de la fosa nasal.
- ☞ Conductos en forma de "C": Son la denominación dada a las raíces o conductos que presentan una sección transversal en forma de "C". Presenta una entrada que camina en un arco de 180° desde mesiolingual hacia distal pasando por vestibular.

La anatomía del conducto en forma de C crea desafíos técnicos considerables. La apertura de acceso es difícil ya que los orificios del conducto están situados en un nivel inferior y están conectados en forma de C. Para superar estas dificultades hay que valerse de instrumentos como un microscopio quirúrgico dental, instrumentación ultrasónica y técnicas de obturación termoplásticas.

- ☞ Fusión: Es la unión de dos gérmenes dentarios, que se caracteriza por la presencia de dos cámaras pulpares.
- ☞ Geminación: Es la unión de dos gérmenes dentarios con una cámara pulpar única.
- ☞ Calcificación: La calcificación progresiva de la pulpa se produce como reacción a diferentes estímulos externos o como consecuencia de un traumatismo no demasiado severo.<sup>34</sup>

Las calcificaciones pueden ser divididas en verdaderas o falsas. Las verdaderas son el resultado de la acción de los odontoblastos que por algún estímulo, pasan a depositar dentina disminuyendo o modificando la forma y el volumen de la cavidad pulpar. La calcificación falsa es el resultado de la deposición de sales de calcio en áreas de macroabscesos intrapulpares. El examen radiográfico es muy importante para ver si los cálculos pulpares pueden removerse mediante el uso de un agente quelante o esquivarse usando diversos tipos de instrumentos endodónticos.<sup>11, 32, 35</sup>

El sistema de conductos, muchas veces complejo, supera la capacidad de percepción visual. Por ello, el clínico debe utilizar todo recurso disponible para determinar la configuración anatómica, antes de iniciar la instrumentación. Una herramienta básica es la radiografía periapical, porque podría revelar indicios de variaciones en el conducto como: Conductos laterales o accesorios, bifurcación, ápice incurvado, entre otros.<sup>4</sup>

Aunque la radiografía posiblemente sea el instrumento más útil, con demasiada frecuencia la sombra radiográfica bidimensional es mal interpretada, lo que puede inducir a un tratamiento incorrecto.<sup>34</sup>

### **3. Condición patológica previa**

El estado periapical previo es decisivo en el resultado del tratamiento endodóntico. Un estudio de Sjögren y col.<sup>37</sup> encontró una estrecha relación de las condiciones patológicas previas pulpares y periapicales con respecto al tratamiento de conductos radiculares; los resultados reflejan 96% de éxito en tratamiento con lesión pulpar; mientras que en tratamientos con lesión periapical se manifiesta un 85% de éxito.<sup>36, 37</sup>

La virulencia y riqueza del nicho ecológico microbiano de los conductos influye de forma significativa en el pronóstico final, y más cuanto mayor sea el tiempo de

colonización. Sjögren y cols.<sup>37</sup> sólo observaron el 86% de éxito en conductos infectados con afección periapical. Esta prevalencia disminuía hasta el 62% en retratamientos.

#### 4. Factores generales y sistémicos del paciente.

En la mayor parte de los estudios no se ha demostrado que los factores generales como la edad, el género y la salud del paciente influyen en el tratamiento de manera significativa. Sin embargo, se sugiere tomar en cuenta algunos factores como:<sup>7</sup>

☞ **Edad:** Aunque algunos autores mencionan que la edad del paciente influye porque el pronóstico en dientes ancianos es mejor que en los jóvenes. Es probable que ello se deba a la presencia de forámenes apicales más estrechos, ausencia de conductos accesorios completamente permeables, densidad del hueso periapical; y al hecho de que pacientes que llegaron a una edad avanzada suelen ser más sanos y tener mejores hábitos que los otros cuyos dientes sucumbieron a una edad más temprana.<sup>8</sup>

☞ **Salud sistémica:** Se recomienda evaluarla, pues enfermedades como diabetes, discrasias sanguíneas y avitaminosis pueden afectar al éxito del tratamiento.<sup>27</sup>

Los procesos que cursan con inmunosupresión, favorecen la aparición de infecciones y el retraso en la curación ante cualquier procedimiento odontológico. Es por eso que puede asociarse al tratamiento endodóntico también.<sup>5</sup>

☞ **Higiene oral:** La buena higiene oral es muy necesaria para el éxito de la terapia endodóntica, ya que la higiene oral deficiente contribuye al

crecimiento de microorganismos que pueden ser difíciles de erradicar por las soluciones usadas rutinariamente.<sup>32</sup>

## **ACCIDENTES DURANTE EL TRATAMIENTO (TRANS-OPERATORIO)**

Durante el tratamiento como tal, pueden surgir diferentes tipos de accidentes, en la mayoría de los casos se debe a la falta de precaución o destreza del operador; aunque también puede relacionarse con los materiales que se emplean. Por lo que la mayoría de estos accidentes puede ser evitados si se aplica una sistemática ordenada en cuanto al plan de tratamiento.<sup>5, 36</sup>

El tratamiento del sistema de conductos radiculares es muy extenso e involucra muchas variables, por lo que pueden suceder accidentes a lo largo de todo el procedimiento, las podemos enumerar de acuerdo al momento en que se presentan de la siguiente manera:

1. Durante la apertura de acceso
  - a. Apertura insuficiente
  - b. Aperturas muy amplias y destructivas
  - c. Localización de conductos
  - d. Perforación en piso cameral y paredes axiales
  
2. Durante la preparación biomecánica
  - a. Limpieza y conformación inadecuada del conducto
  - b. Formación de escalones
  - c. Fractura de instrumentos
  - d. Soluciones irrigadoras
  - e. Deformación apical
  - f. Perforación radicular

3. Durante la obturación
  - a. Sellado apical inadecuado
  - b. Longitud de obturación

## 1. Accidentes durante la apertura de acceso

La apertura cameral es una de las secuencias operatorias más determinantes del éxito endodóntico, puesto que permite liberar de interferencias el paso de las limas a través de las diferentes zonas del conducto. Los errores que conllevan implicaciones más negativas son:

- a. **Apertura insuficiente:** Su efecto más directo es un acceso y una visibilidad inadecuados, que impiden localizar los conductos. Disminuye la posibilidad de extraer todo el tejido pulpar y posteriormente el acceso resulta muy forzado.<sup>1</sup>
- b. **Apertura exageradamente amplia:** La supresión de una cantidad excesiva de estructura dental es irreversible y ya no puede corregirse; dando lugar a un debilitamiento de la raíz, laceración de las paredes favoreciendo fracturas coronales.<sup>1, 26</sup>
- c. **Localización de conductos:** Ignorar estudios epidemiológicos de la frecuencia de conductos accesorios limita su búsqueda y conduce al posible fracaso endodóntico.<sup>15</sup>
- d. **Perforación en piso o paredes:** Es ocasionado por un fresado excesivo e indebido a la cámara pulpar.

## **Identificación**

La perforación del ligamento periodontal o el hueso, suele producir (aunque no siempre) una hemorragia inmediata e ininterrumpida. Es muy difícil secar el conducto o la cámara, si se aplica una punta de papel o una bolita de algodón se puede intensificar o reanudar el sangrado.

Otros signos que se manifiestan son:

- ☞ Dolor brusco al intentar determinar la longitud de trabajo incluso con anestesia.
- ☞ Dolor urente o mal sabor de boca al irrigar con hipoclorito sódico.
- ☞ Posición incorrecta de la lima en las radiografías.
- ☞ Lectura incorrecta en caso de utilizar un localizador apical.

Conviene detectar precozmente estas perforaciones para evitar que los instrumentos e irritantes intraradiculares puedan dañar posteriormente los tejidos periodontales.<sup>1</sup>

## **Prevención**

Para prevenir posibles accidentes durante esta etapa del tratamiento endodóntico, es muy importante conocer muy bien la morfología dental, incluyendo anatomía superficial e interna y sus relaciones. A continuación, hay que evaluar la correlación entre la posición del diente y las de los dientes contiguos y el hueso alveolar para no preparar un acceso mal alineado. Por otra parte, las radiografías obtenidas desde diferentes ángulos aportan información sobre el tamaño y la extensión de la cámara pulpar; así como sobre la posible presencia de cambios internos.<sup>1</sup>

## **Pronóstico**

Para evaluar el pronóstico general del diente hay que considerar su valor estratégico, la localización y tamaño del defecto, y las posibilidades de reparación. Si una perforación alcanza el ligamento periodontal en cualquier punto, tendrá un

efecto muy negativo sobre el pronóstico a largo plazo. El odontólogo debe informar al paciente del pronóstico dudoso y vigilar estrechamente la respuesta a largo plazo del periodonto. Además, el paciente debe conocer los signos o síntomas que indican que el tratamiento ha fracasado.<sup>1</sup>

## **2. Accidentes durante la preparación biomecánica**

Uno de los objetivos del tratamiento de conductos es el de restituir la biología del diente afectado, para lograr este propósito, hay un paso muy importante en la terapia del sistema de conductos; es la preparación biomecánica. Es en esta etapa donde se limpia y se prepara para recibir el material de obturación. Hay que tener cuidado al realizarla de la mejor manera, ya que la principal razón de fracaso se debe a infecciones intraconductos.<sup>38</sup>

Los percances endodónticos, debido a errores en la preparación biomecánica del conducto, pueden surgir por iatrogenias del operador, por accidentes durante la instrumentación o por dificultades técnicas.<sup>15</sup>

### **a. Limpieza y conformación inadecuada del conducto**

No conseguir retirar el tejido pulpar, el detrito dentinario y los microorganismos del sistema de conductos radiculares es un error habitual en los tratamientos endodónticos. Además de que los conductos quedan inadecuadamente conformados y complican la obturación.<sup>26, 32</sup>

Hay diferentes maneras en que puede producirse una preparación inadecuada del sistema de conductos:

- ☞ Pérdida de la longitud de trabajo por la preparación insuficiente de la zona de ajuste apical para controlar los materiales de obturación en el conducto
- ☞ Conformación del conducto más allá de su extremo (sobreinstrumentación)
- ☞ Eliminación excesiva de la dentina radicular

- ↪ Establecimiento de la longitud de trabajo que no llega a la constricción apical en especial en casos de necrosis pulpar
- ↪ Bloqueo el sistema de conductos por inclusiones de material, ya sea dental o restaurador.

### **Identificación**

La pérdida de la longitud de trabajo durante la limpieza y conformación del conducto es un error de procedimiento común que se aprecia en las radiografías al hacer la conductometría con la lima en el interior del conducto.<sup>26</sup>

El movimiento excesivo de los instrumentos (sobre instrumentación) más allá de la constricción apical lesiona el ligamento periodontal y el hueso alveolar. Este error puede dar lugar a muchos problemas; la pérdida de la constricción apical crea un ápice abierto con una mayor probabilidad de sobreobturación, falta de un sellado adecuado y dolor y malestar para el paciente. Una sobreinstrumentación continua provoca una respuesta inflamatoria que puede llegar a reabsorber los tejidos dental y óseo.<sup>1, 26</sup>

La sobre preparación puede dar lugar a un debilitamiento de la raíz, una laceración de la pared radicular, lo que conlleva a alguna fractura cuando se intenta restaurar el diente.<sup>26</sup>

### **Prevención**

En general, la preparación inadecuada del conducto puede prevenirse cumpliendo los principios básicos para una adecuada preparación de un conducto radicular. Se sugiere utilizar la técnica de fuerzas balanceadas para disminuir las probabilidades de algún accidente.

