



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**PROTOCOLO DE REIMPLANTE INTENCIONAL COMO
ALTERNATIVA A LA CIRUGÍA PERIAPICAL
CONVENCIONAL.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

DARÍO ISAAC ROMO DÍAZ

TUTOR: Esp. HÉCTOR GERARDO HERNÁNDEZ MÉNDEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX.

2021



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.

AGRADECIMIENTOS

A Dios Gracias por permitirme concluir un sueño que inicio desde que era niño y que ahora es algo materializado en la realidad, también por siempre acompañarme y nunca desampararme en mi camino.

A mi familia por haber me apoyado en cada momento; a mi padre y a mi madre por ser ese impulso de todos los días, porque fueron fuente de inspiración en todo momento, por ser mis pacientes, por ayudarme a enrolar a más personas para asistir a consulta hasta la facultad y también agradezco su valioso tiempo por transportar algunas personas que eran de limitados recursos. También agradezco a mis hermanos por ser un gran apoyo durante la carrera.

A mis pacientes; a cada uno le agradezco, por que confiaron en mi para ser atendidos en alguna área dentro de la carrera, por su responsabilidad para culminar sus tratamientos con el mayor de los éxitos posibles.

Doy gracias a mis profesores que marcaron este andar, a cada uno de ellos les agradezco sus sabios conocimientos y sus experiencias que me compartieron, que me dejaron plasmada una enseñanza para mi práctica profesional.

Al Dr. Juan Carlos Rodríguez Avilés, le agradezco infinitamente haberme permitido ser parte del servicio social “doce brigadas de salud bucodental” y por brindarme la confianza de ser participe en el servicio social en la localidad de Ciénega de Nuestra Señora de Guadalupe, en la sierra de Durango, con la empresa Fresnillo PLC. También me siento sumamente agradecido por su apoyo incondicional por el problema de salud que presente en la brigada en el estado de Chihuahua, y a la Sra. María del Carmen Ornelas (†) presidenta de la Asociación Gilberto Chihuahua A.C.

Quiero agradecer a mi jefa de área Dra. Alessandra Morales Valdés, de la clínica de Minera Mexicana La Ciénega, por apoyarme durante mi estancia en dicha localidad, por permitirme desarrollarme profesionalmente, por transmitirme sus sabios conocimientos y consejos, no solo profesionales si no también sociales para mejorar cada día y brindar un servicio de calidad y calidez a los pacientes. También agradezco al departamento médico de Minera Mexicana la Ciénega, por brindarme sus conocimientos no solo del área médica sino también por mostrarme el amplio panorama que conlleva el trabajo arduo en mina y como esta actividad repercute en nuestro país.

A mis amigos por confiar en mí, porque con ellos siempre me sentí motivado al compartir conocimientos, experiencias y vivencias durante nuestro desarrollo profesional, para empoderarnos y siempre mejorar nuestras habilidades y destrezas al trabajar en equipo o clínica, y también al convivir; ya que había momentos de sumo estrés, y que al juntarnos se convertía en un ambiente más liviano, llevadero y divertido.

Agradezco a mi tutor al Dr. Esp. Héctor Gerardo Hernández Méndez, por aceptar ayudarme a realizar el presente trabajo de titulación, agradezco su valioso tiempo y paciencia.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVO	6
CAPÍTULO I: ANATOMÍA DEL SISTEMA DE CONDUCTOS	7
1.1 CONSIDERACION DE LA PARTE CORONAL	11
1.2 CONSIDERACIONES EN LA PARTE MEDIA DE LA RAÍZ.....	12
1.3 CONSIDERACIONES DE LA PARTE APICAL.....	13
CAPÍTULO II: EL FRACASO EN EL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS	16
2.1 MICROFILTRACIÓN DE LA RESTAURACIÓN FINAL.....	17
2.2 PERSISTENCIA DE BACTERIAS POSTERIOR AL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS.....	19
2.3 PERSISTENCIA DE SINTOMATOLOGÍA POSTERIOR AL TRATAMIENTO	22
2.4 PREPARACIÓN DEFICIENTE DEL CONDUCTO RADICULAR	23
2.5 SOBRE EXTENSIÓN DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN .	25
2.6 OMISIÓN DE CONDUCTOS	28
2.7 SOLUCIÓN EN EL FRACASO DEL TRATAMIENTO ENDODÓNCICO: EL RETRATAMIENTO DE CONDUCTOS	29
2.7.1 INDICACIONES	31
2.7.2 CONTRAINDICACIONES	32
2.7.3 COMPLICACIONES FRECUENTES.....	32
2.7.4 TASA DE ÉXITO	32
CAPÍTULO III: CIRUGÍA PERIAPICAL	33
3.1 INDICACIONES.....	35
3.2 CONTRAINDICACIONES.....	41
3.3 COLGAJOS	43
3.4 OSTEOTOMÍA.....	45
3.5 APICECTOMÍA.....	46
3.6 PREPARACIÓN RETRÓGRADA	47
3.7 OBTURACIÓN RETRÓGRADA.....	48
3.7.1 TRIÓXIDO AGREGADO MINERAL (MTA).....	50
3.7.2 BIODENTINE	52
3.7.3 ENDOSEQUENCE	55
3.8 PRONÓSTICO.....	56
3.9 TASA DE ÉXITO.....	57



CAPÍTULO IV: REIMPLANTE INTENCIONAL58

4.1 INDICACIONES..... 60

4.2 CONTRAINDICACIONES..... 61

4.3 PROTOCOLO DEL REIMPLANTE INTENCIONAL 61

4.4 CURACIÓN DEL LIGAMENTO PERIODONTAL 67

4.5 CONSOLIDACIÓN ÓSEA..... 69

4.6 TASA DE ÉXITO Y SUPERVIVENCIA 70

4.7 COMPLICACIONES POSOPERATORIAS..... 71

 4.7.1 ANQUILOSIS 72

 4.7.2 REABSORCIÓN RADICULAR 73

 4.7.3 ALTERACIONES PERIODONTALES 74

CONCLUSIÓN76

BIBLIOGRAFÍA78



INTRODUCCIÓN

El fracaso del tratamiento de conductos, es una problemática frecuente en la consulta dental, esto es debido a diferentes factores que inducen a la recurrencia de la infección, dificultando la conservación de estos dientes.

En consecuencia, al fracaso de la endodoncia, se puede optar por el retratamiento de conductos, el cual su objetivo es eliminar todo material contaminado, para volver a desinfectar el o los conductos radiculares, sin embargo, en algunos casos los resultados no logran ser los esperados. No obstante, esta opción del retratamiento no exime de eliminar del todo la infección del diente afectado, esto es debido a que durante toda la operación clínica se pueden dejar fragmentos de material de obturación del primer tratamiento o incluso espacios sin tocar con los instrumentos, lo que conlleva a la persistencia de la infección.

Para atender una lesión periapical persistente se puede optar por los procedimientos quirúrgicos, tratando de resolver la problemática asociada. Para ello se puede optar por la cirugía periapical convencional o el reimplante intencional.

La cirugía periapical se define como la terapia recomendada para dientes tratados endodónticamente con lesiones periapicales no resueltas cuando el pronóstico del retratamiento de conductos radiculares es cuestionable.

Por otra parte, el reimplante intencional (RI) se define como la remoción deliberada de un diente, para su valoración extraoral y su re inserción inmediata después del sellado apical.

Ambos procedimientos son alternativas para conservar los dientes involucrados, por lo que en la presente investigación se estudió con detalle estas opciones quirúrgicas para la preservación de los dientes que se han diagnosticado como fracaso endodóncico.



OBJETIVO

Demostrar que el reimplante intencional, resulta ser un tratamiento viable en los casos en donde la cirugía periapical convencional está contra indicada.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Analizar las posibles causas que detonan el fracaso en el tratamiento de conductos.
- ❖ Estudiar los casos en donde no se puede practicar la cirugía periapical convencional.
- ❖ Dar a conocer la relevancia e importancia que tiene la reimplantación intencional como tratamiento para preservar los dientes afectados por la persistencia de la lesión y/o infección periapical.

CAPÍTULO I: ANATOMÍA DEL SISTEMA DE CONDUCTOS

La cavidad pulpar es el espacio existente en el interior del diente, ocupado por la pulpa dental y revestido en casi toda su extensión por dentina, excepto junto al foramen apical. Está dividida en dos partes: Cámara pulpar y conducto radicular(1).

La cámara pulpar corresponde a la porción coronaria de la cavidad pulpar, está situada en el centro de la corona, siempre es única, acompaña su forma externa, por lo general es voluminosa y aloja la pulpa coronaria, está constituida por(1):

1. Techo: Es la pared incisal u oclusal de la cavidad pulpar; presenta forma cóncava, con la concavidad hacia la cara oclusal o borde incisal y prominencias dirigidas hacia las puntas de las cúspides, donde se alojan los cuernos pulpares(1).
2. Piso o pared cervical: es la cara opuesta al techo tiene forma convexa y están localizadas las entradas de los conductos. Identificado con facilidad en los dientes birradiculares o trirradiculares, no existe en los unirradiculares donde hay continuidad entre la cámara y el conducto radicular(1).
3. Paredes laterales o circundantes: que reciben el nombre correspondiente a las caras hacia las cuales están orientadas (vestibular, lingual o palatina, mesial o distal)(1)

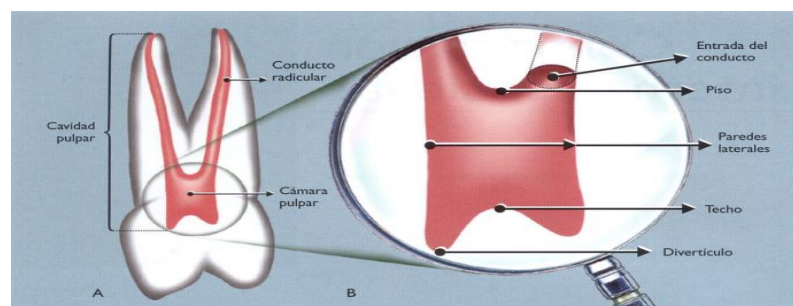


Figura 1. Esquema representativo de la conformación de la cámara pulpar en un molar trirradicular(1).



El conducto radicular es la parte de la cavidad pulpar correspondiente a la porción radicular de los dientes; en los que presentan más de una raíz se inicia en el piso y termina en el foramen apical. Tiene forma cónica, con la base mayor dirigida hacia el piso y el vértice hacia la porción apical, tiene forma similar a la de la raíz(1).

Casi todos los conductos radiculares son curvos, particularmente en dirección buco lingual, esas curvas pueden plantear problemas durante los procedimientos de conformación y limpieza, debido a que no se aprecian en una radiografía bidimensional (2D) estándar y es necesaria una proyección angulada para determinar su presencia, dirección e intensidad. La curva puede ser una curva gradual de todo el conducto o una curva aguda cercana al ápice. También se pueden encontrar curvaturas dobles en forma de "S". En la mayoría de los casos el número de conductos radiculares es igual al de raíces; sin embargo, una raíz oval puede tener más de un conducto(2).

Los conductos accesorios son más pequeños y se extienden en dirección horizontal, vertical o lateral, desde la pulpa hasta el periodonto. En el 74% de los casos se encuentran en el tercio apical de la raíz, en el 11% en el tercio medio y el 15% en el tercio cervical. Los conductos accesorios contienen tejido conectivo y vasos, pero no suministran suficiente circulación a la pulpa para formar circulación colateral. Se forman por atrapamiento de vasos periodontales en la vaina radicular epitelial de Hertwing durante la calcificación. También puede tener una función importante en la comunicación de los procesos patológicos, al actuar como vías para el paso de los irritantes principalmente desde la pulpa al periodonto, aunque la comunicación de dichos procesos inflamatorios puede tener lugar desde otros tejidos(2).

Una serie de estudios que involucraron histología, transparencias, radiografías, impresiones, etc., demostraron que el conducto principal puede presentar numerosas ramificaciones, que reciben su nombre de acuerdo con su posición o características(1):

A. TRANSVERSAL/ LATERAL: Es el conducto accesorio que se dirige perpendicularmente del conducto principal al ligamento periodontal(3).

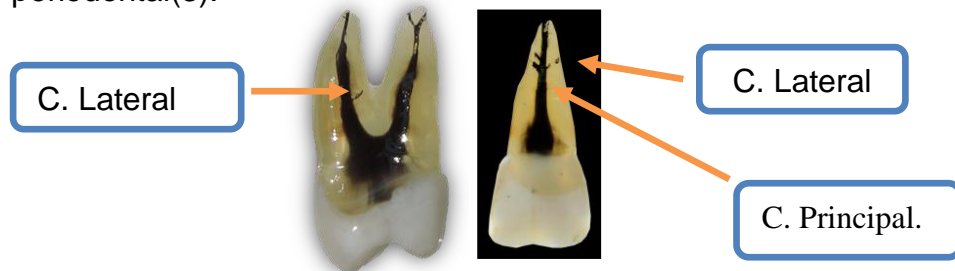


Figura 2. Técnica de diafanización. Representación de un conducto lateral en un premolar superior (Imágenes proporcionadas por la Dra. Esp. Alejandra Rodríguez Hidalgo)

B. COLATERAL: Cursa casi paralelo al conducto principal, con diámetro menor y puede estar en un foramen único o por separado(1).