## **Pronóstico**

La mayoría de los investigadores coinciden en que si fuese posible eliminar completamente la materia orgánica del interior del complejo sistema de conductos radiculares, se obtendría el 100% de éxito. Por lo tanto, el pronóstico cuando el conducto está infectado y preparado inadecuadamente es desfavorable.<sup>5</sup>

### **b. Formación de escalones**

Un escalón es una irregularidad en la superficie de la pared del conducto radicular que impide la colocación del instrumento en el ápice de un conducto. Las principales causas de formación de escalones son: desconocimiento de la morfología del sistema de conductos o falta de atención por parte del operador; lo que conlleva a:<sup>5, 26</sup>

- ↪ Acceso inadecuado en línea recta al conducto
- ↪ No utilizar secuencialmente los instrumentos
- ↪ Irrigación insuficiente
- ↪ Ensanchamiento excesivo de un conducto curvo con limas
- ↪ Condensación de residuos en la parte apical del conducto

## **Identificación**

La ausencia de la sensación táctil normal del instrumento al introducirlo en el conducto radicular, y la sensación de que el instrumento choca contra una pared lisa, nos pone en alerta sobre la posibilidad de haber creado un escalón durante la instrumentación; siendo obligatorio, de manera inmediata, tomar una radiografía para comprobar la situación del instrumento.<sup>5</sup>

## **Prevención**

La prevención de los escalones comienza por un análisis de la curvatura, longitud y el tamaño inicial en la radiografía preoperatoria. Se sugiere pre curvar las limas, evitar rotarlas y no forzarlas, además de una irrigación suficiente.<sup>1, 26</sup>

## **Pronóstico**

El posible fracaso del tratamiento endodóntico como consecuencia de la formación de un escalón depende de la cantidad de residuos que queden en la parte del conducto sin instrumentar y obturar; la cantidad de residuos dependerá del momento en que se forme el escalón durante el proceso de limpieza del conducto. En general, este accidente tiene buen pronóstico, aunque conviene informar al paciente sobre el tratamiento, la importancia de las revisiones y los síntomas indicativos del fracaso endodóntico.<sup>1</sup>

### **☞ Creación de un conducto artificial**

Si nos desviamos de la trayectoria original del conducto radicular y creamos un conducto artificial podemos causar un escalón muy marcado. Los hechos desafortunados suelen producirse del siguiente modo: se crea un escalón y se pierde la longitud de trabajo correcta. El operador, impaciente por recuperar la longitud avanza apicalmente con cada una de las limas, creando un “conducto artificial”. El pronóstico dependerá de la capacidad del odontólogo para renegociar el conducto original y la parte del conducto que se ha quedado sin instrumentar y la capacidad selladora al obturar. Será favorable si todos los conductos quedan limpios y sellados, aunque el odontólogo debe vigilar los síntomas del paciente y el estado periodontal en futuras revisiones.<sup>1</sup>

### **c. Separación de instrumentos**

Durante los procedimientos de preparación del conducto, la posibilidad de fractura del instrumento siempre está presente. Cuando se produce, viene acompañada de una frustración inmediata, asociada a la desesperación y la ansiedad. Verdaderamente, la presencia del instrumento fracturado causa cierto malestar emocional, por lo que este evento es referido como una lima “separada” o “desarticulada”<sup>11</sup>

En cualquier momento que instrumentos tan delicados como limas y ensanchadores se usan en conductos curvados, estrechos o tortuosos corren el

peligro de romperse. Aunque el que estos instrumentos se rompan no libera al operador de su responsabilidad ya que la posibilidad de rotura de un instrumento incrementa considerablemente cuando se utilizan de forma incorrecta.<sup>5, 26</sup>

El empleo de instrumentos rotatorios ha incrementado considerablemente la aparición de fracturas, dificultando en muchos casos, la solución del problema.<sup>11</sup>

### **Identificación**

Los principales indicios de la presencia de un instrumento roto son la extracción del conducto de una lima incompleta y la pérdida de la permeabilidad hasta la longitud original. Para confirmarlo es esencial tomar una radiografía para conocer el tamaño y la ubicación exacta del instrumento fracturado.

Es imperativo informar al paciente del accidente y de sus consecuencias sobre el pronóstico; también es necesaria la documentación detallada por razones médico-legales.<sup>1</sup>

### **Prevención**

Es importante considerar el estado de las limas, pues un instrumento fatigado es el que tiene más posibilidades de fragmentarse en un conducto durante su uso. Además, la irrigación abundante y frecuente durante la preparación biomecánica, facilitará la asepsia del conducto y el trabajo del propio instrumento.<sup>5</sup>

### **Pronóstico**

El pronóstico depende del sitio radicular donde se produjo la fractura, de la fase en la que se encuentre la preparación del conducto y del estado previo de la pulpa (vital-necrótica). También hay que evaluar si es conveniente dejarlo o retirarlo.<sup>1</sup>

#### **d. Soluciones para irrigación**

Las distintas soluciones de irrigación, independientemente de su toxicidad, empleadas en los tratamientos de conductos; pueden causar accidentes no graves

pero si espectaculares, creando estados de angustia tanto en el paciente como en el profesional. Estos accidentes ocurren cuando las soluciones irrigadoras alcanzan tejidos periradiculares por una inyección forzada por el operador o cuando el diente tiene ápice inmaduro, foramen apical grande o resorción.<sup>5, 13</sup>

Se ha demostrado que la extrusión de hipoclorito de sodio puede ser una de las más alarmantes por sus manifestaciones clínicas inmediatas (causa dolor y edema inmediata). Investigaciones clínicas y experiencias clínicas han demostrado que el hipoclorito de sodio es tóxico para los tejidos, ya que puede desencadenar reacciones de hipersensibilidad o decolorar elementos utilizados en la práctica endodóntica.<sup>39</sup>

Endodoncistas y cirujanos dentistas en general que practican la Endodoncia, utilizan diferentes concentraciones de soluciones de hipoclorito de sodio, sin que haya unanimidad en la elección de las mismas. La solución de hipoclorito de sodio al 0.5% (Dakin), es descartada por la mayoría de autores, principalmente por tener una vida útil muy corta. La solución al 1% (Milton), tamponada con 1% de cloro libre para cada 100 ml. del producto, es actualmente la más utilizada.

Algunos autores recomiendan soluciones de hipoclorito más concentradas al 2.5%, 5.25% o también al 8-10%. Sin embargo, entre más concentrada este, será más inestable; además de que cuanto mayor concentrada es la solución de hipoclorito de sodio, mayor es su poder de disolución tisular y su mayor capacidad de “neutralización” del contenido tóxico del conducto radicular. Sin embargo, también será mayor su efecto irritante cuando este en contacto con tejidos vivos apicales y periapicales.<sup>22</sup>

## Identificación

Los signos y síntomas que presenta el paciente que tiene este accidente son: <sup>5, 13</sup>

- ↪ Dolor agudo y prolongado, incluso en zonas anestesiadas.
- ↪ Inflamación difusa rápida, que se acompaña de destrucción del tejido.
- ↪ Edema.
- ↪ Equimosis.
- ↪ Hemorragia intersticial, pudiendo inundar el conducto.
- ↪ Posibilidad de parestesia e inundación secundaria.

## Prevención

El paso de las soluciones irrigadoras hacia el peri ápice es un accidente evitable, si se lleva a cabo una técnica correcta de irrigación.<sup>40</sup>

La técnica consiste en insertar la aguja en el conducto, pero procurando no obliterarlo para facilitar la circulación de retorno y que en ningún momento pueda penetrar más allá del ápice, e inyectar lentamente de medio a dos centímetros cúbicos de la solución irrigadora, para que la punta de aguja, plástico o goma del aspirador absorba todo el líquido que fluye del conducto. El líquido de retorno también puede ser recogido en un rollo de algodón o gasa.

La penetración del irrigante al conducto radicular instrumentado guarda una relación al tamaño de la preparación. Aunque no hay evidencia directa, la introducción de la aguja con una terminación segura (aguja especiales para irrigación endodóntica) debe llegar 1 mm antes del foramen. Cuando se utilice una aguja calibre 30, la preparación del tercio apical deberá ser del número estandarizado 35 o 40 para asegurar la irrigación correcta en esa área.<sup>9</sup>

## Pronóstico

Pese a lo alarmante que el cuadro puede resultar, suele presentar en la mayoría de las ocasiones, un pronóstico favorable, resolviéndose el accidente sin dejar

secuelas al paciente. Aunque es conveniente realizar revisiones periódicas para seguir la evolución del paciente.<sup>1,5</sup>

#### **e. Deformación apical**

Se refiere a la deformación o a la transposición apical del conducto. Un conducto normalmente curvado que se ha enderezado, especialmente a la altura del tercio apical se caracteriza por este fenómeno.

Los principales motivos para la deformación apical son fallos al pre curvar las limas, rotación de instrumentos en conductos curvos, uso de instrumentos de calibre elevado y rígido.

En estas situaciones, el foramen apical tenderá a presentar un aspecto de lágrima o elíptico y transportarse desde la curva original del conducto. A nivel apical, las limas colocadas en los conductos curvos cortarán más en la porción externa de la curva y alejándose de su trayectoria original. En cambio, el borde cortante de la arista de la lima eliminará más tejido en la zona más coronal del conducto cortando más la cara interna de la curva del conducto, lo que causará una reducción irregular de la dentina en el tercio más coronal.<sup>26</sup>

#### **f. Perforación radicular**

Las perforaciones representan comunicaciones patológicas o iatrogénicas entre el conducto radicular y el periodonto. Son causadas por defectos provenientes de la reabsorción, caries o eventos iatrogénicos producidos durante el tratamiento endodóntico al buscar accesibilidad. Se ha demostrado que las perforaciones iatrogénicas de raíz van del 3% al 10% y que aumenta en conductos calcificados (42%).<sup>41</sup>

La realización de una cavidad de acceso inadecuada, el no pre curvar convenientemente los instrumentos o el empleo de instrumentos de gran calibre para determinar la longitud de trabajo, son causas que pueden determinar este accidente operatorio.<sup>5</sup>

Las perforaciones pueden producirse a diferentes niveles durante la limpieza y el modelado del conducto. De acuerdo a su ubicación, varía su pronóstico y el tratamiento a seguir, por eso se clasifican: <sup>1</sup>

### ☞ **Perforación radicular apical**

Se producen a través del agujero apical (por sobreinstrumentación) si se utiliza una longitud de trabajo incorrecta, o en la raíz, por la formación de un escalón o por una transportación incontrolada.

### **Identificación**

Los indicadores de que se ha perforado el agujero apical son:

- ☞ Aparición de sangre fresca en el conducto o en los instrumentos
- ☞ Aparición de dolor durante la preparación del conducto en un diente asintomático hasta ese momento
- ☞ Pérdida repentina del tope apical creado
- ☞ También es posible confirmar este accidente con un localizador apical electrónico.

### **Prevención**

Para prevenir las perforaciones apicales hay que determinar con exactitud la longitud de trabajo y mantenerla durante toda la intervención. En los conductos curvos hay que tener en cuenta la flexibilidad de las limas en relación con su tamaño. También conviene verificar la longitud de trabajo con un localizador apical después de completar las fases de limpieza y modelado.<sup>1</sup>

## **Pronóstico**

El éxito del tratamiento depende fundamentalmente de las dimensiones y la forma del defecto, sin embargo, el pronóstico final depende de las posibilidades de la reparación de la perforación.

### **☞ Perforación lateral**

Es un accidente de procedimiento durante el tratamiento de conductos que motiva la formación en el diente de una abertura artificial en las paredes radicales que comunica el conducto con los tejidos periodontales.<sup>1</sup>

## **Identificación**

Los indicadores de una perforación lateral son:

- ☞ Aparición de sangre fresca en el conducto o en los instrumentos que aumenta a medida de se ensancha el conducto falso
- ☞ Dolor repentino durante la preparación del conducto en un diente asintomático hasta ese momento
- ☞ Desviación del instrumento respecto a su trayectoria original
- ☞ Se observa radiográficamente la salida del instrumento por la raíz.

## **Prevención**

Para prevenir las perforaciones laterales hay que determinar con exactitud la longitud de trabajo y mantenerla durante toda la intervención.

## **Pronóstico**

El resultado depende en parte de la cantidad de conducto que puede quedar sin desbridar y obturar. La obturación plantea muchos problemas debido a la ausencia de un tope, y la gutapercha tiende a salir por la perforación al condensarla.

Los dientes que presentan perforaciones cerca del ápice tras el desbridamiento total o parcial del conducto tienen mejor pronóstico que aquellos que sufren perforaciones en una fase anterior.

Debido a la mayor accesibilidad quirúrgica, las perforaciones más pequeñas y hacia la superficie vestibular tienen mejor pronóstico.

### ☞ **Perforación de la bifurcación**

Generalmente, las perforaciones de la bifurcación pueden ser de dos tipos:

**Directas:** Suele producirse durante la búsqueda del orificio de un conducto. Se trata de un defecto abierto en la bifurcación con una fresa, suele ser accesible, puede ser pequeño y estar cubierto por paredes. Este tipo de perforaciones debe repararse inmediatamente para tener un pronóstico favorable.

**En banda:** Afecta al lado de la bifurcación de la superficie radicular coronal y se debe a un ensanchamiento excesivo con limas o fresas. Suelen ser inaccesibles y requieren tratamientos más elaborados.

Las consecuencias habituales de las perforaciones en banda no tratadas son la inflamación y el desarrollo de una bolsa periodontal. El pronóstico es desfavorable por la fuga del material de reparación que produce la degradación y la pérdida de la inserción periodontal.<sup>1</sup>

### **g. Aspiración o ingestión de algún instrumento**

La aspiración o ingestión de un cuerpo extraño es una complicación que ocurre durante cualquier procedimiento dental, pero que se incrementa en tratamientos endodónticos por los instrumentos tan pequeños que se utilizan. Este accidente grave puede evitarse fácilmente tomando las debidas precauciones, ya que depende al 100% del Cirujano Dentista.<sup>1, 7</sup>

## **Identificación**

Los signos más destacados son la desaparición de un instrumento que se ha soltado de los dedos del odontólogo, la tos violenta y la confirmación radiológica de la presencia del instrumento en el tubo digestivo o las vías respiratorias.

## **Prevención**

La medida esencial para prevenir la ingestión o aspiración consiste en usar dique de goma.

## **Pronóstico**

El pronóstico suele ser favorable, aunque en algunos casos es necesario extraer quirúrgicamente instrumentos ingeridos y casi todos los instrumentos aspirados.<sup>1</sup>

### **3. Accidentes durante la obturación**

En general, la calidad de la obturación refleja la preparación del conducto; si el conducto está preparado adecuadamente, se podrá obturar sin contratiempos. No obstante, siempre puede surgir algún problema.<sup>15</sup>

Los accidentes ocurridos durante la obturación se centran en tres ámbitos generales:

#### **a. Sellado inadecuado**

Recientes investigaciones corroboran el hecho de que la microfiltración a través de la obturación ha sido considerada como un factor determinante para el fracaso del tratamiento, puesto que el objetivo del material de obturación endodóntico es crear un sello completo en todo el conducto radicular, para prevenir el reingreso de bacterias y sus toxinas al conducto, una vez que este ha sido desinfectado, y evitar que fluidos de los tejidos periapicales puedan reingresar al conducto por vía apical.<sup>26, 42</sup>

La mayoría de los fracasos terapéuticos por deficiencias en la obturación se producen al cabo de bastante tiempo, porque el desarrollo o la persistencia de una patosis periapical pueden pasar desapercibidos durante meses o incluso años tras el tratamiento.<sup>9</sup>

Los fracasos terapéuticos como consecuencia de un sellado inadecuado pueden producirse en diferentes áreas:

### ☞ **Sellado apical**

Normalmente durante la limpieza y modelado del conducto, no se eliminan todas las bacterias, restos de tejido y otras sustancias irritantes; algunas de las bacterias quedan selladas en el interior del conducto pueden volverse inviables, otras permanecen en estado latente; y otras, incluso muertas o sus restos pueden actuar como factores irritantes o antigénicos.

### ☞ **Sellado coronal**

Si los innumerables irritantes presentes en la cavidad oral acceden a los tejidos periapicales, pueden causar una reacción inflamatoria y hacer fracasar el tratamiento. Entre los posibles irritantes se encuentran sustancias presentes en saliva, como microorganismos, restos alimenticios, sustancias químicas, etc.

### ☞ **Sellado lateral**

Es necesario sellar el interior del conducto completo; en ocasiones, existen conductos laterales que presentan una posible vía de paso de los irritantes desde el conducto hacia el periodonto.<sup>1</sup>

La incapacidad de asentar el cono maestro en la longitud de trabajo completa es un problema común en la obturación del conducto radicular durante la compactación lateral.

Cuando se aplica la compactación lateral, debe pre adaptarse un espaciador de forma adecuada en el conducto para asegurar que penetrará libremente en la zona apical del conducto sin contactar con las paredes de la dentina. El hecho de no poder colocar el instrumento de compactación se debe principalmente a la falta de conformación y conicidad adecuada del conducto o al uso de instrumentos compactadores que son demasiado grandes.

Otro problema durante el sellado lateral es la salida del material de obturación del conducto al retirar el instrumento compactador, puede deberse a una excesiva divergencia de las paredes del conducto, a que el cono maestro no está ajustado, o a restos del sellador en el instrumento y humedad presente en el conducto.<sup>26</sup>

### **Identificación:**

Los datos que muestran un sellado inadecuado al momento de la obturación se observan radiográficamente espacios dentro del conducto radicular. El paciente puede presentar sintomatología.

### **Prevención**

Este accidente se previene desde el momento en que se está preparando el conducto y se debe evaluar el momento oportuno para obturar. Se sugiere llevar un seguimiento radiográfico durante el proceso de obturación y en visitas de seguimiento.

### **Pronóstico**

El éxito del tratamiento endodóntico es mantener el conducto limpio y sellado, Así que, al perderse esto y tener una vía de acceso al conducto el pronóstico será desfavorable, ya que estará contaminado nuevamente. Sin embargo, si se corrige el problema se tendrá un elevado porcentaje de éxito.

## **b. Longitud de obturación**

Es importante el alcance de la obturación en relación con el ápice. Se acepta que el lugar idóneo para la terminación apical de la obturación del conducto radicular es la unión cemento-dentinaria, justo antes del ápice radiográfico.<sup>5</sup>

En caso de necrosis pulpar, la longitud óptima de preparación/obturación llega 0.5-1 mm del ápice radiológico; si la pulpa está viva, la longitud debe llegar a 0-2 mm del ápice radiológico.<sup>1</sup>

Según Sjögren y cols.<sup>15</sup> El límite apical de la obturación de los conductos radiculares es más crítico que la técnica empleada y el sellador empleado. Cuando la obturación llega de 0 a 2 mm del ápice se alcanzó un 94% de éxito, mientras que cuando superaba los 2 mm el éxito fue del 68%, y del 76% cuando se sobreobturó el conducto.

La longitud de la obturación puede ser:

### **☞ Sobreobturación**

Implica que un sistema de conductos radiculares se ha obturado en las tres dimensiones y un exceso de material se extrusiona más allá de los confines del conducto.

El material de obturación del conducto radicular a veces se impulsa inadvertidamente más allá del límite apical del sistema de conductos, terminando en hueso perirradicular, seno paranasal, conducto mandibular, o incluso sobresaliendo a través de la lámina cortical. En muchos casos, la lesión apical no se debe al material, sino más bien a la combinación de un sellado insuficiente y una sobreinstrumentación previa

La determinación incorrecta de la longitud de trabajo, o alguna perforación apical son las causas fundamentales de las sobreextensiones.<sup>5,7</sup>

### **Identificación**

La presencia de dolor durante la condensación del conducto radicular y la visualización radiográfica del material extruido hacia los tejidos periapicales nos alertan de este accidente de procedimiento.<sup>5</sup>

Algunos pacientes refieren molestias a la masticación en los siguientes días. En el examen histológico de los tejidos periapicales se observa generalmente un mayor grado de inflamación.

### **Prevención**

Para evitar la sobreobturación conviene seguir las pautas descritas para prevenir la perforación apical. Normalmente se puede prevenir la sobreobturación con una preparación que estreche gradualmente y disponga una matriz apical. La lima mayor y el cono maestro deben encontrar un tope positivo a la longitud de trabajo. Además, se puede extraer la masa de gutapercha si el sellador no ha fraguado.

### **Pronóstico**

El pronóstico a largo plazo dependerá de la calidad del sello apical, de la cantidad y la biocompatibilidad del material extruido, de la respuesta del huésped, y de la toxicidad y la capacidad selladora del material utilizado para obturar el extremo radicular.

### **☞ Subobturación**

Este accidente de procedimiento consiste en la obturación del conducto radicular lejos de la longitud de trabajo determinada con la conductometría, condicionando en muchas ocasiones un fracaso endodóntico, al quedar residuos orgánicos dentro del conducto.

El problema de no conseguir una densidad apical adecuada es bastante habitual en la obturación de conductos radiculares; puede deberse a la falta de un ajuste exacto de la punta de gutapercha maestra; también es resultado de un conducto mal preparado, sobre todo en la parte apical del conducto, ya sea por la existencia de un escalón o un ensanchamiento insuficiente.<sup>1, 5, 7, 26</sup>

### **Identificación**

La detección de una obturación del conducto radicular colocada de manera inexacta por lo general ocurre cuando se examina una radiografía después del tratamiento.

### **Prevención**

La mejor forma de prevención es prestar atención a los detalles; las longitudes de trabajo exactas y el cuidado para mantenerlas. También se recomienda llevar un seguimiento radiográfico desde que se coloca el cono maestro.

### **Pronóstico**

El pronóstico depende de la presencia o ausencia de una lesión perirradicular y el contenido de segmento del conducto radicular que permanece no obturado. Cuando existe una lesión o los conductos contienen material necrótico o infectado, el pronóstico disminuye considerablemente sin repetición del tratamiento.<sup>7</sup>

## ACCIDENTES AL TERMINAR EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO

### (POST-OPERATORIOS)

La restauración debe efectuarse poco tiempo después de la obturación, no debe quedar ningún espacio entre el relleno coronal y la obturación de la zona cervical expuesta. **Los datos** de estudios recientes indican que la calidad de la restauración del diente pudiera ejercer cierta influencia en el resultado del tratamiento endodóntico.

Entre los accidentes post-operatorios se encuentran:

#### a. Filtrado bacteriano

La restauración de una raíz obturada algunas veces requiere del uso de un poste, su colocación no influye en el resultado del tratamiento; sin embargo, la preparación para el poste puede alterar el sellado; los microorganismos pueden entrar, y colonizar el conducto radicular. Además, la saliva filtrada puede disolver el sellador y romper la resistencia a la reinfección.

#### Identificación

El filtrado bacteriano puede ocasionar molestias en los pacientes, se puede observar clínicamente al observar un sellado inadecuado o la presencia de caries recurrente.

Las radiografías de seguimiento también pueden aportar datos de la filtración bacteriana

#### Prevención

Se recomienda una serie de indicaciones para evitar este accidente.

- ↻ Restaurar a la brevedad posible
- ↻ Mantener en todo momento suficiente espesor de restauración provisional

☞ Desinfectar el espacio para el poste previo a su cementación

### **Pronóstico**

Mientras el conducto este infectado el pronóstico es desfavorable, aunque si se corrige el tratamiento el porcentaje de éxito será elevado.

Se debe llevar a cabo citas de revisión en cada diente tratado con endodoncia.<sup>1, 43</sup>

### **b. Fracturas al momento de la reconstrucción**

La fractura se define como la rotura de los tejidos duros de la raíz debido a una fuerza o impacto que actúa sobre ella, constituye uno de los problemas más complejos y frustrantes. Puede darse al momento de colocar postes intrarradiculares.<sup>5</sup>

### **Identificación**

La detección suele ser inconfundible, un súbito crujido (similar a la crepitación de la ATM enferma) aunado a una reacción dolorosa del paciente cuya intensidad y tipo suele ser variable.<sup>1</sup>

La evidencia clínica externa suele consistir en una línea marginal que se extiende dentro de una fisura prominente, hay presencia de movimiento o separación de fragmentos dentales. Las fracturas de larga duración dan lugar a la formación de una bolsa periodontal estrecha.<sup>1, 5</sup>

En las radiografías suele observarse una radiotransparencia lateral junto a la raíz o la zona perforada.

Normalmente hay que recurrir a la cirugía exploratoria para poder visualizar la fractura.

## **Prevención**

La mejor forma de prevenir las fracturas consiste en preparar adecuadamente los conductos, evitando la sobrepreparación del conducto. Se recomienda no forzar los instrumentos para el espacio del poste, utilizar fresas peeso y seguir la anatomía del diente.

## **Pronóstico**

La fractura constituye uno de los accidentes de procedimiento con peor pronóstico.<sup>1</sup>

### **c. Perforación del espacio para el poste**

Un procedimiento de conducto radicular bien realizado puede destruirse a causa de una preparación del espacio para el poste mal dirigida. Las fresas requieren cuidadosa atención para evitar la perforación lateral.

## **Identificación**

La detección es muy similar a la de otras perforaciones: aparición súbita de sangre o indicios radiográficos

## **Prevención**

La prevención tiene que ver con un buen conocimiento de la anatomía del conducto radicular, y con un plan de la preparación del espacio para poste que tenga en cuenta la información radiográfica relacionada con el sitio de la raíz y su dirección en el alveolo. La preparación del espacio al momento de obturar el conducto radicular disminuye el riesgo de perforar.