C. SECUNDARIO: Se localiza en el tercio apical de la raíz, sale del conducto principal y alcanza el periodonto lateral(1).

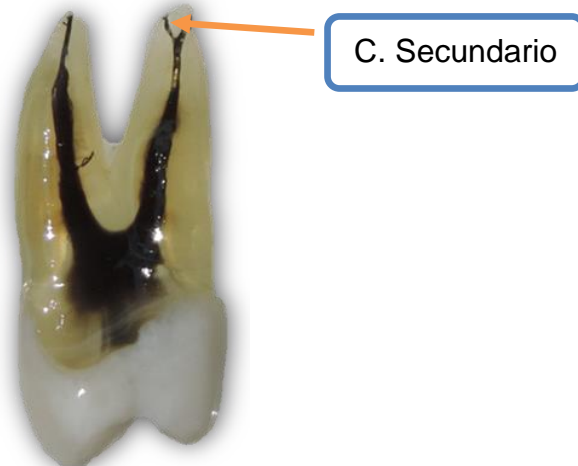


Figura 3. Técnica de diafanización, representación de un conducto secundario apical. (Imágenes proporcionadas por la Dra. Esp. Alejandra Rodríguez Hidalgo)

D. OBLICUO: Tiene forma de un ángulo de 90°. La mayoría de las veces en dirección apical y en forma recta(3) .

E. ACCESORIO: ramificación del conducto secundario que llega a la superficie externa del cemento apical(1).

F. INTERCONDUCTO: Une dos conductos entre sí(1).

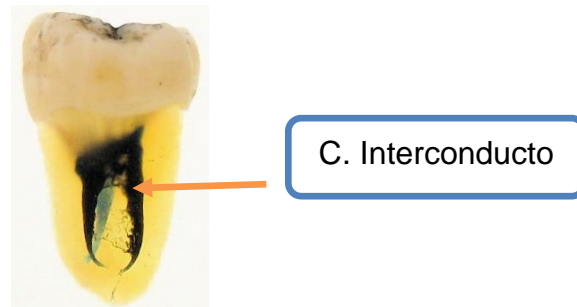


Figura 4. Técnica de diafanización, representación de interconductos en tercio cervical (Imágenes proporcionadas por la Dra. Esp. Alejandra Rodríguez Hidalgo)

- G. ACODADO:** Es aquel que, saliendo del conducto principal en forma transversal, comienza a tomar una curvatura cérvico apical alejándose en su trayecto del conducto y terminando en el ligamento(3).
- H. RECURRENTE:** es aquel que sale del conducto formando una parábola o elipse y regresando o recurriendo al conducto principal más apicalmente sin salir al ligamento(3).
- I. ESPIRAL:** Se trata de la combinación de los anteriores, dado que no solo se puede pensar en dos planos visuales ya que el ser en espiral puede iniciarse el accesorio en mesial y terminar en bucal o en cualquier combinación de las paredes(3).
- J. CAMERAL/CONDUCTOS DE FURCA:** Estos accesorios reciben el nombre por el lugar tan específico donde se ubican y se dirigen en un recorrido generalmente corto de la pulpa cameral al ligamento de las zonas de bi o trifurcación(3). Estos conductos se forman como consecuencia del atrapamiento de vasos periodontales durante la fusión del diafragma, que se convierte en el suelo de la cámara pulpar(2).

K. DELTA APICALES: Reciben este nombre la bifurcación del conducto radicular en su tercio apical que se parece al delta de un río o en su desembocadura al mar(1)(3).

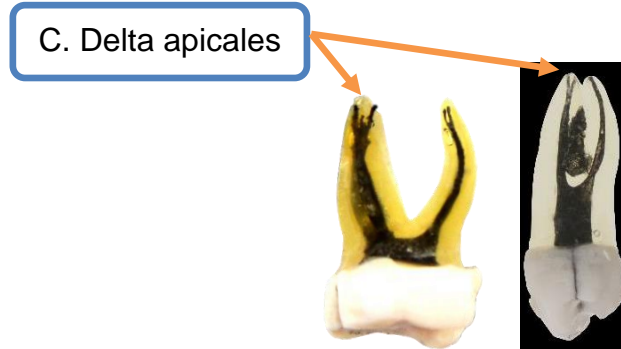


Figura 5. Técnica de diafanización representando los conductos delta apicales en un diente 26 y diente 34 (Imágenes proporcionadas por la Dra. Esp. Alejandra Rodríguez Hidalgo)

La morfología compleja de los conductos radiculares hace que sea denominada como “sistema de conductos radiculares”. Este sistema está en comunicación con los tejidos perirradiculares mediante las modificaciones mencionadas y el foramen apical localizado en el ápice radicular(1).

1.1 CONSIDERACION DE LA PARTE CORONAL

El examen del suelo de la cámara pulpar puede revelar indicios sobre la localización de los orificios y el tipo del sistema de conductos radiculares presente. Es importante destacar que, si solo existe un conducto, suele estar localizado en el centro de la preparación del acceso. Todos estos orificios si tiene forma oval, si solo se encuentra un orificio y no está en el centro de la raíz, es probable que exista otro orificio, y se deberá buscar. También es significativa la relación entre los dos orificios. Cuanto más cerca se encuentre el uno de otro, mayor es la probabilidad de que los dos conductos se unan en algún punto dentro del cuerpo de la raíz(2).



A medida que aumenta la distancia entre orificios en una raíz, mayor es la probabilidad de que los conductos se mantengan separados, a mayor separación, menor es el grado de curvatura del conducto.

Es importante visualizar la dirección que tome la lima dentro cuando se introduce en un orificio. Si la primera lima insertada en el conducto distal de un molar inferior apunta hacia la superficie vestibular o hacia la lingual, el clínico deberá sospechar la existencia de un segundo conducto, si existen dos conductos, cada uno de ellos será más pequeño que el conducto único(2).

1.2 CONSIDERACIONES EN LA PARTE MEDIA DE LA RAÍZ

Cuando el conducto sale de la parte coronal de la raíz y se funde en la porción media, puede producirse muchos cambios, como aletas, membranas, fondos de sacos e istmos (también llamados anastomosis). Estas estructuras son comunicaciones estrechas y acintadas entre dos conductos radiculares, que contienen pulpa o tejido derivado, o bien pueden formar una comunicación entre dos conductos que se dividen en la porción media radicular del conducto. Estas estructuras contienen cantidades variables de tejido y cuando la pulpa está infectada, a menudo se incluyen bacterias y subproductos de estas(2).

Según un estudio, los istmos en la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores se encontraron más a menudo entre 3 y 5 mm del ápice radicular. En otro estudio se encontraron istmos parciales con más frecuencia que los completos(2).

Los istmos están presentes en el 15% de los dientes anteriores; en los premolares superiores en el 16% de los casos aparecen en la zona situada a menos de 1 mm del ápice, y en el 52% a 6 mm, lo que los sitúa principalmente en el tercio central del conducto. La prevalencia de un istmo es mayor en la raíz mesiovestibular del primer molar superior, y del 30 al 50% se sitúa en la unión de los tercios medio y apical de la raíz. El



80% de las raíces mesiales de los primeros molares inferiores tienen estas comunicaciones en la unión entre la parte apical y la media, con la raíz distal más presente en el tercio apical(2).

Otro cambio habitual en la porción media de la raíz es la división de un conducto en dos o más, junto con una amplia variación en la morfología de los conductos. De forma semejante, a menudo en esta zona existen uniones de conductos que en la parte coronal estaban separados(2).

Si una raíz contiene dos conductos que se unen para formar uno, el conducto lingual o palatino generalmente es el que tiene acceso directo al ápice, aunque ello puede necesitar una verificación radiológica. Cuando un conducto se separa en dos, la división es vestibular y palatina o lingual, y el conducto lingual se separa generalmente del conducto principal en ángulo agudo, a veces casi en ángulo recto(2).

1.3 CONSIDERACIONES DE LA PARTE APICAL

El concepto clásico de la anatomía radicular apical se basa en tres hitos anatómicos e histológicos presentes en la región apical de una raíz; la constricción apical, la unión cemento-dentina y el agujero apical(2).

La anatomía de Kuttler de la anatomía del ápice radicular incluye el conducto radicular que se afina desde el orificio del conducto hasta la constricción apical, generalmente situada a menos de 0,5 -1.5 mm del agujero apical(2).

La constricción apical, se considera la parte del conducto radicular con menor diámetro; también es el punto de referencia usado por los clínicos más a menudo como interminación apical para el ensanchamiento, la conformación, la limpieza, la desinfección y la obturación. No se debe invadir esta zona con instrumentos o materiales de obturación, que podrían comprometer el éxito del tratamiento a largo plazo(2).



La unión cemento dentina conducto (UCDC) es la parte del conducto donde el cemento se une con la dentina; también es el punto donde termina el tejido de la pulpa y comienzan los tejidos periodontales. La localización de la unión cemento dentina (UCD) en el conducto radicular es muy variable. Generalmente no se encuentra en la misma zona que la constricción apical y suele estar situada aproximadamente a 1 mm desde el agujero apical(2).

Desde la constricción apical, el conducto se ensancha conforme se aproxima al agujero apical. La distancia media entre los diámetros mayor y menor apicales es de 0.5 mm en las personas jóvenes y de 0.67 mm en las mayores. La distancia es mayor en los ancianos debido a la acumulación de cemento(2).

Diversos estudios han demostrado que el agujero apical coincide con el vértice del ápice radicular entre el 17 y el 46% de los casos. La localización y el diámetro del CDC difieren de los del agujero apical en los dientes anteriores superiores(2).

La extensión del cemento desde el agujero apical en el conducto radicular difiere considerablemente, incluso cuando se comparan paredes de conducto opuestas. El cemento alcanza el mismo nivel en todas las paredes de los conductos solo en el 5% de los casos. La mayor extensión ocurre generalmente en un lado cóncavo de la curva del conducto. Esa variabilidad confirma que la unión cemento dentina y la constricción apical no están generalmente en la misma zona, y que la unión cemento dentina debe considerarse solo una unión variable en la que se unen dos tejidos histológicos presentes en el conducto radicular(2).

El diámetro del conducto en la UCDC varía considerablemente: fue de 353 μm en los incisivos centrales, 292 μm en los incisivos laterales y 298 μm en los caninos. Estas medidas se aproximan al tamaño de las limas endodóncicas de los números 30 a 35(2).

La morfología del tercio apical de la raíz refleja múltiples variaciones anatómicas, entre ellas numerosos conductos accesorios; áreas de reabsorción y reparación de reabsorción; cálculos pulpares



adheridos, embebidos y libres; cantidades variables de dentina secundaria irregular, y diámetros variables de los conductos radiculares(2).

Los túbulos dentinarios se encuentran con menos frecuencia que en la dentina coronal y son más o menos irregulares en cuanto a dirección y densidad. Algunas áreas carecen por completo de túbulos. Se observan con frecuencia ramas tubulares finas (300 – 700 μm de diámetro) que discurren en un ángulo de 45° hasta los túbulos principales y micro ramas (25 -200 μm de diámetro) que corren en un ángulo de 90° hasta los túbulos principales. Esta estructura variable de la región apical y la ausencia importante de túbulos dentinarios puede reducir las posibilidades de invasión bacteriana en las paredes dentinarias; sin embargo, plantea dificultades para el tratamiento del conducto radicular, en la limpieza, desinfección y obturación(2).

CAPÍTULO II: EL FRACASO EN EL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS

El tratamiento de conductos puede ser predecible, con tasas de éxito informadas de hasta 86 a 98%. Asimismo, el "fracaso" se ha definido en algunos estudios como la recurrencia de los síntomas clínicos junto con la presencia de radiolucidez periapical que plantean la exigencia de una segunda intervención como el tratamiento ortógrado o retrógrado, o, en el peor de los casos la extracción dental (4).

Un diente tratado con endodoncia debe evaluarse tanto clínica como radiográficamente para que el tratamiento se considere exitoso. Se han reportado numerosos factores implicados en el fracaso del tratamiento endodóncico como la condición pulpo-periapical previa al tratamiento inicial, además de la compleja anatomía del diente y su sistemas de conductos que influye en la técnica del tratamiento(5).