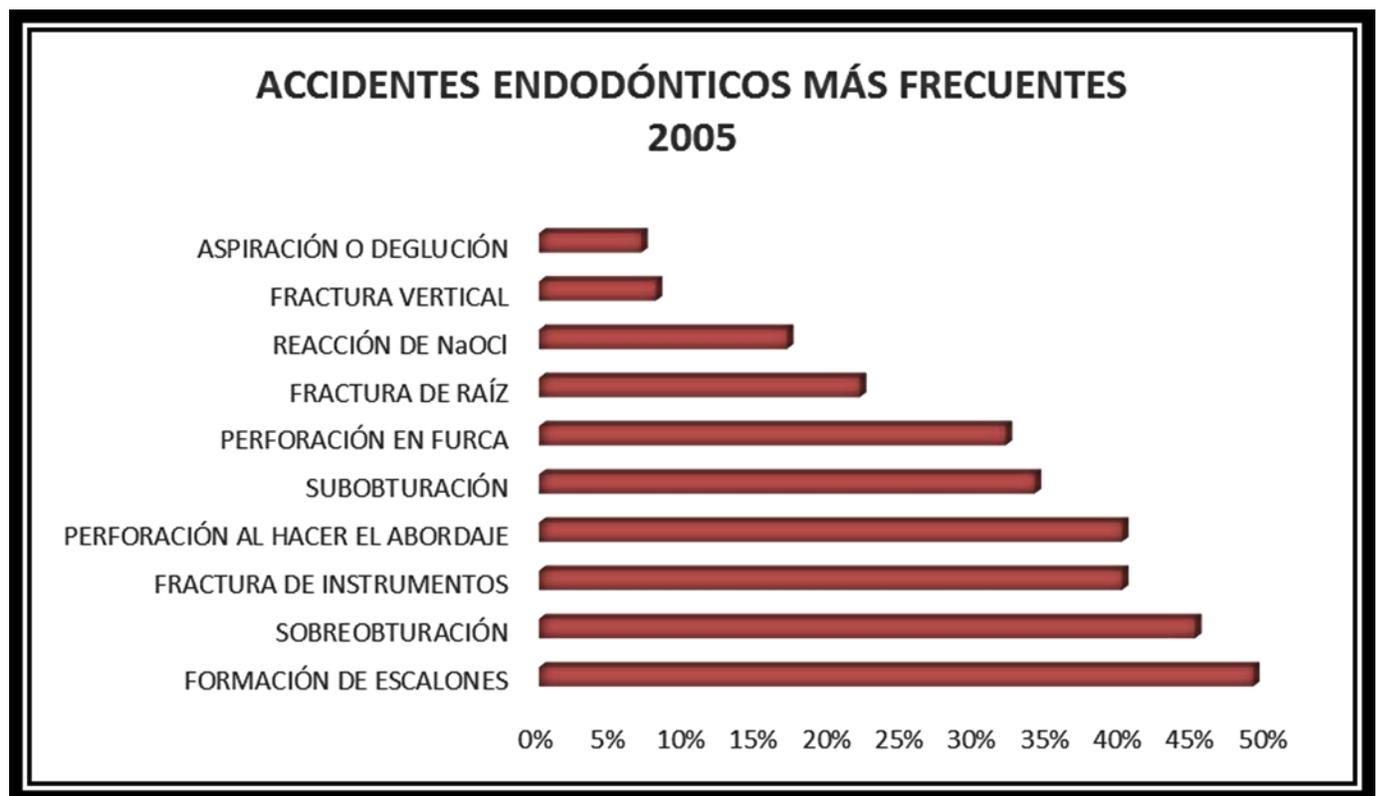
## **Pronóstico**

El pronóstico resulta menos afectado cuando la perforación se encuentra totalmente dentro del hueso; si está más cerca del surco gingival, es alto el riesgo

de formación de bolsa periodontal, pero en cualquier caso, el pronóstico debe considerarse reservado.<sup>7</sup>

En los últimos años se ha incrementado de forma espectacular el número de dientes que han recibido tratamiento de conductos y el interés de los pacientes por conservar sus dientes. Por eso cuando el tratamiento de conductos fracasa por algún accidente, complicación o iatrogenia hay que buscar una alternativa de tratamiento para evitar la extracción.<sup>15</sup>

En el 2005 se realizó un estudio que describe los accidentes endodónticos más frecuentes por parte de odontólogos generales del Área Metropolitana de Costa Rica, y determinó que los accidentes endodónticos que ocurren con mayor frecuencia son escalones, sobreobtención, sobreinstrumentación y fractura de instrumentos. (Gráfico 1)



\* Fuente: Revista Rhombus.2005

## ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO

Los resultados del tratamiento endodóntico deben determinarse no sólo durante el tratamiento de conductos, sino también en citas de seguimiento. El mejor planteamiento de la calidad y éxito definitivo es la prevención de problemas antes de que ocurran. Sin embargo, hay percances que se presentan donde el profesional se enfrenta a una elección difícil para ofrecer opciones de tratamiento al paciente.<sup>5, 26</sup>

Los componentes que se deben considerar cuando se presenta algún accidente de procedimiento son:

- ↪ Detección
- ↪ Pronóstico
- ↪ Corrección

La detección requiere de una combinación de hallazgos sintomáticos, observación clínica y medios diagnósticos. También se sugiere la evaluación del motivo por el que ocurrió y el análisis con el paciente sobre los posibles resultados. El pronóstico y alternativas de corrección varían dependiendo del percance ocurrido, aunque se generalizan en 3 opciones:<sup>26, 30, 43</sup>

1. Extracción dental
2. Tratamiento no quirúrgico
  - a) Retratamiento
  - b) Supresión de calcificaciones
  - c) Supresión de escalones
  - d) Manejo de perforaciones
  - e) Extracción de instrumentos fracturados
3. Tratamiento quirúrgico
  - a) Apicectomía

- b) Apicectomía con obturación retrograda
- c) Reimplante intencionado
- d) Amputación radicular
- e) Hemisección
- f) Bicuspidación

## **1. Extracción Dental**

Cuando no es posible restaurar el diente y mantenerlo en boca, se procede a la extracción dental.

La extracción dental es un acto quirúrgico por medio del cual se elimina a un órgano dentario de su alveolo. Para poder llevar a cabo este tratamiento de una forma adecuada es necesario conocer algunos de los principios básicos que intervienen en este proceso.<sup>45</sup>

### **Técnica:**

Después de la anestesia local, se procede a la sindesmotomía, la luxación y la extracción propiamente dicha. El instrumental utilizado para extraer un diente de su apófisis alveolar es el elevador o botador y el fórceps de extracción. Los botadores ayudan a luxar el diente y los fórceps continúan el proceso por medio de la expansión del hueso y la rotura de la inserción periodontal.

Una vez que el procedimiento ha dado inicio, no deberá suspenderse, ya que al hacerlo, se puede provocar una infección, sangrado incontrolable o dolor innecesario al paciente.<sup>46, 47</sup>

**Pronóstico:**

El pronóstico es favorable para el paciente, aunque debe estar en revisión para una correcta cicatrización y posteriormente se deberá restaurar el espacio edéntulo con algún tipo de prótesis o un implante dental.

**2. Tratamiento no quirúrgico**

El “fracaso” endodóntico, a menudo es causado por microorganismos que han sobrevivido a los procedimientos de un tratamiento previo convencional, o han invadido el sistema de conductos radiculares en etapas posteriores, por medio de una filtración.

Se debe a menudo, a una negligencia del profesional o a un concepto de tratamiento mal comprendido. También puede deberse a un déficit de conocimientos de la anatomía de los conductos radiculares y a una falta de criterio en la valoración de relaciones complejas de los conductos radiculares.<sup>33</sup>

El tratamiento no quirúrgico consiste en procedimientos de remoción y correctivos, que son realizados para permitir al profesional una limpieza adecuada, instrumentación y compactación tridimensional del sistema de conductos radiculares, con la finalidad de reparar los accidentes que se presentan por un sellado ineficiente, complicaciones anatómicas, instrumentos fracturados, o alguna perforación.<sup>7, 11</sup>

Debido a que las restauraciones defectuosas podrían permitir que los microorganismos orales invadan el sistema de conductos radiculares, con frecuencia tienen que eliminarse por completo antes del retratamiento. En ocasiones, las coronas y puentes deben seccionarse. Esto permite al odontólogo evaluar el eje real del diente y de la estructura coronaria remanente, excavar caries recurrentes y ocultas, y buscar fracturas o conductos adicionales. La decisión de retener una restauración debe tomarse solo cuando ésta ajusta

correctamente y cumple con los requerimientos estéticos, funcionales y periodontales, aunque no se recomienda porque limita el acceso y podría ser contraproducente.<sup>7</sup>

### ☞ **Remoción de coronas y puentes**

En ocasiones, las coronas y puentes deben seccionarse. Los puentes se separan con una fresa transmetal y se retiran de manera individual; para seccionar las coronas el procedimiento clínico consiste en:

- ☞ Con una fresa transmetal, hacer una ranura en la cara vestibular de la corona para alcanzar la estructura dental, iniciando en el margen gingival y parando en la mitad de la superficie oclusal.
- ☞ Utilizar un inserto ultrasónico para romper la unión del cemento y ayudar a colocar un elevador para forzar la corona y despegarla.
- ☞ El procedimiento es seguro, práctico y, de ser necesario, la corona puede ser recubierta para utilizarse de nuevo como un provisional.<sup>7</sup>

### ☞ **Remoción de postes y reconstrucciones**

Cuando hay un poste, se debe tener cuidado de no dañar la parte protuberante de la cámara pulpar; en caso de que exista una reconstrucción de resina compuesta, la diferencia de color entre el poste metálico y el material de obturación sirve como guía y facilita el procedimiento.

Para retirar un poste de un diente unirradicular, la técnica de paracaídas funciona bien; consiste en perforar el muñón de metal con una fresa que lo atraviese, después se coloca un alambre a través de la perforación y se anuda para crear una abrazadera.

Al considerar la remoción de un poste es esencial hacer una evaluación cuidadosa de la anatomía radicular, del tipo, longitud y anchura del poste.<sup>6</sup>

### ↪ **Remoción de la gutapercha**

Después de la remoción del poste, puede haber quedado cemento más allá de la punta apical del poste. Este puede eliminarse fácilmente con una punta o lima ultrasónica.

La gutapercha es muy fácil de retirar, pero a menudo se necesita un solvente orgánico, en especial, en el caso de conductos curvos o con obturaciones densas.

El cloroformo es el mejor solvente de gutapercha, pero existe gran preocupación por su carcinogenicidad y mutagenicidad potencial. Sin embargo, Mc Donald y Vire<sup>48</sup> reportaron que no había efectos negativos en la salud del odontólogo, y que los niveles de vapores eran muy bajos respecto a los niveles máximos obligatorios cuando se utiliza cloroformo en procedimientos endodónticos comunes.<sup>7, 48</sup>

### ↪ **Remoción de selladores, cementos y pastas**

Resulta crítico eliminar cualquier residuo de sellador de las paredes del conducto, ya que las bacterias pueden albergarse en la interface. Además, la eliminación exitosa permitirá la irrigación de las paredes contaminadas durante la instrumentación del conducto.<sup>7</sup>

#### **a. Retratamiento**

El retratamiento de conductos debe ser siempre la primera opción terapéutica para solucionar un fracaso endodóntico. Tiene como objetivo eliminar la infección e impedir una reinfección.<sup>48, 49, 50</sup>

Consiste en la eliminación del relleno presente, la nueva limpieza y conformación de los conductos, así como la identificación y corrección de la causa del fracaso del tratamiento previo; los conductos vuelven a ser rellenados y sellados, para realizar posteriormente un seguimiento radiográfico para valorar la evolución.<sup>49</sup>

Es importante estar conscientes de que la reconformación de un conducto ya instrumentado, podría crear un sobreensanchamiento del espacio del conducto radicular, por lo que se deben evaluar minuciosamente las zonas de peligro de la anatomía radicular antes de empezar el retratamiento.<sup>7</sup>

Algunos investigadores como Kerekes y Tronstad<sup>48</sup>, utilizando la técnica estandarizada en un estudio notable de 356 pacientes, reexaminados de ocho a diez años después del tratamiento endodóntico, refieren un índice de éxito del 96% cuando los dientes tenían pulpas vitales antes del tratamiento. La cifra descendió a 86% cuando las pulpas se encontraban necróticas y los dientes tenían lesiones perirradiculares, y disminuyó todavía más (a 62%), cuando los casos fueron de tratamiento repetido. La conjetura de los autores es que las bacterias en sitios inaccesibles podrían ser la causa del mayor índice de fracaso.<sup>48</sup>

### **Indicaciones:**

Las razones para el retratamiento son principalmente la contaminación bacteriana en el interior del sistema de conductos radiculares, que puede deberse a:<sup>33</sup>

- ↪ Remanentes de tejido en conductos accesorios no identificados
- ↪ Subobturación
- ↪ Sobreobturación
- ↪ Obturaciones no herméticas

## **Factores a considerar antes de realizar el retratamiento:**

Si se presentó falla después de un tratamiento de conductos mal practicado, las oportunidades de éxito mejoran con el retratamiento; sin embargo, en ocasiones hay factores incontrolables o limitaciones que podrían afectar el retratamiento.

Algunas condiciones que se deben considerar son:

- ☞ Posibilidad de restauración: En un diente no restaurable está contraindicado el retratamiento o la cirugía; es preferible la extracción.
- ☞ Soporte periodontal: Esta indicado el retratamiento cuando se altera la proporción corona-raíz con la cirugía; no obstante, si el pronóstico periodontal es malo, está contraindicado el retratamiento y se prefiere la extracción.
- ☞ Configuración del conducto: El retratamiento de conductos curvos, calcificados o divergentes es difícil y puede ocasionar complicaciones, como la perforación.
- ☞ Disponibilidad de tiempo: El retratamiento convencional puede consumir mucho tiempo, no se recomienda con pacientes que no lo deseen o que estén dispuestos a cumplir con ese tiempo.
- ☞ Recursos económicos: El retratamiento con frecuencia necesita una nueva restauración, que puede ser extensa y costosa, de manera que, no es práctico en sentido económico.
- ☞ Capacidad del operador: Muchas técnicas requieren entrenamiento y experiencia considerables. Cada caso se debe evaluar en vista de las habilidades del operador y tratar o referir de acuerdo con ello.<sup>1</sup>

**Técnica:**

La reconformación del sistema de conductos radiculares puede realizarse por medio de instrumentos manuales o giratorios. El uso constante de la lima de permeabilidad moverá la solución irrigadora dentro del área apical restringida para limpiarla.

La preparación apical se hace hasta el final, teniendo en mente que se debe producir una forma lo suficientemente profunda que permita reanudar una irrigación copiosa durante el lavado final y obturar el conducto tridimensionalmente.<sup>7</sup>

A comparación de la microbiota de las pulpas sin tratar, se sabe poco acerca de la flora asociada a tratamientos de conductos no aceptables. A menudo se detectan grampositivos con un ligero dominio de facultativos sobre anaerobios obligados. *Enterococcus faecalis* se encuentra con frecuencia.

Una estrategia estandarizada de retratamiento debe incluir medidas para combatir una infección potencial. Se ha observado que los enterococos son sensibles a los compuestos de yodo; gracias a su vaporización, el yoduro de potasio posee un efecto bactericida a larga distancia; no obstante, se ha demostrado que su duración en el conducto radicular es muy corta, y por tanto, no debe dejarse como apósito entre citas. Para esto, se ha propuesto el yoduro de potasio en una mezcla de pasta con hidróxido de calcio.

La situación microbiológica variará entre casos y, como una alternativa a la estrategia estandarizada de retratamiento, puede probarse una monitorización "individual"; dicha estrategia debe basarse en un diagnóstico microbiológico. Después de retirar la obturación radicular, el conducto es explorado y se obtiene una muestra inicial. Al interpretar los resultados, los casos son asignados a una de cuatro categorías.

1. Microorganismos específicos: Los resultados de la prueba muestran la presencia de enterococos, bacilos entéricos, actinomicetes o cándida. Se requieren estrategias específicas de retratamiento.
2. Flora residual típica: No se aíslan microorganismos específicos, pero la flora es la que se podría esperar que persistiera en los conductos radiculares. Se asocia con un conducto no desinfectado totalmente y se sugiere el retratamiento
3. Microflora atípica: Microorganismos no esperados en un caso típico de retratamiento, por ejemplo: un gran número de especies y células bacterianas. Dicho resultado indica filtración, que puede ser por una prótesis desajustada o una fractura radicular.
4. Sin detección de microorganismos: La causa de la falla en el tratamiento endodóntico puede ser por causas no microbianas o debido a microorganismos no localizados dentro del conducto radicular.

### **Pronóstico**

Los datos acerca de los resultados del retratamiento no quirúrgico se encuentran disponibles más a menudo, como parte de los estudios de seguimiento endodónticos generales. Los índices de éxito reportados en estas investigaciones varían entre el 56 y 88%.<sup>49</sup>

Con base en los datos disponibles, el pronóstico del retratamiento parece no ser tan bueno como el del tratamiento inicial. Sin embargo, se puede esperar que tres de cada cuatro casos con retratamiento alcancen la recuperación. Cuando el retratamiento es conducido por razones preventivas, y los procedimientos se mantienen dentro del conducto, los fracasos pueden anticiparse en muy pocos casos.<sup>7, 49</sup>

El retratamiento endodóntico es un éxito cuando el diente tratado desempeña correctamente su función en boca, sin ninguna evidencia de signos o síntomas clínicos ni radiográficos; será un proceso de fracaso cuando no se consiga restaurar la función normal de éste, aunque radiográficamente existan o no signos de rarefacción.<sup>48</sup>

#### **b. Supresión de calcificaciones**

El envejecimiento fisiológico con calcificación progresiva del espacio radicular, impide muchas veces la localización de los conductos. Un proceso similar puede ser iniciado por algún traumatismo, que conduce a una calcificación rápida y distrófica que oblitera el espacio del conducto y algunas veces, su diámetro no permite la introducción de la lima.<sup>48</sup>

#### **Técnica:**

Una vez localizado el conducto calcificado, el instrumento ideal es una lima tipo K núm. 06, 08 ó 10 para entrar en el conducto. La lima deberá ser pre curvada en el último milímetro.

No siempre es indispensable una sustancia quelante, aunque una irrigación copiosa con hipoclorito de sodio es importante. La irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25% aumenta la disolución del debris orgánico, lubrica el conducto y mantiene la viruta dentinaria y fragmentos del material calcificado en solución.

No utilizar ácidos (ácido clorhídrico) o álcalis (hidróxido de sodio) para ayudar a la penetración.

La lima no deber ser rotada sino llevada con movimientos de vaivén otro milímetro y volver a irrigar. Siempre avanzar los instrumentos lentamente en los conductos calcificados.

Frecuentemente limpiar los instrumentos e inspeccionarlos de posibles deformaciones antes de su reinserción.

El uso de instrumentación ultrasónica ha sido recomendado para estos casos. Sin embargo, es necesario cuidar de no ejercer presión apical con el instrumento ultrasónico para evitar escalones o perforaciones radiculares. Además para que estos sistemas sean útiles en conductos muy finos o calcificados, la penetración hasta el ápice debe realizarse manualmente primero.

### **Pronóstico:**

El pronóstico es favorable siempre y cuando se logre eliminar la calcificación y acceder a la porción radicular del diente, para así limpiar y trabajar correctamente el conducto y evitar complicaciones o el fracaso endodóntico.

### **c. Supresión de escalones**

La formación de escalón es una desviación de la curvatura original del conducto, sin comunicación con el ligamento periodontal, que resulta de un error de procedimiento. A menudo se forma en la porción apical del conducto, donde el ajuste de la punta de gutapercha puede ser frustrante y fracasar en repetidas ocasiones.<sup>7, 11, 32</sup>

Basado en las radiografías, el clínico debe tomar una decisión sobre si continúa los procedimientos de instrumentación con la esperanza de eliminar el escalón, o desiste, en caso en que los esfuerzos continuos adelgacen o perforen.<sup>11</sup>

El profesional debe sopesar los riesgos y beneficios y evaluar el acceso al ápice del conducto. Aunque en la mayoría de los casos los escalones son sobrepasados o suprimidos con éxito. Por lo general, una vez creado es difícil corregirlo; pero se debe hacer el intento. Es deseable pasar alrededor del defecto y limpiar la porción apical del conducto. La capacidad para superarlo depende de su intensidad.<sup>11</sup>

**Técnica:**

Una vez que la punta de la lima está alejada del escalón (apicalmente al mismo), se mueve hacia adentro y afuera del conducto utilizando presión/tracción con énfasis en la porción apical al defecto.

Cuando la lima se mueve libremente, los movimientos de presión/tracción con amplitud ligeramente más acentuada son utilizados para reducir el escalón y confirmar la presencia o ausencia de cualquier irregularidad interna residual.

Si la lima se desliza fácilmente, ésta es girada en sentido horario hasta su remoción porque este movimiento tiende a dejar restos en el tercio apical de una lima de acero inoxidable y permite que, raspe, reduzca, alise o elimine el escalón, que queda en la pared externa de la curvatura del conducto.

Durante estos procedimientos, se tiende a mantener la lima antes de la extensión de trabajo, de manera que el foramen apical sea manipulado delicadamente y mantenido en la menor dimensión posible.<sup>11</sup>

**Pronóstico:**

Depende de la cantidad y calidad del material presente en la porción sin instrumentar y no obturada del conducto. La cantidad de desechos depende de la etapa de instrumentación en que se formó el escalón; en general, las regiones apicales pequeñas y limpias de conductos con escalones tienen un pronóstico favorable.

Se debe informar al paciente y establecer en forma periódica controles clínicos y radiográficos. Se recomienda una apicectomía, si aparece evidencia clínica y/o radiográfica de fracaso.

#### d. Manejo de perforaciones

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 resorción interna.<sup>7</sup>

De acuerdo con Ruddle<sup>7</sup>, las cuatro dimensiones de una perforación que deben ser analizadas son:

1. Nivel. Las perforaciones pueden producirse en los tercios cervical, medio o apical de las raíces. Las perforaciones a nivel de furca son similares a las perforaciones coronarias. En general, cuanto más apical sea la perforación, más favorable es el pronóstico.
2. Localización. Las perforaciones se producen circunferencialmente en las porciones vestibular, lingual, mesial y distal de las raíces. La ubicación de las perforaciones no es tan importante cuando el tratamiento no es quirúrgico, pero su posición es crítica y puede impedir el acceso en caso de tomar en cuenta este abordaje.
3. Tamaño. El tamaño de la perforación afecta enormemente la habilidad del clínico para establecer un sellado hermético. Específicamente, muchas perforaciones son ovoides debido a la naturaleza de la incidencia y representan áreas superficiales enormes para ser selladas con éxito.
4. Tiempo. Independientemente de la etiología, una perforación debería ser reparada tan inmediatamente como sea posible para desestimular la futura **pérdida** de inserción e impedir el colapso sulcular.

Otras condiciones a tomar en cuenta son:

1. Condición periodontal. Los dientes perforados deben ser examinados bajo el punto de vista periodontal; el surco de estos dientes debe ser sondeado cuidadosamente. Si el periodonto estuviera intacto, el tratamiento de selección debe ser dirigido para la reparación no quirúrgica del defecto. Si existe una afección periodontal con la consecuente pérdida de la inserción, la extracción puede ser la mejor opción.

2. Estética. Las perforaciones en la región anterior pueden tener un impacto definitivo en la estética; los pacientes que exhiben una línea de la sonrisa alta pueden estar comprometidos por defectos estéticos como grietas o discrepancias en las dimensiones incisivo gingivales de una corona, en comparación con el diente adyacente. Los materiales restauradores del color de los dientes deben ser cuidadosamente escogidos en áreas que demandan estética. Desafortunadamente, algunos materiales tradicionales contribuyen con la decoración dentaria, tatuajes y un compromiso estético serio.

3. Visión. Lentes de aumento, lupas y dispositivos de transiluminación facilitan la visión y son coadyuvantes importantes en el tratamiento de las perforaciones. Por lo tanto, el microscopio operatorio se ha vuelto el patrón de visión a ser utilizado para reparar no quirúrgicamente las perforaciones con mayor previsibilidad, reduciendo así la necesidad de intervención quirúrgica y sus riesgos asociados.

4. Secuencia del tratamiento. Cuando existe una perforación y el conducto no fue totalmente preparado, entonces el defecto debe ser reparado antes del procedimiento endodóntico definitivo. La reparación de la perforación permitirá al clínico controlar el sagrado en el conducto, confinar la irrigación y alcanzar un llenado hidráulico controlado. Cuando se repara una perforación, es importante

mantener una vía para el conducto fisiológico porque las barreras y materiales restauradores utilizados pueden inadvertidamente bloquear el conducto

En los casos de falla endodóntica con perforación, el material obturador existente podría ser utilizado para mantener el recorrido original del conducto. Esto permite al clínico reparar primero la perforación antes de iniciar la desobturación endodóntica y el retratamiento.

Muchas perforaciones exhiben un sangrado extenso en el momento de su tratamiento. Así mismo, se sugiere hacer uso de agentes hemostáticos y materiales que pueden detener con seguridad el sangrado; ya que un campo seco mejora la visión y se crea un ambiente favorable para la colocación del material restaurador. Se puede utilizar hidróxido de calcio, colágeno, sulfato de calcio o MTA (Agregado Trióxido Mineral).<sup>51</sup>

### **Técnica:**

La barrera y el material restaurador seleccionados para reparar las perforaciones deben basarse en la investigación consistente, juicio, experiencia, entrenamiento, estética, facilidad de uso y ventajas o desventajas de un material dado en la práctica clínica específica.

#### *☞ Tercio coronal*

La diferencia principal entre las perforaciones del piso y del tercio cervical es la forma del defecto radicular resultante. Si la reparación fuera mecánica y se produjo recientemente, no está infectada y permanece limpia; y si la hemostasia se ha logrado, el defecto puede ser reparado inmediatamente. Si la perforación fuera crónica y exhibe micro filtración, el defecto debe ser limpiado y preparado antes de recibir el material restaurador.

Una vez preparado el defecto en forma adecuada, una barrera y material apropiados son seleccionados:

En una perforación coronal, en el que la estética es importante; por lo general se utiliza una barrera de sulfato de calcio junto con una resina compuesta.

Cuando la estética no es una preocupación, actualmente el MTA se está volviendo la barrera de selección.

Después de la reparación de la perforación, el diente puede ser limpiado, instrumentado y obturado tridimensionalmente.

#### ☞ *Tercio medio*

Las perforaciones en esta zona son causadas iatrogénicamente por limas endodónticas, fresas Gates Glidden; estos defectos ovoides representan áreas de superficie relativamente amplias para el sellado.

Cuando la perforación representa un defecto pequeño, si el sangrado puede ser sanado y el canal secado, entonces la perforación puede ser sellada y reparada durante la obturación tridimensional. Por lo tanto, si el defecto es amplio y existe una humedad persistente y/o el conducto no puede ser definitivamente secado, entonces la perforación debe ser reparada antes de realizar la obturación.

#### ☞ Tercio apical

Las perforaciones que se producen en el tercio apical de las raíces son el resultado de instrumentaciones iatrogénicas; los bloqueos y escalones llevan a perforaciones profundas y son el resultado de una irrigación inadecuada e instrumentación inapropiada.