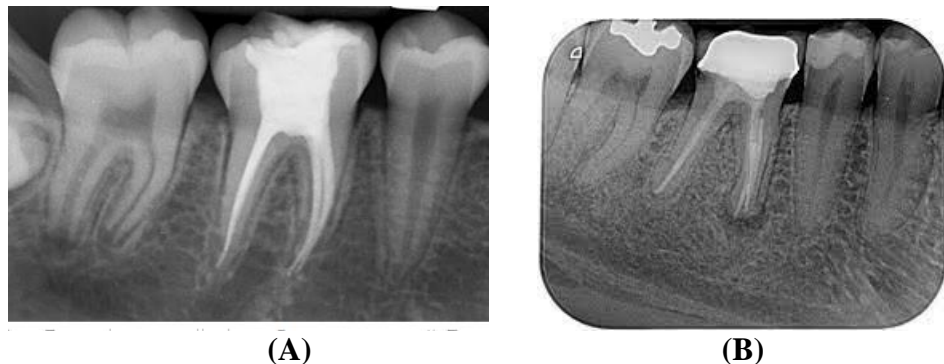


Figura 6. (A) Rx que muestra el éxito del tratamiento endodóncico; ausencia de radiolucidez apical y conductos bien sellados además de la restauración final (fuente internet: <https://cutt.ly/Sc6WdaH>). **(B)** Imagen que muestra el fracaso del tratamiento de conductos por recurrencia de infección apical (fuente internet: <https://cutt.ly/Ec6WStU>).



Los factores habituales que se pueden atribuir al fracaso endodóncico son(4):

- a) Microfiltración de la restauración final
- b) Persistencia de bacterias.
- c) Persistencia de sintomatología posterior al tratamiento.
- d) Preparación deficiente del conducto radicular.
- e) Obturación inadecuada del conducto
- f) Sobre extensión de los materiales de obturación.
- g) Conductos sin tratar.

El objetivo del tratamiento de conductos es el desbridamiento completo, la limpieza y conformación del sistema del conducto radicular, eliminando el tejido pulpar infectado para que el conducto pueda moldearse y prepararse para ser obturado con un material inerte, previniendo o minimizando cualquier posibilidad de reinfección, sin embargo, el fracaso se produce cuando el tratamiento no cumple con los principios clínicos estándar(4).

2.1 MICROFILTRACIÓN DE LA RESTAURACIÓN FINAL

La filtración coronal puede ser una causa importante de fracaso del tratamiento endodóncico, ya que hay algunas situaciones en las que los conductos radiculares obturados pueden contaminarse debido a la disolución de los materiales de restauración por los fluidos bucales o por fractura de la restauración(6).

También el retraso de la colocación de la restauración final en dientes tratados endodóncicamente, pueden causar la recurrencia de caries o incluso la fractura de la estructura del diente, quedando expuesto el material de obturación del conducto radicular ocasionando su contaminación, en tales circunstancias, los microorganismos pueden

invadir y recolonizar el sistema del conducto radicular. Si los microorganismos y sus productos llegan a los tejidos perirradiculares, pueden inducir y/o perpetuar la enfermedad perirradicular(6).

En la contaminación secundaria del sistema del conducto radicular se concreta por la filtración coronal, lo que conlleva la disolución del cemento sellador, causando la percolación de saliva en la interfaz entre el material de obturación y las paredes del conducto radicular, además, los espacios vacíos y otras fallas menores en la obturación, no se logran detectar radiográficamente y pueden ser los factores responsables de la nueva contaminación del sistema de conductos radiculares(6).

Algunos estudios han revelado que, independientemente de la técnica de obturación o del material de obturación empleado, la contaminación secundaria del conducto radicular puede ocurrir después de un corto período de exposición al medio bucal. Una vez que se pierde el sello coronal, los microorganismos, sus productos y otros irritantes de la saliva pueden llegar a los tejidos perirradiculares a través de los conductos laterales o las foraminas apicales y comprometer el resultado del tratamiento del conducto radicular(6).

Desde el punto de vista clínico, la exposición de la obturación del conducto radicular a la saliva durante un período relativamente corto de tiempo, podría considerarse una indicación de retratamiento, por lo que una restauración coronal bien sellada es esencial después la finalización de la obturación(4).



Figura 7. Radiografía de los molares inferiores que muestra la lesión cariosa, por debajo del margen cervical en mesial(7).



Figura 8. Radiografía donde se aprecia lesión periapical secundaria a causa del desalojo de la corona, originando caries que invade hasta la cavidad pulpar(7).

2.2 PERSISTENCIA DE BACTERIAS POSTERIOR AL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS

Los dientes comparten el microambiente de la cavidad bucal con alrededor de 500 especies bacterianas. Cuando el esmalte y la dentina están intactos, protegen a la pulpa. Si esa protección se rompe algunos microorganismos pueden llegar hasta ella(1).

Con la pulpa necrosada y la cavidad pulpar contaminada por completo los productos tóxicos bacterianos y las sustancias agresivas derivadas de la necrosis séptica de la pulpa terminan por alcanzar los tejidos perirradiculares(1).

La microflora bacteriana del conducto radicular está dominada inicialmente por aerobios y anaerobios facultativos, la variedad de microorganismos presentes dependerá de la disponibilidad de nutrientes, concentración de oxígeno y las interacciones entre ellos. A medida que avanza la enfermedad, cambia la ecología dentro del sistema de conductos radiculares(1).

La infección endodóntica puede ser primaria, secundaria o persistente(8):

La infección primaria se produce cuando los microorganismos oportunistas aprovechan el deterioro de los tejidos duros del diente para penetrar hasta el tejido pulpar, una vez este se encuentra necrótico ayudan al establecimiento de la infección endodóntica primaria.



Figura 9. Radiografía periapical del diente 32, que presenta lesión apical, por necrosis pulpar (Fuente directa).

Esto implica la inflamación de la pulpa e infección del conducto radicular después de la invasión de microorganismos, lo que ocasiona la inflamación de los tejidos perirradiculares, es decir, periodontitis apical. Este tipo de infección es polimicrobiana ya que se encuentran bacterias anaerobias facultativas, microaerófilas y levaduras, las especies predominantes son(8,9):

GRAM NEGATIVAS	GRAM POSITIVAS
a) <i>Fusobacterium</i>	a) <i>Parvimonas</i>
b) <i>Dialister</i>	b) <i>Filifactor</i>
c) <i>Porphyromonas</i>	c) <i>Pseudoramibacter</i>
d) <i>Prevotella</i>	d) <i>Streptococcus</i>
e) <i>Tannerella</i>	e) <i>Propionibacterium</i>
f) <i>Phyramidobacter</i>	f) <i>Olsenella</i>
g) <i>Treponema</i>	g) <i>Actinomyces</i>
h) <i>Camphylobacter</i>	h) <i>Peptostreptococcus</i>
i) <i>Veionella</i>	i) <i>Eubacterium</i>

Esquema 1. Presencia de microorganismos en infección primaria (2)



La infección secundaria ocurre como reinfección adquirida o infección recurrente en dientes que han sido tratados previamente con endodoncia, está es causada por microorganismos que no están presentes en infección primaria, pero que son introducidos en el conducto radicular en algún momento después de la intervención profesional. Los estudios han demostrado la prevalencia de ciertas especies en dientes con infección postratamiento, como(2,8,10,11):

- A.** *Enterococcus*
- B.** *Streptococcus*
- C.** *Lactobacillus*
- D.** *Actinomyces*
- E.** *A. actinomycetemcomitans*
- F.** Hongos (como *Candida*)
- G.** *Fusobacteria*
- H.** *Parvimonas micra*
- I.** *Tannerella forsythia*
- J.** *Treponema denticola*
- K.** *Porphyromonas gingivalis*
- L.** *Enterococcus faecalis* en casos de periodontitis apical persistente

La infección persistente es causada por microorganismos que fueron componentes de la infección primaria y secundaria, que resistieron de alguna forma de los procedimientos antimicrobianos que tienen lugar dentro del conducto, que pudieron persistir en un periodo de privación de nutrientes en los conductos tratados(2).

La infección extrarradicular se caracteriza por la invasión microbiana de los tejidos periradiculares inflamados y es una secuela de la infección intrarradicular(2).



2.3 PERSISTENCIA DE SINTOMATOLOGÍA POSTERIOR AL TRATAMIENTO

Hay situaciones en las que el dolor se manifiesta y puede relacionarse con la ejecución de maniobras inadecuadas durante la preparación y conformación de los conductos como: la sobreinstrumentación y sobreobtención, incluso aun cuando se haya realizado un excelente trabajo, puede surgir molestia debido a la inflamación de los tejidos perirradiculares, como consecuencia de la irritación mecánica, química e infecciosa inducida en alguna parte del tratamiento(1).

Los tratamientos de endodoncia que se realizan en una sola sesión en dientes que se han diagnosticado con necrosis pulpar, a pesar de que se realiza una limpieza exhaustiva, cuando se obturan, las bacterias anaerobias facultativas pueden proliferar y provocar una exacerbación(12).

Las manifestaciones que afectan al diente en las primeras 24 a 48 horas o justo después del finalizar el tratamiento de endodoncia, se caracterizan por dolor a la percusión, movilidad y extrusión del diente tratado(1).

El tratamiento en estos casos implica el ajuste de la oclusión y la instrucción al paciente evitar masticar con la zona afectada. La atención de emergencia con la indicación de analgésicos antiinflamatorios(2).

Cuando a los síntomas se les asocia dolor espontáneo, continuo, localizado y pulsátil, agravado con la percusión del diente afectado, el paciente padece un absceso periapical agudo en su fase inicial. Este tipo de molestias no ceden fácilmente con analgésicos comunes y es en consecuencia provocado debido a la presión ejercida por las terminaciones nerviosas sensitivas periapicales, por el edema localizado en la región. Como el (los) conducto (s) está (n) obturado (s), es difícil remover la obturación y reducir el edema por vía del conducto(1).

El tratamiento de elección debe estar encaminado a eliminar el dolor, y combatir de forma directa la inflamación de los tejidos

periapicales, empleando analgésicos o colutorios calientes. En caso de que se presenta infección será conveniente prescribir antibióticos. Si persiste la molestia, estará indicado el tratamiento quirúrgico(1).

2.4 PREPARACIÓN DEFICIENTE DEL CONDUCTO RADICULAR

Es un error frecuente que se comete cuando no se tiene una visión óptima de la entrada de los conductos, lo que puede dificultar en la penetración de los instrumentos, por eso se debe realizar una apertura adecuada de acceso a la entrada de los conductos.

Se debe tener presente que en dientes de anatomía compleja puede haber el riesgo de accidentes endodónticos como la obtención de una longitud de trabajo errónea, ocasionando una instrumentación incompleta o perforación apical, que se verá reflejada en una obturación deficiente del canal radicular o sobre obturación. Esto trae en consecuencia la reagudización de la infección y de los síntomas como la aparición de lesiones apicales y dolor persistente(5).

Figura 10. Rx que muestra la preparación deficiente de los conductos e incluso formación de escalones hacia mesial(7).



También en este apartado se engloban los instrumentos separados en el interior del conducto, debido al incumplimiento del protocolo de preparación de los conductos. Como consecuencia de la fractura, el acceso a la porción apical del conducto radicular se reduce y esto podría tener un efecto negativo en la desinfección del conducto y más tarde en la obturación.

La desinfección y obturación del tercio apical que se localiza por debajo del fragmento del instrumento fracturado se vuelve difícil y posiblemente conduce a la presencia de una infección persistente en esa área. Sin embargo, el instrumento fracturado en sí tiene menos que ver con el fracaso porque la mayoría de las veces, ya que el éxito solo se ve afectado cuando hay una infección concomitante(4).



Figura 11. Formación de escalones durante la instrumentación(7)



Figura 12. Instrumentao separado en la curvatura de la raíz, bloqueando la permeabilidad del conducto(7).

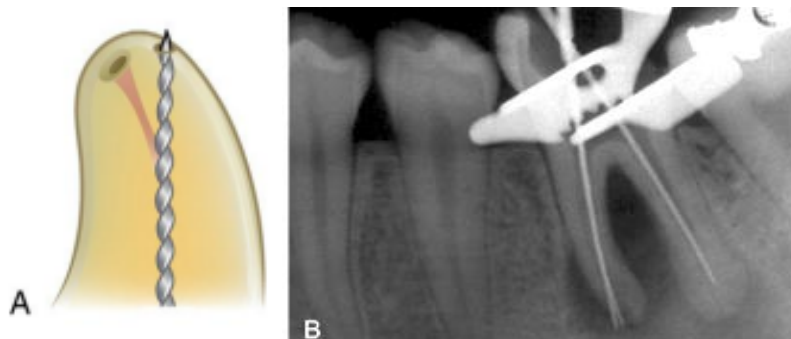


Figura 13. A. Representación de una vía falsa, **B.** Radiografía que muestra la formación de vías falsas durante la instrumentación(7).