El reconocimiento de la etiología de este tipo de perforación ha llevado a la corrección quirúrgica mediante la apicectomía y procedimientos de obturación retrograda. Sin embargo, por lo general, es mejor intentar primero un retratamiento no quirúrgico para mejorar el tratamiento existente.

### **Pronóstico**

El pronóstico de un retratamiento en un diente perforado depende de muchos factores, principalmente del tiempo. Pero en general es desfavorable. Sin embargo, el diente se puede salvar si se logra un buen sellado del defecto.<sup>30, 50</sup>

### **e. Extracción de instrumentos fracturados**

La fractura de instrumentos puede ocurrir en cualquier fase dentro de la preparación de conductos, sin que sea considerada necesariamente negligencia del odontólogo. Sin embargo es absolutamente necesario informar al paciente de este evento.<sup>52</sup>

Se ha informado de muchos tipos de objetos que se rompen o se separan y que quedan alojados en los conductos radiculares: fresas, Gates-Gliden, limas, ensanchadores, puntas de instrumentos dentales, etc. Siendo las limas los que se separan con más frecuencia

Por lo general se ejerce demasiada presión sobre el instrumento haciendo que este se rompa y que se quede la parte fracturada; otros errores comunes son el empleo de un instrumento fatigado, hacer dobleces exagerados en el instrumento y forzar el paso de una lima por el conducto antes de ensancharla lo suficiente.<sup>53</sup>

Lo primero que se debe hacer ante la eventualidad de la fractura de un instrumento es detenerse y evaluar lo que sucedió. Hay que evaluar la presencia de un instrumento fracturado dentro de un conducto mediante la toma de

radiografías en diferentes angulaciones. Dentro de la información más importante se incluye:<sup>52</sup>

- ☞ El ancho y largo del fragmento.
- ☞ Material del instrumento. El níquel-titanio es más frágil que el acero inoxidable
- ☞ Ubicación del instrumento
- ☞ Forma del conducto
- ☞ Presencia o ausencia de periodontitis apical

### **Técnica:**

Un método ideal para la extracción de un objeto son los agentes químicos, quelantes, EDTA, previa irrigación con hipoclorito sódico, manteniendo el agente químico durante unos minutos en el interior del conducto; posteriormente mediante una lima de un número bajo (10 o 15) se instrumentará lateralmente el conducto para su ensanchamiento, intentando la remoción del instrumento mediante aspiración e irrigación. El inconveniente de este método, es que aumenta el riesgo de perforación; además de que el agente puede causar irritación en el tejido periapical y la encía.

Con el empleo del extractor Masseram® (Micr-mega) y el Endo Extractor Brasseler® (Brasseler, inc Savannah, GA) se han obtenido importantes éxitos clínicos, sobre todo cuando el instrumento roto se encuentra en distancias cortas del orificio de entrada del conducto y especialmente en su porción más recta.

El extractor Endodóntico Brasseler®, utiliza un trepano dentario para crear un espacio alrededor del elemento obstructor, depositando a continuación una gota de adhesivo M50, dejándola actuar durante 5 minutos y realizando una sobre vuelta de 2 mm. alrededor del elemento obstructor, consiguiendo de esta forma eliminar el objeto y lograr un porcentaje considerable de éxitos.

El empleo de métodos ultrasónicos, sondas barbadas, fresas en llama, etc., constituyen otra alternativa útil para la remoción de instrumentos fracturados.

Los estudios comparativos realizados entre el uso de la técnica de Masseram® y los ultrasónicos, indican una mayor eficacia de las técnicas ultrasónicas, como menor riesgo de perforación, menor tiempo de trabajo, respetando mayor cantidad de tejido.<sup>5</sup>

### **Pronóstico:**

El pronóstico del tratamiento de conductos depende de qué tanto se logre limpiar el conducto y qué tan bien obturado quede. Es mejor cuando es un instrumento largo fracturado en etapas finales de la instrumentación; es deficiente cuando se fractura un instrumento pequeño en la región del ápice en etapa temprana de la preparación.<sup>54</sup>

Si el fragmento sobrepasa el tercio apical, el tratamiento correcto incluirá la cirugía apical.<sup>5</sup>

### **3. Tratamiento quirúrgico**

La cirugía endodóntica debe ser considerada como una extensión de la misma terapéutica cuando los métodos convencionales para la resolución de una lesión periapical (vía conducto) no son viables debido a condiciones anatómicas, tratamientos previos fallidos o restauraciones protésicas cuya remoción compromete la integridad de la raíz dentaria.<sup>1, 55</sup>

En el último decenio se han producido numerosos avances en las técnicas y los instrumentos quirúrgicos, como importantes adelantos en la iluminación y la ampliación de la visión, las puntas ultrasónicas, los micro instrumentos y los nuevos materiales para la obturación. El uso de los lentes de aumento en cirugía endodóntica ha permitido reducir el tamaño de los instrumentos quirúrgicos

endodónticos. La aparición de nuevos materiales de obturación radicular ha permitido mejorar la calidad y biocompatibilidad de sellos apicales.<sup>1</sup>

### **Indicaciones:**

- ↪ Problemas anatómicos del conducto.
- ↪ Conducto radicular bloqueado en una restauración de corona estéticamente satisfactoria sostenida por un poste con buena adaptación marginal que no requiere eliminarse.
- ↪ Conducto muy instrumentado y sobreobturado.
- ↪ Tratamiento fallido a pesar de obturación adecuada o persistencia de una fistula.
- ↪ Fracturas apicales horizontales.

### **Contraindicaciones**

La cirugía no está indicada cuando el tratamiento conservador puede proporcionar un resultado satisfactorio. Resulta poco ética y está contraindicada la práctica de tratar quirúrgicamente todas las lesiones perirradiculares de gran tamaño.<sup>1,7</sup>

### **Pronóstico**

Parece no haber diferencias fundamentales en los resultados entre el retratamiento quirúrgico y no quirúrgico. En general, se espera una curación en 3 de 4 casos, pero la selección de estos y la habilidad del odontólogo están dentro de los factores que posiblemente tenga un alto impacto.

El tratamiento quirúrgico muestra porcentajes de éxito contradictorios en diferentes estudios; ya que hay autores que no coinciden en los factores que determinan el éxito o fracaso de la técnica.

Sin embargo, un diagnóstico correcto de agentes favorables o desfavorables permite una adecuada selección del caso y siempre que se ejecute de manera

adecuada, aplicando los materiales e instrumentos que se requieren; el tratamiento tiene buen resultado.<sup>56</sup>

### **Cuidados post-operatorios**

Es importante el uso de una técnica quirúrgica atraumática para minimizar la incomodidad postquirúrgica en términos de dolor e inflamación. Las medidas adicionales a realizar son:<sup>7, 20</sup>

- ☞ Aplicación de compresas frías en el sitio quirúrgico cada media hora por 10 minutos el día de la cirugía para reducir la inflamación
- ☞ Prescripción de un analgésico antiinflamatorio con la ingestión de una dosis antes del cese del efecto anestésico
- ☞ Si fuese necesario, prescripción de antibióticos durante 7o 10 días.
- ☞ El paciente no debe hacer esfuerzo físico en general durante 2 o 3 días
- ☞ Evitar la exposición prolongada al sol
- ☞ Alimentación líquida o blanda en las primeras horas, incluso al siguiente día
- ☞ La remoción de los puntos debe hacerse aproximadamente 5 días después, según la evolución de la cicatrización.

### **Control clínico y radiográfico**

Es importante aclararle al paciente la necesidad de un seguimiento clínico y radiográfico del caso, durante 2 años mínimo. Después de remover la sutura, el paciente deberá retornar 30 días después para que se observe la evolución del proceso cicatricial. A partir de esa fecha, se marcan consultas cada 6 meses para el control clínico y radiográfico.

El control dejará de hacerse cuando, después de un periodo (mínimo 2 años), el diente se encuentra en plena función, asintomático y con evidencias radiográficas de tejido óseo periapical normal, con presencia de lámina dura.<sup>20</sup>

## a. Apicectomía

En este tratamiento endodóntico quirúrgico, los objetivos del procedimiento son exponer la punta de la raíz y los tejidos periapicales por medio de la elevación de un colgajo mucoperióstico y, en caso de ser necesario, cortar a través del hueso cortical; curetear el tejido patológico existente en la lesión periapical y sellado y alisado de la extremidad de la raíz.<sup>7, 20</sup>

En la apicectomía es fundamental que el problema se encuentre en el tercio apical de la raíz, mientras que el tercio cervical y el tercio medio se presenten correctamente obturados.

Indicaciones:

- ↻ Lesión periapical persistente asociada o no, a la presencia de sintomatología dolorosa
- ↻ Existencia de limas endodónticas fracturadas, localizadas en el tercio apical y que no fue posible removerlas vía conducto.
- ↻ Perforaciones típicas resultantes de accidentes o de fallas durante la preparación biomecánica, acompañadas de lesión periapical o sintomatología dolorosa.
- ↻ Presencia de escalones que no pueden corregirse de manera convencional

### Técnica

Después de aplicar anestesia local, se eleva un colgajo mucoperióstico. Si la respuesta del tejido periapical no ha perforado la tabla del hueso cortical, se debe eliminar hueso para tener acceso a la punta de la raíz. Después, se curetea la lesión de tejido blando y se corta la punta de la raíz. Por lo general, se hace una preparación en el extremo radicular (se corta de 2 a 3 mm) y se coloca una obturación retrógrada. Este procedimiento quirúrgico finaliza con una limpieza minuciosa de la zona de la herida y con el reposicionamiento y sutura del colgajo.

Debe comprenderse que la curación ósea completa sólo tiene lugar si se eliminan los factores etiológicos que causaron la inflamación y derivaron en cirugía. Un caso exitoso, se caracteriza por la regeneración de las estructuras ausentes (hueso y cemento) y reorganización del ligamento periodontal en el periápice. El llenado completo con hueso puede tardar de 6 a 12 meses para verse en las radiografías convencionales, por eso es importante llevar un seguimiento post-quirúrgico.<sup>7, 55</sup>

#### **b. Apicectomía con obturación retrograda**

Es el corte de la porción apical de la raíz de un diente, seguido de la preparación de una cavidad en la porción final del remanente radicular y de la obturación de este espacio con un material adecuado.

El MTA (Agregado Trióxido Mineral) es probablemente el más reciente de los materiales, que está siendo probado como sellador de cavidades apicales. Y que ha dado muy buen resultado por su capacidad de sellado y biocompatibilidad. Aunque también puede aplicarse amalgama, IRM, SUPEREBA o Ionómero de Vidrio<sup>55, 57</sup>

La apicectomía con obturación retrógrada representa una gran evolución en comparación con la apicectomía sencilla; porque nos garantiza más seguramente tener un cierre apical y la posibilidad de conservar una porción más grande de la raíz, aunque el tercio medio y el cervical del conducto no estén bien obturados.

Las numerosas ventajas de la apicectomía con obturación retrógrada hacen que sea la más difundida y practicada de las modalidades de cirugías paraendodónticas<sup>20, 55</sup>

### **c. Reimplantación intencionada**

La reimplantación intencionada consiste en la re inserción de un diente en su alveolo, tras haberlo extraído para proceder al tratamiento quirúrgico del extremo radicular fuera de dicho alveolo.<sup>1</sup>

#### **Indicación:**

Está indicada cuando no existe ninguna otra alternativa para intentar conservar un diente estratégico.

#### **Técnica:**

Una vez que se ha decidido realizar el reimplante, es necesario hacer todo lo posible para asegurar la eliminación de todos los desechos tisulares dentro del diente. Los conductos radiculares deben estar tan limpios como sea posible, se deben obturar tan lejos como sea factible y cerrar la abertura de acceso con una restauración permanente.<sup>1, 58</sup>

Idealmente, el procedimiento lo deben llevar a cabo 2 personas, una para extraer el diente y la otra para resolver el campo endodóntico. Se desinfecta el tejido circundante con una solución antiséptica. Se envuelven los fórceps con gasas a fin de disminuir el daño al diente. Una vez que se extrae, se toma con esponjas de gasa humedecidas en solución salina estéril, se raspa con cuidado el alveolo para eliminar los desechos. Hay que tener cuidado para evitar dañar las fibras periodontales retenidas en el alveolo.

Se examina el diente extraído y el sistema de conductos, si es necesario se obtura apicalmente.

Una vez que está preparado el diente para ser colocado nuevamente en su alveolo, se lavan con suavidad las paredes con solución salina para eliminar el coágulo sanguíneo. Además, se lava el diente para quitar cualquier fibra de algodón o desecho residual del material de relleno del extremo de la raíz. Se

coloca el diente con cuidado y lentitud en su posición el alveolo, permitiendo que escape con lentitud la sangre que se ha acumulado dentro del mismo. Se presionan ligeramente las placas corticales para asegura la adaptación. Se revisa nuevamente la oclusión y se coloca una férula, de ser necesario.<sup>56</sup>

#### **Pronóstico:**

Suele proporcionar buenos resultados a largo plazo, aunque es necesario seleccionar a los candidatos con mucho cuidado.<sup>1</sup>

#### **d. Autotrasplante**

El autotrasplante consiste en el traslado del diente de su alveolo a otro sitio, puede ser un alveolo postextracción o un alveolo quirúrgico, pero en el mismo paciente.<sup>58</sup>

#### **Indicaciones**

Se puede indicar un autotrasplante cuando estamos frente a ausencia de piezas dentarias. Cuando el diente tiene una infección apical y el tratamiento endodòntico convencional es imposible, entonces se sugiere extraer el diente, hacer endodoncia retrograda e implantarlo nuevamente.<sup>58, 59</sup>

Una vez que se ha indicado el autotrasplante hay que considerar tres puntos que condicionan su éxito: La selección del paciente y del caso, la realización de una técnica depurada y el control de la evolución.<sup>58</sup>

La selección del paciente debe ser acuciosa, considerando tanto el aspecto psicológico del paciente como las características del diente a trasplantar. Es ideal que sea un paciente cooperador y dispuesto a un seguimiento en el tiempo.

El sitio receptor debe estar sano, con un hueso y espesor de tablas adecuado para recibir el donante, que a su vez debe estar en una posición que permita realizar una extracción atraumática y además poseer una anatomía y tamaño congruentes.

Con respecto al desarrollo radicular, hay que considerar si está completo para realizar una endodoncia postrasplante. Si es factible elegir el momento más propicio del desarrollo radicular, éste sería con dos tercios de desarrollo, esto permite una buena estabilidad y un desarrollo radicular adecuado a posterior.<sup>54</sup>

### **Técnica:**

En el caso de caninos superiores, la técnica quirúrgica utilizada consiste en levantar un colgajo palatino, extraer el diente de su lecho y luego confeccionar el lecho receptor en el reborde alveolar. El diente se mantiene en suero fisiológico.<sup>59</sup>

Otros autores plantean que el diente se debe mantener en su lecho mientras se confecciona el lecho receptor, para después desplazarlo a su nueva posición dentro de la arcada.

Otra controversia de la literatura es sobre el tamaño del lecho receptor en relación al diente que recibe. Algunos dicen que el lecho receptor debe ser mayor que el diente para evitar que éste se adapte primero. Contrariamente a otras opiniones que sustentan que el diente debe quedar ajustado al lecho para garantizar suficiente soporte óseo y en infraoclusión.<sup>59</sup>

### **Pronóstico:**

Siempre que esté indicado y se realice correctamente, el autotrasplante dental tiene un pronóstico excelente.<sup>60</sup>

Según Massei<sup>59</sup> existen factores que pueden causar el fracaso de los trasplantes dentarios, tales como: incorrecta manipulación del diente a trasplantar, incorrecta técnica quirúrgica, mucho tiempo de exposición fuera de cavidad oral, mala higiene bucal o enfermedad periodontal.

### e. **Amputación radicular y hemisección.**

Los procedimientos de amputación radicular y hemisección son soluciones útiles para una serie de problemas clínicos.<sup>26</sup>

La amputación radicular consiste en la supresión de una o más raíces de un diente multiradicular. La raíz o raíces afectadas se seccionan por la línea de unión entre la raíz y la corona. La corona clínica queda intacta y **sólo** se elimina la porción radicular afectada.

La hemisección consiste en la división quirúrgica de un diente multiradicular. A continuación hay que reseca la raíz o raíces afectadas incluyendo su parte coronal.<sup>1, 61</sup>

Si bien es posible retirar las raíces de cualquier diente multiradicular, la experiencia práctica ha demostrado que, para obtener resultados favorables a largo plazo, es importante seleccionar los casos.<sup>1, 26, 61</sup>

#### **Indicaciones:** <sup>1, 26, 61</sup>

- ↪ Molares con implicación de periodonto que presentan una importante pérdida ósea alrededor de la raíz o en furca.
- ↪ Raíces sin posibilidad de tratamiento
- ↪ Reabsorción radicular
- ↪ Dientes con lesión de origen periodontal
- ↪ Fractura vertical
- ↪ Perforación lateral larga con desgarró.
- ↪ Necesidad de conservar una o varias raíces estratégicamente.

### **Contraindicaciones:**

- ↪ Soporte óseo insuficiente para la raíz o raíces que se quedan
- ↪ Fusión o proximidad radiculares que impiden la separación de las raíces

### **Técnica:**

El procedimiento terapéutico es complejo y la decisión de este tratamiento debe ser tomado en forma conjunta por el prostodoncista y el periodoncista.<sup>62</sup>

Para la amputación radicular se realiza un corte horizontal que separe la raíz de la corona. La corona permanece intacta y se suprime el segmento radicular. Debido a ello, la corona queda en voladizo sobre el hueco de la raíz extraída.

También se puede practicar un corte vertical angulado y remodelar la parte de la corona que queda sobre la raíz amputada, con lo que se limitan las fuerzas oclusales y se simplifica la intervención. Al modelar la corona hay que angular gradualmente la fresa hacia la raíz para obtener un contorno anatómico más favorable.<sup>1</sup>

La técnica de la hemisección es un procedimiento clínico sencillo cuando la selección del caso es adecuada, sin embargo, requiere cierta experiencia en el manejo de los tejidos blandos. Se realiza un corte vertical a través de la corona hasta la bifurcación, con lo que se consigue separar completamente la parte hemiseccionada del segmento del diente que se va a retener.

A menudo, si la raíz tiene problemas periodontales, se puede suprimir sin levantar el colgajo. Aunque si hay que remodelar hueso es necesario levantar un colgajo antes de proceder a la resección radicular.

## **Pronóstico**

En el caso de amputación radicular en molar maxilar funciona óptimamente, mientras que en premolares y molares mandibulares, el pronóstico no suele ser ideal.

Si se efectúa correctamente el tratamiento y se restaura adecuadamente el diente, el factor que más influye en el resultado es la higiene oral del paciente. También hay que tener especial consideración a una restauración adecuada, ya que existe tendencia a fractura radicular.<sup>26</sup>

## **f. Bicuspidación**

Consiste generalmente en la división quirúrgica de un molar multirradicular (inferior) con la retención de la corona y la raíz de ambas mitades. Si la pérdida ósea o la destrucción de la estructura dental se limita fundamentalmente a la zona de la bifurcación, le hemisección y el raspado de la bifurcación permiten en muchos casos retener ambas mitades, manteniendo la pieza afectada en condiciones óptimas para ser rehabilitada funcionalmente.<sup>1, 63</sup>

### **Indicaciones:**

- ↪ Perforación de la bifurcación
- ↪ Patosis en la zona de la bifurcación secundaria a enfermedad periodontal
- ↪ Fractura cervical que llega hasta la bifurcación

### **Contraindicaciones:**

- ↪ Bifurcación profunda
- ↪ Imposibilidad de restaurar alguna de las 2 mitades
- ↪ Enfermedad periodontal
- ↪ Fusión radicular

**Técnica:**

Se practica un corte vertical a través de la corona hasta la bifurcación, usando una fresa estriada. Con esta técnica se separan completamente las raíces y se crean 2 coronas independientes. Una vez que hayan cicatrizado los tejidos, es posible restaurarlos como si fueran 2 premolares independientes.<sup>64</sup>

## DISCUSIÓN

Un tratamiento endodóntico debe estar encaminado a lograr no sólo el éxito sintomatológico o radiográfico, sino también el éxito histológico. Esto depende de una serie de factores asociados a la condición del paciente (biológico, social y económico), a la capacidad del profesional y a los criterios de funcionalidad requeridos.

La evaluación del tratamiento debe hacerse de manera individual para cada caso, tomando en consideración factores particulares para cada paciente. Al parecer, mientras no se propongan criterios universales en la determinación de éxito y fracaso del tratamiento de conductos, seguirá presentándose variabilidad en los resultados.

Adicionalmente, los términos éxito y fracaso no son absolutos ni concretos; existen otras categorías. Gutman<sup>23</sup> señaló que los casos podían catalogarse como aceptables, cuestionables o no aceptables, según criterios específicos para cada categoría.

A pesar de que no existe un consenso en los criterios de éxito y fracaso en el tratamiento endodóntico, es interesante observar como la mayoría de los autores concuerdan en afirmar que la determinación del resultado del diente tratado, estará dada por la evaluación integral clínica y radiográfica, y que a su vez, debe presentarse una combinación de normalidad clínica y radiográfica para considerar el caso exitoso.

Sin embargo, no todos los autores basaron sus publicaciones en la integración de factores evaluativos. Algunos usaron sólo la evaluación radiográfica; es posible que este hecho se relacione a la disponibilidad de los registros de los pacientes en archivos de hospitales y universidades.

Aunque muchos estudios publicados acerca del pronóstico analizan los efectos de varios factores en relación con el éxito y fracaso, hay muchas variables que hacen difícil la interpretación de los resultados, éstas incluyen: predisposición del observador, rangos variados de compromiso del paciente y subjetividad de la respuesta del paciente entre otros.

Existen artículos que hablan de que la tasa de éxito en el tratamiento de conductos varía entre 53% y 94%. Esta diferencia entre un porcentaje y otro se debe a muchos factores, el desconocimiento de muchos de los aspectos básicos como son el diagnóstico, acceso, identificación y ubicación del sistema de conductos además de técnicas para limpieza, desinfección y obturación tridimensional, incluso la falta de experiencia. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el tratamiento fracasa porque el órgano dentario presenta limitaciones y dificultades que complican al Cirujano Dentista para realizar un tratamiento convencional.

Existe controversia con respecto al tratamiento de conductos radiculares en relación al número de sesiones; ya que, sea en una o varias citas, presenta ventajas y desventajas tanto para el clínico como para el paciente. Soltanoff y Ether <sup>7</sup> et al. están convencidos de que el tratamiento del conducto radicular en una sola cita podría tener el mismo éxito que el llevado a cabo en múltiples consultas. Lo importante es que si un conducto todavía está infectado antes de la obturación, hay posibilidad de fracaso en un 26%.

El estado periapical previo es decisivo en el resultado del tratamiento endodóntico. Un estudio de Sjögren y col. <sup>36</sup> encontró una estrecha relación de las condiciones patológicas previas pulpares y periapicales con respecto al tratamiento de conductos radiculares; los resultados reflejan 96% de éxito en tratamiento con lesión pulpar; mientras que en tratamientos con lesión periapical se manifiesta un 85% de éxito.

Algunos investigadores como Kerekes y Tronstad<sup>48</sup> refieren un índice de éxito del 96% cuando los dientes tenían pulpas vitales antes del tratamiento. La cifra descendió a 86% cuando las pulpas se encontraban necróticas y los dientes tenían lesiones perirradiculares, y disminuyó todavía más (a 62%), cuando los casos fueron de tratamiento repetido. La conjetura de los autores es que las bacterias en sitios inaccesibles podrían ser la causa del mayor índice de fracaso.

No está claramente establecida la influencia de otros factores como edad, sexo y estado sistémico del paciente, localización del diente, tamaño de la lesión preoperatoria, en los resultados del tratamiento.

La investigación determinó que los accidentes endodónticos que ocurren con mayor frecuencia son escalones, daño a tejido blando, sobreobturación, sobreinstrumentación y fractura de instrumentos.

En cuanto a la influencia del nivel de obturación, se han publicado porcentajes de éxito mayores en casos de sobreobturaciones, aunque también en subobturaciones. Parece ser que es de más relevancia el grado de desbridamiento y desinfección del conducto que el nivel o grado de obturación.

Sjögren y col<sup>48</sup>, encuentran que el nivel apical de la obturación tiene una influencia significativa en los tratamientos de dientes con necrosis pulpar y lesión periapical. El mejor pronóstico, 94% de éxitos, sucede en los dientes en los que el material de relleno se halla dentro de los 0-2 mm apicales; un 76% para las sobreobturaciones; y un 68% para las obturaciones más cortas de 2 mm del ápice.

Existe controversia en relación al número de sesiones en el resultado del tratamiento de conductos; y a la influencia de la medicación intraconducto en el pronóstico. Se han presentado resultados diferentes con diversos protocolos de desinfección. Se han cuestionado técnicas y materiales

En cuanto a perforación, el éxito depende del tipo, tamaño y la localización, aunque el índice de éxito global en la reparación de estos percances es de 92%, siendo el MTA el material con mejor aceptación. Se ha demostrado que las perforaciones iatrogénicas de raíz van del 3% al 10% y que aumenta en conductos calcificados (42%).

Los datos acerca de los resultados del retratamiento no quirúrgico se encuentran disponibles más a menudo, como parte de los estudios de seguimiento endodónticos generales. Los índices de éxito reportados en estas investigaciones varían entre el 56 y 88%.<sup>48</sup>

Parece no haber diferencias fundamentales en los resultados entre el retratamiento quirúrgico y no quirúrgico. En general, se espera una curación en 3 de 4 casos, pero la selección de estos y la habilidad del odontólogo están dentro de los factores que posiblemente tenga un alto impacto.