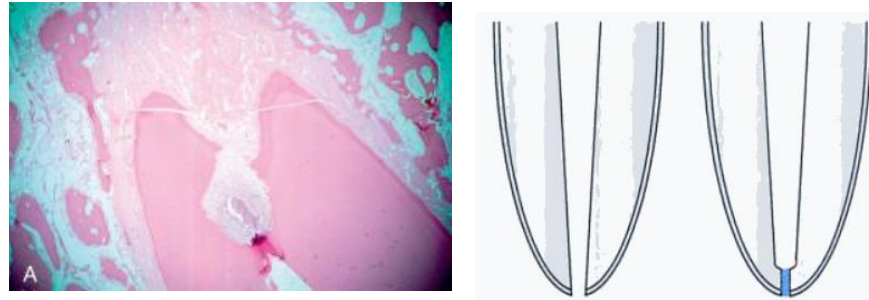


Figura 14. A. Demostración histológica de la reabsorción apical invasiva y del modo en que destruye la unión cemento–dentina. **B.** Esquema que representa la sobreinstrumentación vs conformación correcta apical(7).

2.5 SOBRE EXTENSIÓN DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN

Es importante conseguir un cierre hermético después de la limpieza y conformación de los conductos radiculares ya que evita una nueva contaminación y eso favorecerá a la reparación de los tejidos(5).

Estudios recientes han informado que la extensión apical de los materiales de obturación del conducto radicular, no tienen correlación con el fracaso del tratamiento ya que la mayoría de los materiales utilizados en la obturación del conducto radicular son biocompatibles o muestran citotoxicidad solo antes del fraguado, otros materiales contienen paraformaldehído que reduce significativamente la toxicidad del sellador o incluso se elimina después del fraguado(6).

La sobreobtención puede desarrollar complicaciones posoperatorias indeseables, generalmente cuando se proyecta una gran cantidad de material de obturación que sobresale a través del foramen apical, causando infección intrarradicular o extrarradicular. En la mayoría de los casos, el sellado apical es deficiente en conductos radiculares sobre obturados(6).

La filtración de fluidos tisulares ricos en glicoproteínas en el sistema de conductos radiculares puede suministrar sustrato a los microorganismos residuales, que pueden proliferar y alcanzar un número suficiente para inducir o perpetuar una lesión perirradicular. Es bien sabido que la sobreinstrumentación suele preceder a la sobreobtención(6).

En dientes con pulpas necróticas infectadas, la sobreinstrumentación induce el desplazamiento de dentina infectada o detritos hacia los tejidos perirradiculares. En esta situación, los microorganismos están físicamente protegidos de los mecanismos de defensa del huésped y, por lo tanto, pueden sobrevivir dentro de la lesión perirradicular y mantener la inflamación de esta(6).

La presencia de virutas de dentina o cemento infectadas en la lesión perirradicular se han asociado con una cicatrización deficiente. De hecho, esta es probablemente la forma más común de infección extrarradicular(6).

La sobreobtención del material puede actuar como cuerpo extraño causando irritación en los tejidos, además, en presencia de una lesión perirradicular existente, una obturación del conducto radicular demasiado extendida tendrá un pronóstico malo en comparación con un diente obturado adecuadamente(4,5).

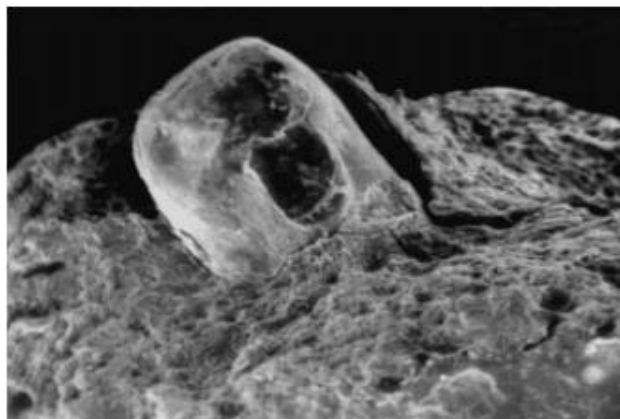


Figura 15. Micrografía electrónica de barrido de un cono de gutapercha extruido en un diente sobreobturado(6).



Figura 16. Imagen que presenta la sobreobtusión de un molar inferior, en los conductos mesiales y distales(7).

2.6 OMISIÓN DE CONDUCTOS

La incapacidad para tratar todos los canales es una de las causas que conducen al fallo endodóntico ya que como bien lo sabemos las bacterias que residen en estos canales provocan la persistencia de los síntomas(5).

Con respecto a la morfología de los canales es válido señalar que los canales atrésicos y sinuosos o aquellos dientes de curvatura pronunciada, donde en ocasiones no es posible llegar con el instrumental hasta la unión del CDC y puede afectar el resultado final del tratamiento al limitar la limpieza durante la preparación biomecánica(5).

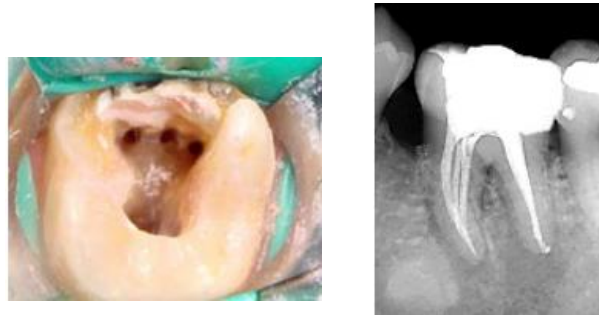


Figura 17. Tratamiento de un tercer conducto en la raíz mesial de un molar inferior, en muchas ocasiones se pueden omitir estos conductos cuando no se ubican adecuadamente al igual que el MV2 en los molares superiores(13).

2.7 SOLUCIÓN EN EL FRACASO DEL TRATAMIENTO ENDODÓNCICO: EL RETRATAMIENTO DE CONDUCTOS

El retratamiento de conductos no quirúrgico es un procedimiento frecuente, que ayuda a preservar por más tiempo los dientes tratados con endodoncia que han fracasado en un periodo de tiempo corto. Aunque no todos los tratamientos permiten una curación a largo plazo, se han reportado tasas de supervivencia mayores al 90%. Este procedimiento conlleva una serie de pasos, y es por ende que el operador a cargo deberá tener los conocimientos y habilidades necesarias para tratar este tipo de situaciones(2).

La enfermedad postratamiento se debe fundamentalmente a las bacterias presentes en el sistema de conductos radiculares. Es frecuente encontrar hongos, especialmente *Candida albicans*, en las infecciones endodónticas y pueden ser responsables de la lesión persistente. Cuando el tratamiento de conductos original falla, a menudo se indica un retratamiento o una cirugía apical, sin embargo el pronóstico se vuelve menos favorable(14)

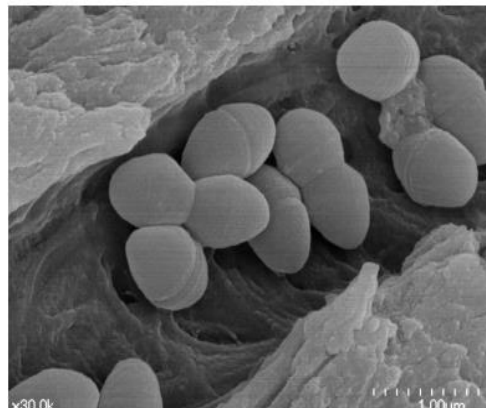


Figura 18. Microscopía electrónica de barrido, penetración de *Candida albicans*, en los túbulos dentinarios radiculares posterior a la infección(15).

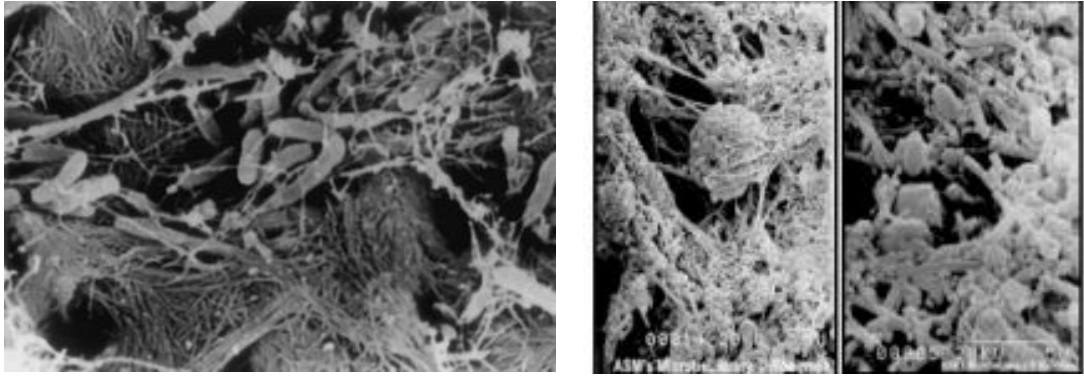


Figura 19. Microfotografía electrónica de barrido mostrando las organizaciones bacterianas dentro del sistema de conductos radiculares invadiendo los túbulos dentinarios(16).

El objetivo del retratamiento de conductos es curar la lesión persistente o una nueva enfermedad perirradicular emergente después del tratamiento primario del conducto radicular, para corregir los errores de procedimiento y preservar los dientes naturales sanos y funcionales(17).

Este proceso es más complejo y desafiante, en la eliminación del material de relleno radicular, recuperando el acceso al sistema de conductos y eliminando la flora microbiana persistente o residual. El uso de los nuevos dispositivos, como la magnificación, instrumentos ultrasónicos, la tomografía computarizada y los materiales biocerámicos, se puede esperar un resultado más predecible(17).

El retratamiento de conductos se debe realizar bajo un protocolo, utilizando el aislamiento con el dique de goma. Luego se deberá retirar todo material de restauración que presente el diente, inicialmente con la porción coronal para ir creando el acceso lo más cuidadoso posible hasta llegar a la entrada de los conductos radiculares(17).

Cuando existen postes que son materiales de restauración en dientes tratados endodóncicamente, será necesario retirarlos, sin embargo, esto conlleva a un riesgo de desgaste excesivo, fractura o perforación.



El seguimiento de los tratamientos de forma radiográfica deberá ser preferentemente a los 6, 12 y 24 meses después del tratamiento y también se deberán realizar los exámenes clínicos estándar para determinar la integridad de la restauración coronal y la presencia de signos y síntomas, además del sondeo periodontal de rutina(14).

2.7.1 INDICACIONES

El retratamiento de conductos está indicado cuando(2):

- a) El tratamiento inicial ha fracasado.
- b) Cuando se ha dado una reacción a cuerpo extraño
- c) Quiste verdadero o fractura vertical de la raíz.
- d) Obturación incompleta.
- e) Fractura de instrumentos.
- f) Complicaciones anatómicas
- g) Persistencia de síntomas
- h) Enfermedad periodontal en desarrollo que no se resuelve, ya sea por propagación directa de la infección desde el espacio del conducto radicular a través de bolsas periodontales contaminadas que se comunican con la zona apical, por extrusión de virutas de dentina infectadas, o por contaminación con instrumentos endodónticos infectados sobre extendidos.

Generalmente, la respuesta del huésped destruye estos microorganismos, aunque algunos pueden resistir a las defensas inmunitarias y persistir en los tejidos perirradiculares, produciendo a veces una matriz extracelular o una placa protectora(2).

También se ha demostrado que dos especies de organismos, *Actinomyces israelii* y *Propionibacterium propionicum* pueden vivir en los tejidos periapicales e impedir la curación después del tratamiento del conducto radicular(2).



2.7.2 CONTRAINDICACIONES

Caries extensa o fractura coronal que se acerca o penetra en la furca o el espacio biológico, en esta situación puede generar que las intervenciones periodontales preprótesis resulten ineficaces(2).

La enfermedad periodontal, donde el órgano dentario presente pérdida de inserción e incluso movilidad dental. También cuando exista la fractura de un instrumento que imposibilita su extracción o cuando se haya creado un escalón que fuera irreparable se optaría mejor por la extracción dental(2).

2.7.3 COMPLICACIONES FRECUENTES

Las dificultades comunes al realizar este tipo de tratamientos son la desviación y transportación del conducto radicular que pueden ocasionar una perforación de la raíz. También la separación de instrumentos, omisión de conductos accesorios y aberrantes y esto podría resultar de manera negativa el tratamiento(17).

2.7.4 TASA DE ÉXITO

Se ha informado que el éxito de los casos con retratamiento de conductos se encuentra entre el 76.6% y el 90%(2,14,17-19), por lo que se ha demostrado ser una opción terapéutica fiable de tratamiento. La tasa de éxito va a depender del estado preoperatorio periapical, el tamaño de la lesión y la restauración coronal.



CAPÍTULO III: CIRUGÍA PERIAPICAL

La patología periapical es un conjunto de trastornos inflamatorios infecciosos en consecuencia de la patología pulpar. Tras la necrosis pulpar los microorganismos traspasan el foramen apical, y provocan una reacción inflamatoria tisular en el periápice. Inicialmente una periodontitis apical aguda, provoca un exudado que puede evolucionar a un absceso periapical agudo al aparecer una colección purulenta(20).

Alrededor de la zona exudativa tiene lugar una lesión inicial reactiva, produciendo un granuloma periapical. El organismo reacciona intentando aislar o eliminar el granuloma creando una reacción fibrosa. Según el momento evolutivo de la lesión tendremos un granuloma o una lesión fibrosa. Existe un balance dinámico entre estas formas lesionales, pudiendo pasar de una periodontitis apical aguda a un absceso, posterior a un granuloma apical y luego ir hacia la cronificación de una lesión fibrosa o evolucionar a un quiste radicular, si se produce una proliferación epitelial(20).

La cirugía periapical se define como la terapia recomendada para dientes tratados endodóncicamente con lesiones periapicales no resueltas cuando el pronóstico del retratamiento de conductos radiculares es cuestionable(21). La intervención quirúrgica actúa sobre los tejidos periodontales periapicales (hueso y encía) y en los tejidos del propio ápice dentario (cemento, dentina y conducto radicular). De este modo conseguimos mantener el diente y eliminar el foco infeccioso causante de la lesión. Este procedimiento quirúrgico consta de 3 técnicas básicas: legrado apical, apicectomía o resección apical y la obturación retrógrada(20).

Cuando se observe una patología periapical en un diente tratado con endodoncia se deberá solucionar el problema, intentando mantener el diente el mayor tiempo posible consiguiendo realizar un retratamiento de conductos como primera elección y se dará seguimiento al tamaño de la lesión por un tiempo determinado (mayor a una año), en el caso de que la



lesión no disminuya se tendrá que proceder a la cirugía periapical, ya que el objetivo es conseguir la regeneración de los tejidos del periápice, lo que exige extirpar toda la lesión periapical mediante el legrado y la resección del ápice radicular, y aislar los conductos radiculares con un adecuado sellado apical que impida la filtración y la presencia de irritantes, evitando así la recidiva infecciosa. Cuando este objetivo no se cumpla se tendrá que realizar la extracción y posteriormente la confección de una futura prótesis o implante(20).

Las opciones terapéuticas para la periodontitis apical crónica son básicamente dos: el retratamiento de conductos por vía ortógrada (Continuación del tratamiento de conductos fracasado) o la eliminación del proceso inflamatorio periapical mediante el legrado apical, apicectomía y la obturación retrógrada del sistema de conductos. No obstante, en algunos casos pueden combinarse ambos tratamientos, existiendo también la posibilidad del reimplante intencional(20).

La presencia de periodontitis apical es el factor más importante que influye en el resultado del tratamiento. La tasa de éxito para los dientes sin periodontitis apical oscila entre el 82,8% y el 97,3%, mientras que los dientes con periodontitis apical varían entre el 75,6% y el 87,77%. Además, las lesiones que miden más de 5 mm de tamaño, la presencia de un trayecto sinusal y una perforación coronal o del tercio medio de la raíz, son factores que podrían complicar los resultados del tratamiento.

El desarrollo paralelo de nuevos instrumentos y materiales como la iluminación y la magnificación, así como los cementos biocerámicos, ayudan a mejorar y facilitar los procedimientos, ya que permiten observar detalles anatómicos, detectar microfracturas, minimizar la necesidad de osteotomía y un mejorar el sellado de la cavidad(2,22). El éxito del tratamiento de conductos, el retratamiento y la cirugía apical se define por la curación radiográfica completa y la ausencia de signos y síntomas clínicos(22).

3.1 INDICACIONES

Las indicaciones para la cirugía periapical son las siguientes:

- A.** Alivio de dolor; como resultado de la presencia de inflamación intraoral y extraoral, causada por el absceso alveolar agudo en su tercera fase, caracterizado por un proceso inflamatorio localizado con dolor persistente(23).

En este caso será necesario establecer un drenado transmucoso, que consiste en elaborar una incisión que permita la salida del exudado purulento, lo que causa el alivio inmediato del dolor, seguido de la necropulpectomía y el drenado transdentario, con lo que disminuye la carga bacteriana y el cese de la irritación del periápice(23).

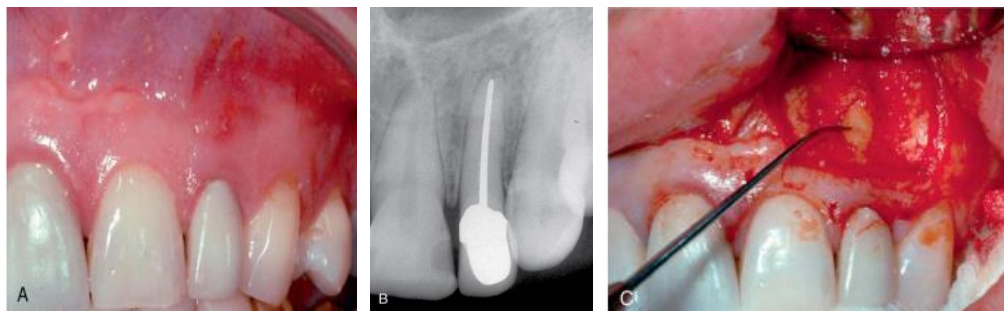


Figura 20. **A.** Fotografía clínica del trayecto fistuloso identificado en la zona vestibular del incisivo lateral izquierdo superior. **B.** No se visualizó ninguna radiolucidez en el contorno de la raíz. **C.** Durante la exploración quirúrgica se encontró un conducto lateral mesial en la superficie vestibular(7).



- B.** Cuando el conducto radicular este obstruido y no pueda hacerse el retratamiento de conductos, por diferentes causas como, los conductos con curvaturas pronunciadas mayores a 30°, raíces con doble curvatura, ya sean simples o en forma de “S” o de “C” que hacen imposible la instrumentación biomecánica del conducto radicular.
- C.** Calcificaciones: el envejecimiento fisiológico, puede impedir la localización de los conductos. Un traumatismo puede conducir a la calcificación que producirá la obliteración del conducto radicular. También un trauma oclusal como bruxismo, o una situación de estrés pulpar mantenida por el tallado del instrumento, caries, restauraciones, etc, pueden generar calcificaciones(20).
- D.** Fractura de instrumentos dentro del conducto radicular: la causa más frecuente es la fractura de algún instrumento empleado en el tratamiento biomecánico de los conductos (limas, léntulos, ensanchadores, etc). En algunas ocasiones puede ser retirado por vía ortógrada: pero si no puede hacerse de este modo, imposibilitará reparación biomecánica, la desinfección y la obturación del conducto radicular. Si el instrumento fracturado en el interior del conducto no da problema, es posible continuar y terminar el tratamiento endodóncico. Es importante la altura a la que se ha producido la obstrucción, el diámetro del conducto y el grado de fricción del instrumento con la superficie interna del conducto radicular(20).

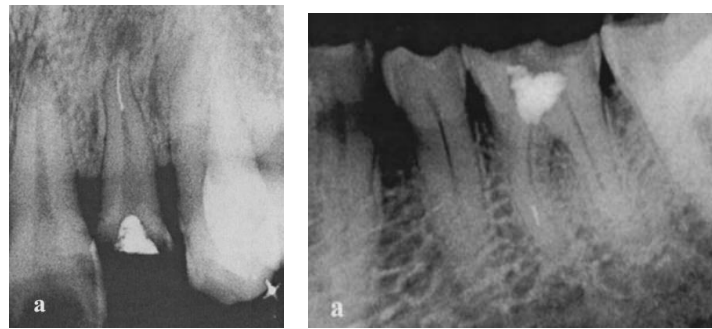


Figura 21. Instrumento fracturado dentro del conducto radicular en un diente anterior por la curvatura del conducto y en un molar inferior (24).

- E.** Formación de escalones asociado a un mal manejo de los instrumentos durante la preparación(23).



Figura 22. Creación de escalones por instrumentación con limas de mayor calibre(7).

- F.** Restauraciones protésicas de difícil remoción, por riesgo de fractura, muchas veces el diente causante de la patología periapical lleva una restauración (corona) con un perno o un poste dentro del conducto radicular. En estos casos, el abordaje quirúrgico es más fácil ante la presencia de un poste intrarradicular que representa un obstáculo para efectuar un retratamiento endodóncico ortógrado(24).



Figura 23. Diente indicado para cirugía periapical por perforación apical excesiva y reconstrucción protésica con endoposte(7).

Figura 24. Diente indicado para cirugía periapical por lesión persistente, perforación apical y por su función en la prótesis fija como pilar(7).



- G.** Cuando exista sobre extensión del material de obturación y existan signos radiológicos y/o síntomas clínicos. En algunas ocasiones este material desbordante que se proyecta fuera del ápice al espacio periapical es tolerado por los tejidos sin producir sintomatología; pero en muchos casos puede irritar los tejidos periapicales, produciendo una reacción inflamatoria a cuerpo extraño con dolor persistente, espontáneo o provocado por la masticación o por la percusión, y radiológicamente puede observarse una lesión producida por la mala cicatrización apical. En estos casos hay que considerar seriamente la posibilidad de indicar un retratamiento endodóncico o cirugía periapical. En algunos casos esta relación del material de obturación puede dar lugar a una parestesia del nervio dentario inferior(20).



- H. Fracaso del tratamiento endodóncico y que no sea apropiado efectuar el retratamiento de conductos (sintomatología aguda, riesgo de fractura radicular) Cuando un tratamiento de conductos fracasa, la causa suele radicar en la mala limpieza y sellado de los mismos, la filtración apical producida por una obturación incompleta o por la existencia de conductos sin obturar que mantienen la infección bacteriana en estas zonas. Es importante recordar que la radiografía puede mostrar una obturación aparentemente perfecta que no se corresponda con la realidad, ya que la gutapercha puede perforar la parte vestibular o palatina de una raíz, coronal al foramen apical. Sí descubrimos la causa, en muchas ocasiones el retratamiento endodóncico nos llevará a la resolución del problema; por tanto la pauta a seguir será siempre un nuevo tratamiento endodóncico intentando corregir y subsanar los defectos del anterior(20).
- I. Presencia de conductos sin tratar o conductos accesorios, existen distintos tipos de conductos radiculares y hay una amplia gama dependiendo de la disposición de estos, forma y número dentro de la misma raíz, y de la posibilidad de encontrar conductos accesorios que parten del conducto principal a diferentes alturas a lo largo de la raíz. Con la cirugía periapical se pueden reseca la zona del ápice donde en mayor proporción existen los conductos laterales y accesorios que se presentan con frecuencia en el 31% de los dientes, y con la obturación retrógrada se conseguirá el sellado apical(25).
- J. Fracaso reiterado del tratamiento y retratamiento de conductos, si frente a un diente tratado endodóncicamente con patología periapical se repite la endodoncia y persiste la alteración periapical, estará justificada la indicación de la cirugía periapical(20).



K. Perforaciones radiculares con signos radiográficos o síntomas clínicos, imposibles de tratar por vía ortógrada. Durante la endodoncia, por error, se puede producir una desviación en la dirección en la preparación del conducto radicular. En ocasiones, podemos tratar la perforación como si de un conducto accesorio se tratara, instrumentado y obturando por métodos quirúrgicos(20).

El diagnóstico de quiste granuloma no es posible hacerlo radiográficamente, aunque se ha encontrado que una lesión de más de 1 cm de diámetro de bordes bien definidos y con una línea radiopaca que rodea la lesión puede ser orientativa de un diagnóstico de quiste radicular. Sin embargo, sólo el examen histológico pueda hacerlo con certeza(20).

Según la corriente de pensamiento más cercana a la cirugía periapical, frente a toda la lesión sugestiva de quiste, el mejor tratamiento es la enucleación. En principio, ante la sospecha diagnóstica de un quiste, el tratamiento de conductos exclusivo no sería una opción correcta, ya que la lesión tiene un crecimiento autónomo y para evitar las recidivas es obligatorio extirpar de forma total la membrana quística(20).

Ante lesiones periapicales radiolúcidas grandes, de más de 8 a 10 mm de diámetro, es aconsejable indicar la cirugía periapical, para extraer la lesión y efectuar su examen histológico. Además, con la eliminación quirúrgica del quiste y el estudio histológico se evita la posibilidad de aparición de signos degenerativos o de atipia en las células epiteliales del quiste. Es los dientes implicados en grandes quistes radiculares, la apicectomía y la obturación retrógrada son una maniobra secundaria con la que se complementa la intervención de exéresis de quiste maxilar, pero esto permite conservar los dientes en la arcada dentaria(20).