No se pretende que todos los investigadores realicen los mismos procedimientos para lograr disminuir las diferencias en los resultados, pero sería de gran utilidad que se explicaran detalladamente los materiales y métodos, la técnica de toma de radiografías y los criterios de evaluación clínicos y radiográficos.

## CONCLUSIONES

Después de la revisión bibliográfica que se realizó, es posible evidenciar que la prevención continúa siendo el factor más importante en lo que se refiere a los accidentes durante el tratamiento de conductos radiculares.

Debido a la diversidad de procedimientos ante urgencias y tratamientos referidos en la literatura, se debe establecer un diagnóstico lo más pronto posible; y dependiendo de las necesidades de cada caso en particular, seleccionar el tratamiento que ofrezca las condiciones ideales y los mejores resultados para el paciente.

Aunque existen diferentes modalidades de tratamientos en la terapia endodóntica y diversas técnicas que pueden emplearse para tratar las dificultades en el diagnóstico y tratamiento endodóntico, se debe enfatizar que un factor importante para resolver los accidentes y complicaciones en la terapia endodóntica no es sólo otra técnica, un nuevo material o instrumental de última tecnología; sino más bien, un mayor conocimiento en las bases biológicas y un acercamiento preventivo en el tratamiento para preveer un alto nivel de éxito en el tratamiento para el paciente.

Cuando sucede un accidente durante el tratamiento de conductos, es importante informar la paciente de lo que ocurre en ese momento y siendo honestos, explicar las causas que lo produjeron y el pronóstico del diente que se está tratando; después proceder a las opciones que hay para conservar el diente y si el paciente está de acuerdo y lo autoriza, realizar la terapia con las opciones de tratamiento más convenientes para el caso.

## PROPUESTAS

De acuerdo a la información obtenida en esta revisión bibliográfica, se sugiere:

- ☞ Implementar cursos de actualización sobre el área de Endodoncia, tanto a estudiantes como a docentes.
- ☞ Incluir en las clínicas de la UNAM, los instrumentos y materiales más recientes para que los estudiantes conozcan las nuevas técnicas y las puedan aplicar con sus pacientes.
- ☞ Organizar mesas clínicas con especialistas de diversas áreas para abordar los diferentes accidentes endodónticos que pudieran presentarse, y resolverlos multidisciplinariamente.
- ☞ Evaluar a los alumnos de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza sobre conocimientos generales sobre anatomía y morfología dental; para identificar sus deficiencias y enfatizarlas en los seminarios.
- ☞ Cuantificar los accidentes que ocurren con mayor frecuencia en las clínicas de la UNAM, a través de las Historias Clínicas y las notas de evolución; para realizar un estudio analítico con datos proporcionados por la zona en la que se trabaja.
- ☞ Comentar con los pacientes durante cada etapa del procedimiento endodóntico, y ser muy honestos en cuanto a pronóstico y alternativas de tratamiento; con el fin de llegar a un acuerdo de ambas partes.
- ☞ Estar consciente de que la mayor parte de accidentes son ocasionados por falta de conocimiento, habilidades o destrezas por parte de quien realiza el tratamiento; por ello, la importancia de la prevención.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Walton R, Torabinejad M. Endodoncia. Principios y práctica. 4ª edición. España: Elsevier; 2010.
2. Walton RE, Torabinejad M. Endodoncia. Principios y práctica clínica. 2ª edición. México: Mac Graw-Hill Interamericana; 1997.
3. Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia Técnica y Fundamentos. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2002.
4. Roser M, Durán F, Ribot J, Roig M. Manual de Endodoncia.
5. Cohen S, Burns R. Endodoncia. Los caminos de la pulpa. 9ª Ed. México: Médica Panamericana; España. 2008.
6. Geneser F. Histología sobre bases biomoleculares. 3ª edición. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2002.
7. Ingle J, Bakland L. Endodoncia. 5ª edición. México: Interamericana; 2004.
8. Weine F. Terapéutica en Endodoncia. 2ª edición. España: Salvat Editores; 1991.
9. Rivas R. Inflamación Pulpar. Antología Iztacala; 2012.
10. Martínez AK. Irritantes Pulpares y sus efectos sobre la pulpa. Tesis para obtener el Título de Cirujano Dentista. Veracruz; 2012.
11. Lima Machado ME. Endodoncia de la Biología a la Técnica. Colombia: Edit. Amolca; 2009.

12. Arguello GF. Diagnostico Pulpar. Odontología Clínica.
13. Rodríguez PA. Endodoncia Consideraciones Actuales. Venezuela: Editorial Amolca. Actualidades Medico Odontológicas Latinoamericanas; 2003.
14. Basrani E, Cañete MT, Blank AJ. Radiología en Endodoncia. Colombia: Actualidades Medico Odontológicas Latinoamericanas; 2003.
15. Canalda C. Endodoncia. Técnicas clínicas y bases Científicas. Barcelona: Masson; 2001.
16. Smulson MH, Sieraski SM. Histofisiología y alteraciones de la pulpa dental. En Weine F. Tratamiento endodóntico. España; 1997.
17. López-Marcos JF. Etiología, Clasificación y Patogenia de la Patología Pulpar y Periapical. Med Oral Patol Cir Bucal. 2004; 9 Suppl: 52-62.
18. García JA. Infecciones de origen odontógeno. Madrid: Ed Denstisnet; 2003.
19. Lasala A. Endodoncia. 3ª edición. Barcelona: Salvat Editores; 1979.
20. Leonardo R. Endodoncia. Tratamiento de conductos Radiculares Vol. 2. 2ª edición. Brasil: Editorial Artes Médicas; 2005.
21. Pérez E, Burguera E, Carvallo M. Triada para la conformación del sistema de Conductos Radiculares. Acta Odontológica Venezolana. 2003; 41 (2)
22. Leonardo R. Endodoncia. Tratamiento de conductos Radiculares Vol. 1. 2ª edición. Brasil: Editorial Artes Médicas; 2005.

23. Kojima K, Inamoto K, Hara A, Nakata K, Morita I, Nagasaki H, Nakamura H. Revisión Bibliográfica Cirugía Bucal. (Meta-análisis COCHRANE) Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac. 2004; 26.
24. Figini L, Lodi G, Gorni F, Gagliani M. Visitas únicas versus múltiples para el tratamiento endodóntico de dientes permanentes (Meta-análisis COCHRANE) 2008; 4
25. Campos JC. Evaluación del éxito y fracaso en la endodoncia. Caso Clínico. Endodoncia Actual. 2000; 2(4)
26. Gutman J. Solución de problemas en Endodoncia. Prevención, Identificación y Tratamiento. 4ª edición. España: Elsevier; 2007.
27. Hilú R, Baldrano F. El éxito en Endodoncia. Endodoncia. 2009; 27 (3): 131-138.
28. Guerrero FJ. Retratamiento de primera elección para casos de fracaso endodóntico. 2011; 1(1): Disponible en: [http://www.ecuaodontologos.com/revistaaorybg/vol1num1/retratamiento\\_tratamiento.htm](http://www.ecuaodontologos.com/revistaaorybg/vol1num1/retratamiento_tratamiento.htm)
29. Paredes J, Jiménez F, Leyva E. Dolor postratamiento endodóntico en una sesión. ADM. 2011; 68 (3):119-120.
30. Terrazas TA, González PG, Liñan FM, Ortiz VM. Accidentes de procedimiento endodóntico. Presentación de un caso. Revista Odontológica Mexicana. 2011; 15 (3)

31. Córdoba U. Manuela. Innovación y experiencias educativas. 2008.  
Disponible en:  
[http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_25/  
MANUELA\\_CORDOBA\\_URBANO01.pdf](http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_25/MANUELA_CORDOBA_URBANO01.pdf) y <http://concepto.de/diagnostico/>
32. Nageswar R. Endodoncia Avanzada. Venezuela: Ed Amolca; 2011.
33. Beer R, Bauman MA. Atlas de Endodoncia. Barcelona: Masson; 2000.
34. Rivera S. Importancia de la anatomía de conductos. Antología de Posgrado Nacional de Endodoncia. Guadalajara: 2007.
35. Zmener Osvaldo. Calcificación pulpar. Estado actual, diagnóstico y posibilidades de tratamiento. Rev. RAOA. 2009; 97 (3): 2009.
36. Medrano E. Factores determinantes del fracaso en el tratamiento de conductos radiculares. Rev. Odontología Actual. Diciembre 2006; 4(44)
37. Pineda M. Retratamiento no quirúrgico de fracasos endodónticos. Odontología Sanmarquina. 2003; 6 (11): 35-39.
38. Marcano. Prevención y Tratamiento de los Accidentes durante la Terapia Endodóntica. Acta Odontológica Venezolana. 2009.
39. Juárez R, Lucas O. Complicaciones ocasionadas por la infiltración accidental con una solución de hipoclorito de Sodio. Rev. ADM. 2001; 58 (5): 173-176.
40. Miranda Edgar. Irrigación del Sistema de Conductos Radiculares. Tesis para obtener el título de Odontología en la Universidad de San Carlos. Guatemala 2000.

41. Tobon D, Alcaraz D, Fernández S. Evaluación y manejo clínico de las perforaciones en Endodoncia. Rev. CES Odontología. 2000; 13 (2): 53-58.
42. Rodríguez C, Jacome JL, Perea LM. Estudio comparativo de filtración microbiana coronal con tres diferentes materiales de restauración provisional en dientes obturados con Guttaflow. Rev. Odontológica Mexicana. 2010; 14 (1): 21-31.
43. Besner E. Ferrigno P. Endodoncia Práctica. Guía Clínica. México: Manual Moderno; 1985
44. Chávez I. Manejo de accidentes endodónticos por parte de odontólogos generales del área metropolitana de Costa Rica. Revista Rhombus. 2005; 1(3)
45. Ramírez F, Pérez B, Sánchez C, Colin E. Causas más frecuentes de extracción dental en la población derechohabiente de una unidad de medicina familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social. ADM. 2012; 67(1): 21-5.
46. Martínez JA. Cirugía oral y maxilofacial. México: Ed. Manual Moderno; 2009.
47. Hupp JR. Tucker MR. Cirugía oral y maxilofacial contemporánea. 5ª edición. Madrid: Ed. Elsevier Mosby; 2010.
48. Aguilar W, Barzuna M. Retratamiento endodóntico. Reporte de 2 casos clínicos. iDental "Casos Clínicos". 2010.

49. Osorio CG, Barcha BD, Díaz CA, Covo ME. Retratamiento endodóntico como primera elección ante cirugía apical. Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud. 2009; 6(2): 147-150.
50. Herrero M, Heck R, Retratamiento endodóntico: un nuevo abordaje clínico. Endodoncia. 2008; 26 (2): 99-103.
51. Ramos G, Talamantes L, Castro V. MTA: Aplicaciones clínicas. Antología de Posgrado Nacional de Endodoncia. Guadalajara. 2007.
52. Harty FJ. Endodoncia en la práctica clínica. 2ª edición. México: Ed Manual Moderno; 1984.
53. Lumley P. Práctica clínica en Endodoncia. España: Editorial Medica Ripano. 2009
54. Covarrubias X. Manejo clínico de instrumentos fracturados. Antología de Posgrado Nacional de Endodoncia. Guadalajara. 2007.
55. Espitia G, Flores A, Jaramillo O. Apicectomía y retrobturación con MTA: 2 técnicas distintas de abordaje quirúrgico. Antología de Posgrado Nacional de Endodoncia. Guadalajara. 2007.
56. Sirvent E, Baca R, Rodríguez M. Revisión crítica de los factores pronóstico en cirugía periapical. ENDODONCIA. 2010; 28 (1): 29-38.
57. Gómez V, Giner J, Maniegas L, Gaité JJ, Castro A, Ruiz JA, Montesdeoca N. Apicectomía quirúrgica: propuesta de un protocolo basado en la evidencia. Rev Esp Cir Oral y Maxilofac. 2011; 33 (2)

58. Aparicio P, Basili A, Castellón L. Autotrasplante dentario: Revisión de literatura y casos clínicos. Revista Odontologica Mexicana. 2008; 12 (4): 224-230.
59. Montalvo M, Fernández E. Autotrasplante dentario. Revisión Bibliográfica. Rev Cubana de Estomatol 2000; 37(1): 50-5.
60. Valdez C. Trasplantes dentales, ¿una opción? Reportes de casos clínicos. Rev Odontol. dominic. 2005; 11: 13-16.
61. Aza C, Zabalegui B. Hemisección radicular: una alternativa de tratamiento en la fractura radicular de molares mandibulares. Cient Dent 2006; 3(3): 219-224.
62. Borgia E. Resección radicular: ¿Tiene vigencia como procedimiento terapéutico conservador? Revista de Operatoria Dental y Biomateriales. 2006; 1 (1)
63. Arce H, Barriga L, Garnica P. Premolarización: una alternativa más en la preservación de piezas dentarias. Revista de Investigación e Información a la Salud.
64. Santiago J. Cirugía en Endodoncia. Relación endoperiodontal. Antología de Iztacala. 2011. Disponible en: <http://www.iztacala.unam.mx/~rrivas/cirugia5.html>