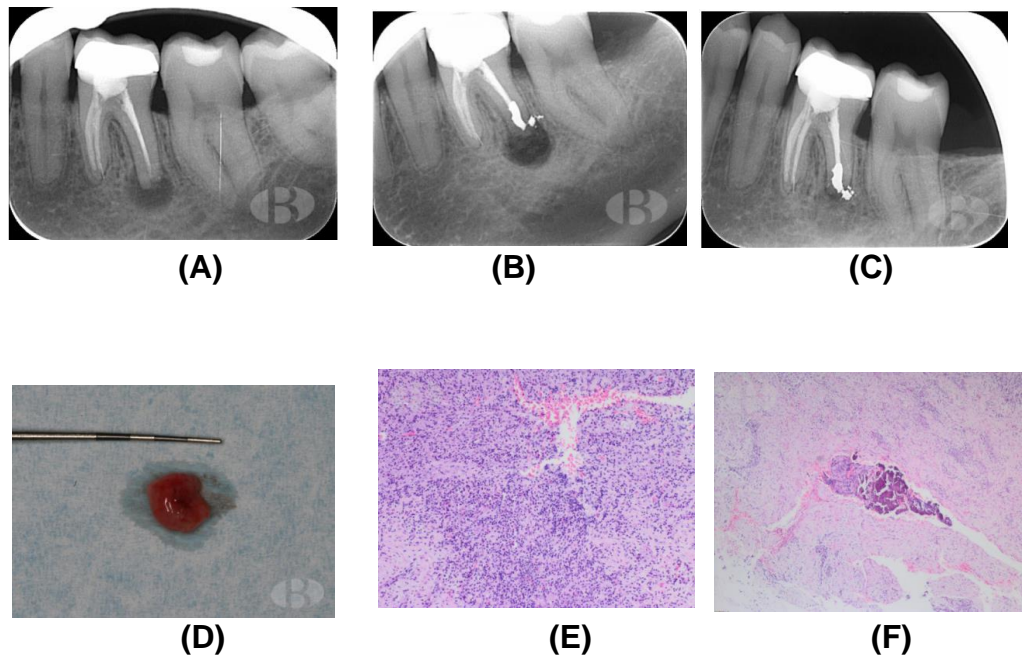


Figura 25. (A) Rx que muestra la presencia de lesión periapical en la raíz distal, (B) Rx Posterior a la cirugía periapical, (C) Rx que muestra la reparación de los tejidos perirradiculares al año posterior al tratamiento, (D) Lesión periapical, aspecto macroscópico, (E, F) Histopatología de la lesión, con gran cantidad de infiltrado inflamatorio crónico, linfoplasmocitario y zonas hemorrágicas (fuente internet: <https://n9.cl/wpgyl>).

3.2 CONTRAINDICACIONES

- I. Enfermedades discapacitantes.
- II. Pacientes con cualquier trastorno sanguíneo que interfiera en una adecuada cicatrización.
- III. Pacientes embarazadas.
- IV. Pacientes con enfermedades sistémicas: diabetes e hipertensión no controladas.
- V. Importante destrucción radicular u ósea.



- VI.** Enfermedad periodontal avanzada, previo al tratamiento el paciente no deberá presentar bolsas periodontales profundas y movilidad, ya que la usencia de enfermedad periodontal aumenta el índice de éxito. En toda intervención endodóncica quirúrgica deberá presentar un periodonto sano.
- VII.** Fase aguda de la infección en zona a tratar o contigua a ella.
- VIII.** Vecindad a estructuras anatómicas importantes.
 - a.** Canal mandibular donde se encuentra el canal mandibular principalmente el segundo molar inferior, donde la cortical es delgada y las raíces tiene una inclinación hacia lingual.
 - b.** Foramen del nervio mentoniano.
 - c.** Seno maxilar, es necesario observar la posición de las raíces de los premolares y molares superiores, para realizar una disección cuidadosa del área.
 - d.** Agujero nasopalatino, en ocasiones se confunde con lesiones periapicales y es importante distinguirlo para realizar un diagnóstico correcto.
- IX.** Maloclusión traumática
- X.** Cuando el pronóstico para el resultado corona raíz no es bueno.
- XI.** Dificultad de reconstrucción coronaria después de la apicectomía
- XII.** Factores anatómicos locales: ápices inaccesibles
- XIII.** Procesos inflamatorios agudos
- XIV.** Procesos periapicales muy amplios
- XV.** Dientes no restaurables
- XVI.** Fractura vertical

3.3 COLGAJOS

El colgajo en cirugía apical debe tener un buen diseño para evitar complicaciones como el desgarro del tejido, se deben tener en cuenta distintos elementos anatómicos, como las intersecciones frenomusculares, la anchura de la encía adherida, la altura y la anchura de las papilas, la eminencia ósea y los márgenes de la corona. Una incisión de descarga vertical y no angulada daña menos vasos sanguíneos, reduce el riesgo de hemorragia y además no afecta el aporte sanguíneo al tejido coronal de la incisión, lo que se evita la isquemia localizada y el desprendimiento de esos tejidos, también se consigue menor sangrado durante la intervención y una mejor cicatrización(2).

Los principios generales de una incisión de descarga vertical son:

- A.** La incisión debe ser paralela a los vasos supraperiosticos en la encía adherida y en la submucosa(2).
- B.** No se deben realizar cortes a través del frenillo y en las inserciones musculares(2).
- C.** La incisión debe realizarse sobre el hueso sano(2).
- D.** La incisión no debe pasar por una eminencia ósea(2).
- E.** Se debe incluir o excluir la papila dental, pero nunca se debe disecar(2).
- F.** La incisión debe ir desde fondo del surco vestibular hasta el punto medio entre la papila dental y la superficie horizontal del surco gingival vestibular(2).

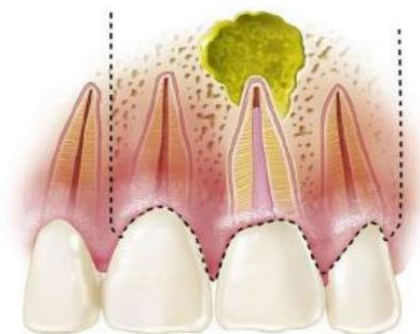


Figura 26. Colgajo vertical(2)

Velvart propuso la incisión con base en la papila para el colgajo mucoperiostico marginal, para prevenir o minimizar la pérdida del nivel de la papila interdental. El colgajo con base en la papila consiste en la elaboración de dos incisiones verticales conectadas por la incisión en la base de la papila y la incisión intrasulcular(23).



Figura 27. Colgajo con base en la papila(26).

Este colgajo se inicia con las incisiones verticales al menos un diente distal y mesial al diente a tratar. La incisión en base de la papila requiere dos incisiones diferentes. Otra opción es la incisión triangular que consta de un corte vertical y cuyo espesor total permite una muy buena visibilidad, la ventaja es que puede ser ampliada hasta convertirse en una incisión de espesor total completa(23)



Figura 28. Colgajo triangular(26).

La elevación del periostio se debe hacer de manera progresiva y por tercios, ya que es una de las principales causas de inflamación postoperatoria. También puede generar parestesia transitoria principalmente en la región molar y premolar inferior. Para evitar este

problema se deberá efectuar una retracción estable y no traumática, preferentemente con retractores dentados con una base de 15 mm, ya que las bases dentadas proporcionan un mejor anclaje al hueso y están diseñadas para evitar el deslizamiento durante la retracción(23).

3.4 OSTEOTOMÍA

Al acceder a los tejidos duros se deberán tener en cuenta dos principios biológicos(2):

1. Se debe conservar el tejido duro sano.
2. Hay que reducir al mínimo la producción de calor durante la intervención.

El calentamiento óseo hasta 47°-50° durante un minuto, restringe significativamente la formación de hueso y provoca daños celulares irreversibles e infiltración adipocítica. Cuando la temperatura se eleva por arriba de los 40°, aumenta el flujo sanguíneo. Si se calienta el tejido óseo a 56° se inactivará la fosfatasa alcalina(2).

El calentamiento del hueso depende de varios factores como, la forma y la composición de la fresa, la velocidad de rotación, el uso de refrigerante y la presión que se ejerce al cortar. El uso de una fresa de diamante para resecar el tejido óseo es ineficiente y en última instancia retrasa la cicatrización de la herida. Se recomienda la técnica de pinceladas suaves cuando se usa la fresa para la osteotomía(2).

El tamaño de la osteotomía debe ser lo más pequeña posible, ya que si se extiende hacia cervical puede ocasionar problemas periodontales en un futuro. En microcirugía debe prepararse entre 3–4 mm de diámetro(23).

Figura 29. Osteotomía con fresa de bola de carburo(27).



3.5 APICECTOMÍA

Se define como la resección (extirpación) quirúrgica de la porción apical de la raíz y limpieza de los tejidos periapicales que estén afectados. Gelhany et al. sugiere que al menos sea de 2 mm para minimizar la fuga bacteriana de los conductos radiculares, por otra parte, Kim et al. mencionan en su estudio anatómico del ápice radicular que al menos deben ser movidos 3 mm apicales para eliminar el 98% de las ramificaciones del extremo radicular ya que en esa área se encuentran cerca del 93% de los conductos accesorios.

El ápice puede ser resecado con fresa de fisura elaborando un corte recto perpendicular al eje longitudinal del diente, aproximadamente 45° que permita realizar una inspección del área periapical y de la superficie plana para la preparación y obturación retrógrada(23).

El corte se realiza de 2 a 3 mm del extremo apical de la raíz. Con el uso de microscopio y ultrasonido en la preparación del extremo radicular, se deben eliminar el material de curación y los irritantes, y crear una cavidad de paredes paralelas de al menos 3 mm de profundidad que favorezca la obturación y el sellado apical(23).



Figura 30. Resección de la porción apical 2-3 mm(28).

3.6 PREPARACIÓN RETRÓGRADA

Las técnicas de preparación de la cavidad apical receptora de la obturación retrógrada, se pueden emplear instrumentos ultrasónicos, los cuales tienen grandes ventajas, debido a que sustituyen a los microcontrangulos y fresas.

Existen diferentes tipo de puntas ultrasónicas, de diferentes angulaciones, cuyo propósito es que se adapten al eje longitudinal del diente, así como puntas ultrasónicas lisas de acero inoxidable; otras revestidas de diamante, que desgastan la dentina y eliminan la gutapercha más rápidamente, reduciendo considerablemente el tiempo de trabajo; también existen puntas de circonio recubiertas de diamante en todos los casos, cuyo objetivo principal es crear una cavidad paralela a la raíz siguiendo la trayectoria del conducto radicular con una profundidad mínima de 3mm(23).

El uso del microscopio nos permite observar y cortar el ápice radicular, utilizar las micropuntas de ultrasonido y nos permite elaborar una osteotomía de entre 3 y 4 mm y a su vez preparar una cavidad receptora y además obturar retrógradamente.



Figura 31. Conformación de la preparación retrógrada(27).

3.7 OBTURACIÓN RETRÓGRADA

Una vez concluida la preparación de la cavidad, debemos obturar el espacio creado con un material que reúna las características mencionadas por Torabinejad y Walton(23).

1. Sellar bien
2. Ser tolerado por los tejidos periapicales
3. No absorberse
4. De fácil manipulación
5. Ser visible en una radiografía
6. Permitir la regeneración de los tejidos perirradiculares



Figura 32. Obturación retrógrada(27,28).

Los materiales biocerámicos son materiales biocompatibles, no tóxicos, estables en entornos biológicos, no se contraen y más bien se expanden ligeramente tras la finalización del proceso de fraguado. Son capaces de formar hidroxiapatita en presencia de agua, siendo un material no soluble en presencia de humedad(29).

Por la composición de estos materiales muestran actividad ante bacterias y hongos, también tienen la capacidad de funcionar como tejidos naturales y se clasifican en(30):

- A. Bioinerte:** es un material que no tiene interacción con los sistemas biológicos (alúmina, Zirconio).



- B. Bioactivo:** son materiales duraderos que pueden sufrir interacciones con los tejidos circundantes (Vidrios bioactivos, vitrocerámicas bioactivas, hidroxiapatita, silicatos de calcio).
- C. Biodegradable:** es soluble o reabsorbible, eventualmente reemplazado o incorporado al tejido (Fosfato tricálcico, vidrios bioactivos).

Estos biomateriales tienen características y propiedades similares a la hidroxiapatita ya que tienen capacidad osteoconductora intrínseca por su capacidad de absorber sustancias osteoinductoras, si existe un proceso de cicatrización ósea cercano. Tienen una capacidad de sellado hermético ya que logran formar un enlace químico con la estructura del diente y además tiene buena radiopacidad. Estos materiales forman partículas porosas que contienen nanocristales 1-3 nm, que evitan la adhesión bacteriana, a veces, los iones fluoruro son componentes de los cristales de apatita, y el material resultante tiene propiedades también antibacterianas(29).

Los biocerámicos más empleados en la retrobturación son(30).:

1. cemento -portland, agregado de trióxido mineral (MTA)
2. Biodentine (Septodont, Francia)
3. Endosequence
4. Entre otros.

Los materiales biocerámicos tienen la capacidad de promover la diferenciación de células madre mesenquimales, lo que induce a la reparación periapical. Al utilizar los biocerámicos en el interior del canal radicular puede mejorar el sellado por la deposición de fosfatos de calcio en la interfase y dentro de los túbulos dentinarios. La capacidad de estos materiales de precipitar apatita en su superficie cuando están en contacto con un tejido calcificado puede formar una adhesión química a éste(29).

3.7.1 TRIÓXIDO AGREGADO MINERAL (MTA)

El trióxido agregado mineral fue introducido en 1993 por el Dr. Torabinejad, y es un derivado del cemento Portland. Este es un material osteoconductor, inductor, cementoconductor, cementoinductor y también biocompatible, inicialmente fue introducido para material de obturación en el tratamiento de conductos, sin embargo, se ha empleado para el recubrimiento pulpar, pulpotomía, apexogénesis, formación de barrera apical en ápices abiertos, reparación de perforaciones radiculares y como material de obturación del conducto radicular(30).

La reacción de fraguado es por la hidratación, obteniendo silicato de calcio hidratado e hidróxido de calcio que se libera con el tiempo. Su integración biológica se debe a los iones de Ca^{+} , que forma hidroxiapatita en contacto con los iones fosfato presentes en el organismo(30).

El MTA tiene resistencia a la compresión de 40 MPa a las 24 horas y 67 MPa a los 21 días. La reacción de fraguado se debe a que el MTA fragua a través de una reacción exotérmica, que requiere la hidratación de su polvo para producir la pasta de cemento que madura con el tiempo. Las reacciones más importantes son el silicato tricálcico y el silicato dicálcico que reaccionan con agua para producir hidratos de silicato de calcio (CSH) e hidróxido de calcio [$Ca(OH)_2$]. La bioactividad del MTA se atribuye a la hidratación del polvo que provoca la disolución y difusión de Ca^{2+} , la formación del producto de la reacción (CS-H y $Ca[OH]_2$) y otros compuestos, dan como resultado la formación de apatita(30).

MATERIAL	PH INICIAL	TIEMPO DE FRAGUADO FINAL
MTA GRIS	10.2	2hrs y 45 min (\pm 5 min).
MTA BLANCO	10.2	2 hrs y 55 min

Esquema 2. Tiempo de fraguado del MTA(2,30)

La capacidad de sellado se ha reportado por los estudios de filtración de tinte y fluidos, los cuales sugieren que los materiales MTA en general permiten menos microfiltraciones que los materiales tradicionales cuando se utilizan como restauración apical mientras que proporciona una protección equivalente a la preparación ZOE cuando se utiliza para reparar perforaciones de bifurcación(30).

El MTA presenta ciertas ventajas respecto a sus propiedades ya que al liberar hidróxido de calcio crea un ambiente alcalino antibacteriano frente a *Enterococcus faecalis*, *Micrococcus lutus*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* *Pseudomonasaeruginosa* y antifúngicas con *Candida albicans*(30).

También este cemento no reacciona ni interfiere con ningún otro material de restauración. El cemento de ionómero de vidrio o las resinas compuestas, cuando se utilizan como material de relleno, no afectan el fraguado del MTA cuando se colocan sobre él(30).

Las desventajas que presenta el MTA es el tiempo de fraguado que es prolongado. Además, tiene un alto costo, es difícil su manipulación, tiende a la pigmentación de los dientes y también se vuelve complicada su separación al tratarlo de retirar(30).



Figura 33. MTA blanco y MTA gris, presentación comercial(31).



3.7.2 BIODENTINE

El biodentine es un sustituto de dentina bioactivo compuesto de silicato tricálcico, carbonato de calcio y óxido de circonio. El líquido a base de agua contiene cloruro de calcio como acelerador de fraguado y agente reductor de agua(29).

El material utiliza la tecnología de cemento a base de MTA y presenta una mejoría de algunas propiedades como(30):

- A.** La reacción de fraguado de biodentine es similar a la del MTA con la formación de gel de silicato de calcio hidratado e hidróxido de calcio. Sin embargo, el carbonato de calcio actúa como un sitio de nucleación para el gel de silicato de calcio hidratado, lo que reduce la duración del período de inducción y por ende fraguado más rápido y mejora la microestructura. El polímero hidrosoluble reduce la viscosidad del cemento y mejora la manipulación.

- B.** El tiempo de fraguado del biodentine es de hasta 6 minutos con un período de fraguado inicial de 9 a 12 minutos y un tiempo de fraguado final de 45 minutos. Este tiempo de fraguado más corto es una mejora en comparación con otros materiales de silicato de calcio y se debe a la adición de cloruro de calcio al líquido de mezcla. También se ha demostrado que el cloruro de calcio acelera el tiempo de fraguado del MTA.

- C.** La resistencia a la compresión logra alcanzar más de 100 MPa en la primera hora. La resistencia mecánica continúa mejorando hasta alcanzar más de 200 MPa en 24 h, lo que supera el valor de la mayoría de los ionómeros de vidrio. biodentine tiene la capacidad de seguir mejorando durante varios días hasta alcanzar los 300 MPa al cabo de un mes.



- D.** La microdureza después de 2 horas, fue de 51 VHN y alcanzó 69 VHN después de 1 mes. Los valores de microdureza reportados para la dentina natural están en el rango de 60-90 VHN.
- E.** La capacidad de sellado se debe a la adhesión micromecánica del biodentine que es causada por el efecto alcalino durante la reacción de fraguado que hace que los tejidos orgánicos se disuelvan fuera del túbulo de dentina. El ambiente alcalino entre biodentine y la sustancia dental dura abre un camino a través del cual la masa de sustituto de dentina puede ingresar a la abertura expuesta de los canalículos de dentina, esto permite que biodentine se adhiera a la dentina por medio de innumerables conos microscópicos, creando un anclaje estable con un efecto de sellado hermético a las bacterias.
- F.** Biodentine tiene más fuerza de unión por empuje que el MTA a las 24 horas. Una característica favorable de biodentine es que la contaminación de la sangre no tiene ningún efecto sobre la fuerza de expulsión, independientemente de la duración del tiempo de fraguado.
- G.** El valor de flexión obtenido con biodentine después de 2 horas fue de 34 MPa en comparación con otros materiales tales como 5-25 MPa para el cemento de ionómero de vidrio convencional y 61-182 MPa para resina compuesta.
- H.** La Biocompatibilidad biodentine se debe a que no es tóxico y no tiene efectos adversos sobre la diferenciación celular y la función celular específica. Aumenta la secreción del factor de crecimiento de las células pulpares, lo que causa angiogénesis, reclutamiento de células progenitoras, diferenciación celular y mineralización.

La actividad antibacteriana se debe al pH de los iones de hidróxido de calcio liberados del cemento durante la fase de fraguado del biodentine, ya que aumenta a un pH de 12.5, lo que inhibe el crecimiento de microorganismos y puede desinfectar la dentina(31).

Las ventajas de biodentine es que presenta mejores propiedades mecánicas que el MTA, también no requiere un procedimiento de restauración de dos pasos como en el caso de MTA, respecto al fraguado es más rápido y existe un menor riesgo de contaminación bacteriana que con MTA(30,31).



Figura 34. Presentación del biodentine(32).



3.7.3 ENDOSECUENCE

EndoSequence BC (FKG, La Chaux-de-Fonds, Suiza) es un sellador que contiene óxido de circonio, óxido de tantalio, silicatos de calcio, fosfato de calcio monobásico, hidróxido de calcio y agentes espesantes, tiene propiedades antimicrobianas, es biocompatible, radiopaco y químicamente estable; y no presenta contracción después de fraguar(30)(33).

Este sellador tiene una corta historia de uso y una investigación limitada por su reciente introducción en el mercado como un nuevo material de reparación de la superficie radicular, llamado EndoSequence Root Repair Material (ERRM; Brasseler, Savannah, GA). También está disponible como sellador de conducto radicular inyectable iRoot SP y en masilla (iRoot BP Plus)(30).

Sus características principales son:

- a) Tiene un tiempo de trabajo de 30 minutos y una reacción de fraguado iniciada por la humedad, con un fraguado final logrado aproximadamente 4 horas después.
- b) La actividad antibacteriana se ha observado durante su reacción de fraguado frente cepas clínicas de *E faecalis*.
- c) Sobre su biocompatibilidad no mostró efectos citotóxicos en los fibroblastos gingivales(30).

Recientemente, un estudio demostró que el Endosequence BC Sealer indicó cierta bioactividad, ya que se formó hidroxiapatita después del fraguado del material. Esta característica es fundamental para sus propiedades biológicas y fisicoquímicas(34).

El cemento sellador presentó una adecuada capacidad de penetración en los túbulos dentinarios, debido a que las partículas de este cemento miden menos de 1 μm , por lo que fácilmente pueden penetrar en los túbulos de aproximadamente 2 a 3 μm de diámetro, aunque en otros

estudios se observa que esta penetración podría verse obstaculizada por algunos factores, como la ausencia de permeabilidad del canal lateral, presencia de pulpa o material inorgánico como detritos dentinarios(35).

También se ha demostrado que el sellador EndoSequence BC Sealer tiene una mejor biocompatibilidad, presenta menor citotoxicidad y genotoxicidad en comparación con otros selladores endodóncicos. Entre sus características esta que es radiopaco, fácil de manipular, hidrófilo, se expande después del fraguado y es insoluble(34).

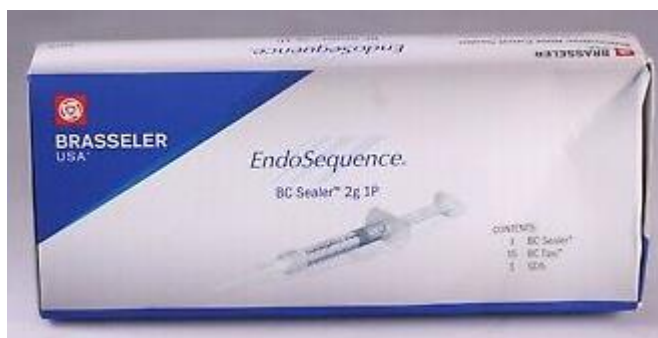


Figura 35. Presentación del EndoSequence BC Sealer(36).

3.8 PRONÓSTICO

En términos generales y en condiciones ideales, el pronóstico del tratamiento no quirúrgico, del tratamiento quirúrgico y de la colocación de implante, sería aproximadamente el mismo. La elección de tratamiento debe basarse en las mejores opciones disponibles, en el juicio clínico específico del caso y en las preferencias del paciente.

A medida que aumenta el grado de pérdida de la placa cortical, el operador debe contemplar el uso de técnicas regenerativas con materiales aloplásticos o xenoinjerto y membranas. El mejor material de injerto es el autólogo por naturaleza. Por lo tanto, existe la necesidad de Introducir una metodología que preservará la integridad de la placa cortical sana en su totalidad, para que sirva como material regenerativo disponible.



Figura 36. Empleo de injertos para el relleno óseo(37).

3.9 TASA DE ÉXITO

Las técnicas microquirúrgicas modernas, como el uso de instrumentos ultrasónicos, de magnificación y el empleo de materiales de obturación de extremos radiculares más biocompatibles, como los cementos biocerámicos han aumentado la tasa de éxito con porcentajes que oscilan entre el 59.1% y el 93% con seguimiento de uno a diez años(22,23,38–42).



CAPÍTULO IV: REIMPLANTE INTENCIONAL

Es uno de los métodos más antiguos conocidos para el tratamiento de enfermedades de origen endodóntico, que se remonta al siglo XI cuando Albulcasis describió una reimplantación. Tiempo después se recurría al reimplante intencional en el campo de batalla cuando los soldados tenían que sacrificar sus dientes para los oficiales. Pierre Fauchard, en 1712, reportó un reimplante intencional, quince minutos después de la extracción de la pieza dentaria de su alveolo. En 1890, Scheff discutió la función del ligamento periodontal en el pronóstico de los dientes reimplantados.

Entre los siglos XVI y XVIII, se informaron múltiples relatos de reimplantación, incluida la incorporación de una resección de la raíz y un empaste del extremo de la raíz antes de la inserción del diente(43). En el siglo XX también fueron practicados, pero bajo el beneficio de todas las ayudas disponibles de la ciencia moderna, los cuales incluyen reportes pioneros hechos por Ehrliche, Loos, Faust, Schön, Heiss, y Schmid(44).

La enfermedad endodóntica postratamiento, definida como la persistencia o el desarrollo de una lesión inflamatoria periapical o perirradicular en un diente previamente tratado endodónticamente, es un problema importante para los profesionales de la salud bucal, especialmente para los especialistas en endodoncia. La causa principal se ha atribuido a la presencia de microorganismos en el sistema de conductos radiculares y/o el tejido periapical, aunque también se han implicado etiologías adicionales, incluida la presencia de quistes, cristales de colesterol y cuerpos extraños(43).

Grossman definió la reimplantación intencional en 1982 como la extracción deliberada de un diente para evaluar su superficie radicular, repararlo y finalmente devolver el diente a su alveolo original(44,45). Esta técnica es funcional para atender dientes que no se pueden tratar de manera predecible mediante procedimientos convencionales en

endodoncia, como tratamientos primarios de conducto radicular, retratamientos endodóncicos no quirúrgicos o microcirugía apical(45).

La reimplantación intencional es una técnica particularmente favorable para los dientes unirradiculares, ya que permite una extracción fácil sin causar daños importantes a la superficie radicular o riesgo de fractura. El clínico responsable debe tener sumo cuidado al manipular el diente extraoralmente para evitar que la superficie radicular se deseeque(45).

La principal ventaja de la reimplantación intencional es que las superficies dentales, incluidas las áreas inaccesibles, se pueden inspeccionar y reparar directamente sin dañar los tejidos periodontales adyacentes como se abordaría en una cirugía apical, lo que contribuye al restablecimiento de condiciones perirradiculares saludables. Sin embargo, el reimplante intencional es considerado por muchos clínicos como un procedimiento de último recurso, presumiblemente debido al pensamiento común de un daño inevitable a la PDL y el consiguiente riesgo de anquilosis y reabsorción radicular externa(45).

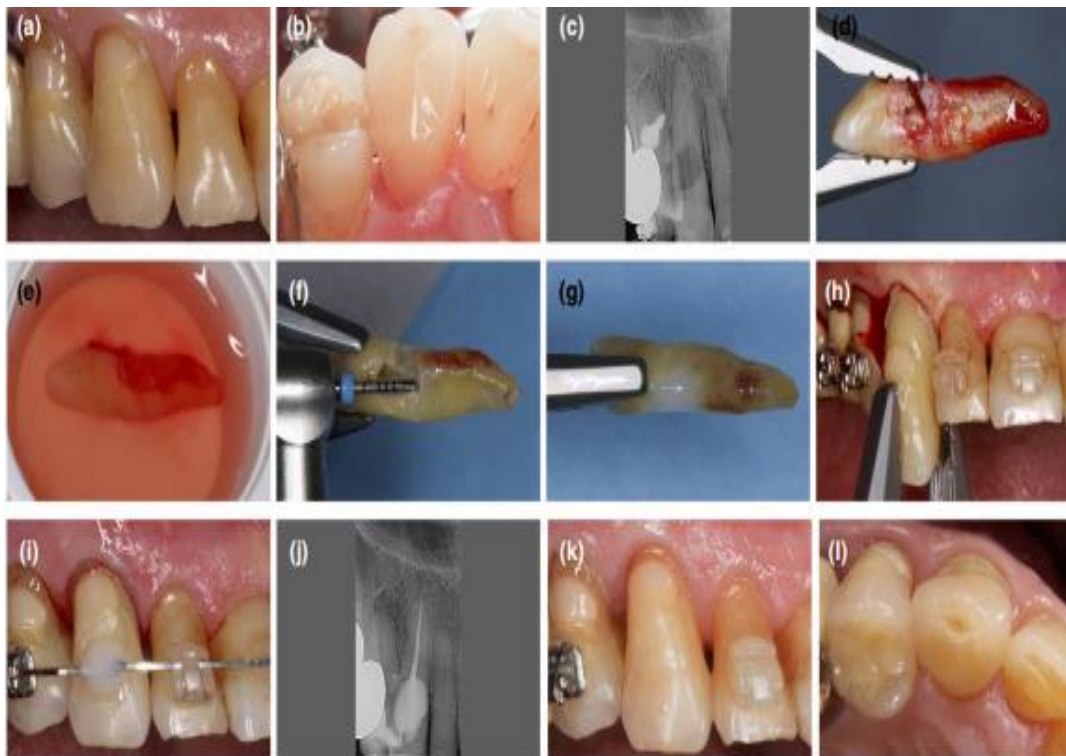


Figura 37. Secuencia del protocolo de reimplante intencional(45).



4.1 INDICACIONES

Este tratamiento está indicado de acuerdo con las siguientes razones:

- I.** Cuando exista obstrucción iatrogénica o natural del conducto.
- II.** anatomías complejas del conducto radicular.
- III.** presencia de irritantes periapicales y/o materiales extruidos.
- IV.** Áreas de acceso y visibilidad limitados(43).
- V.** Proximidad cercana a estructuras anatómicas delicadas o cuando puede resultar un defecto periodontal; como el agujero mentoniano, el canal mandibular, el seno maxilar(43).
- VI.** Situaciones de difícil manejo del paciente, dolor crónico persistente, avulsión iatrogénica accidental, extrusión ortodóncica involuntaria y fracaso previo de retratamiento no quirúrgico y cirugía apical(43).
- VII.** Tolerancia del paciente para someterse a una cirugía extensa.
- VIII.** Pacientes que presentan trismus, dificultad de apertura bucal para poder realizar un tratamiento endodóncico o quirúrgico.
- IX.** Cuando la cirugía periapical podría eliminar suficiente hueso, como para causar una bolsa periodontal.
- X.** Opción de tratamiento para sinusitis.
- XI.** Se sugiere esta técnica en casos donde otro tratamiento conservador no sea posible realizar

4.2 CONTRAINDICACIONES

- I. Cuando los dientes incluyen raíces acampanadas o divergentes, las cuales podrían fracturarse impidiendo cualquier intento de reimplante intencional(44).
- II. Compromiso periodontal(44).
- III. Cuando el diente presente una fractura evidente(44).
- IV. Cuando un diente multirradicular requiera una hemisección radicular o contorneado óseo(45).
- V. Cuando el diente a tratar forme parte de una prótesis extensa(45).

4.3 PROTOCOLO DEL REIMPLANTE INTENCIONAL

Antes de proceder a realizar el tratamiento es importante concientizar al paciente informado sobre la naturaleza del procedimiento y los posibles riesgos que pueden ocurrir durante el tratamiento y postratamiento. También se recomienda emplear profilaxis antibacteriana y analgésica para el control del dolor 30 min antes de la cirugía(46).

Previo al tratamiento el enjuague de clorhexidina al 0,12% ayuda a reducir la flora bacteriana bucal antes de aplicar la anestesia local. Al realizar la extracción del diente a tratar, se debe tener sumo cuidado evitando daños mecánicos extensos de la superficie de la raíz (en la extracción no se recomienda el uso de los elevadores por el daño que generan a las células del ligamento periodontal)(43).



Se ha recomendado agarrar el diente con fórceps, evitando sobrepasar la unión cemento-adamantina, usando movimientos de rotación, previamente colocando una gasa estéril debajo de los bocados del fórceps para evitar dañar las fibras gingivales(43,44).

Figura 38. Extracción con ayuda de fórceps para reducir el daño del ligamento periodontal(43).

Especialmente para casos difíciles con cantidad reducida de estructura dental o fracturas intraóseas(45).

Para la inspección visual de la superficie radicular extraoralmente se emplea la tinción azul de metileno(43) y junto con la ayuda del microscopio se podrán ver las variaciones anatómicas, istmos, conductos accesorios o adicionales, fracturas corona-raíz y fracturas graves en la superficie de la raíz.

Durante la manipulación extraoral, se puede sujetar el diente firmemente por la corona con una gasa estéril húmeda o con el fórceps que se empleó para la extracción, también se sugiere el uso de una banda elástica en los mangos del fórceps ya que puede ayudar a asegurar este paso(45).



Figura 39. Tinción de la porción apical con azul de metileno y el uso de microscopio.

Se recomienda la resección de 2 a 3 mm del tercio apical a un ángulo de bisel de 0° y una profundidad de preparación radicular de 3 mm, se ha descrito que esta cavidad debe ser de clase I, con paredes paralelas y coherente con el contorno anatómico natural del espacio del conducto radicular con la finalidad de simplificar aún más el tratamiento del conducto radicular posterior(43).

El método más eficiente y rápido para realizar la preparación del extremo de la raíz es con una fresa cilíndrica delgada (punta de 0,5 mm) de alta velocidad con recubrimiento de diamante o carburo de corte en el

extremo. Cuando la raíz es extremadamente delgada, se recomiendan puntas ultrasónicas para la retropreparación, usando irrigación constante con solución salina estéril o solución salina balanceada de Hank(46).

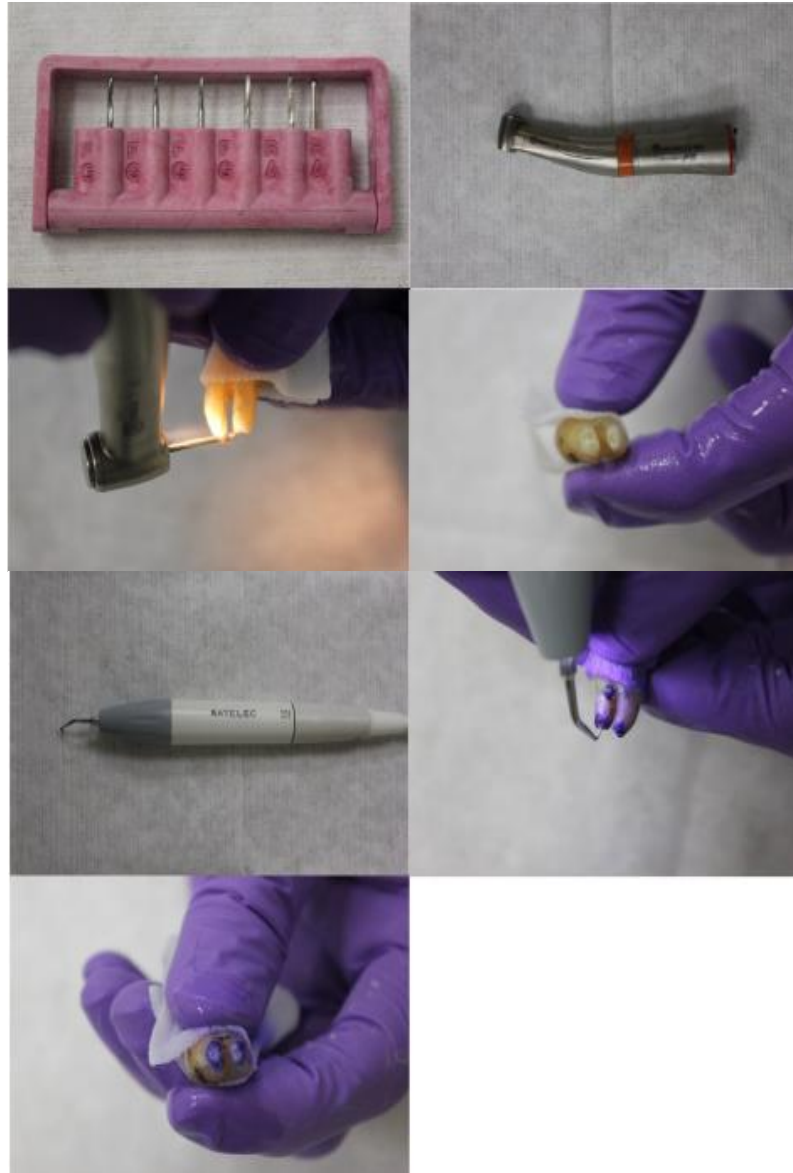


Figura 40. Corte del extremo apical y elaboración de la retropreparación(43).

El tratamiento simultáneo del conducto radicular ortógrado extraoral puede ayudar a mejorar la calidad técnica del relleno del conducto radicular. Sin embargo, este enfoque debe reservarse para casos muy seleccionados, ya que esto puede prolongar el tiempo extraoral de manipulación y también producir daño a la superficie radicular al usar irrigantes que pueden dañar las células del ligamento periodontal.



Figura 41. Instrumentación extraoral(47,48).

Se han utilizado diferentes tipos de materiales de retrorrelleno para realizar el sellado de la retropreparación, como amalgama, gutapercha y materiales a base de óxido de zinc (el material restaurador intermedio (IRM), Super EBA), el agregado de trióxido mineral (MTA) o los materiales modernos a base de silicato de calcio (biodentine), que podrían considerarse los materiales de elección por su radiopacidad y el tiempo de fraguado del material(32,45).

MATERIAL	TIEMPO DE FRAGUADO INICIAL	TIEMPO DE FRAGUADO FINAL
MTA (ProRoot)	70 min	175 min
BIODENTINE	6 min	12 min

Esquema 3. Comparación de los tiempos de fraguado biodentine vs MTA (ProRoot)(49)

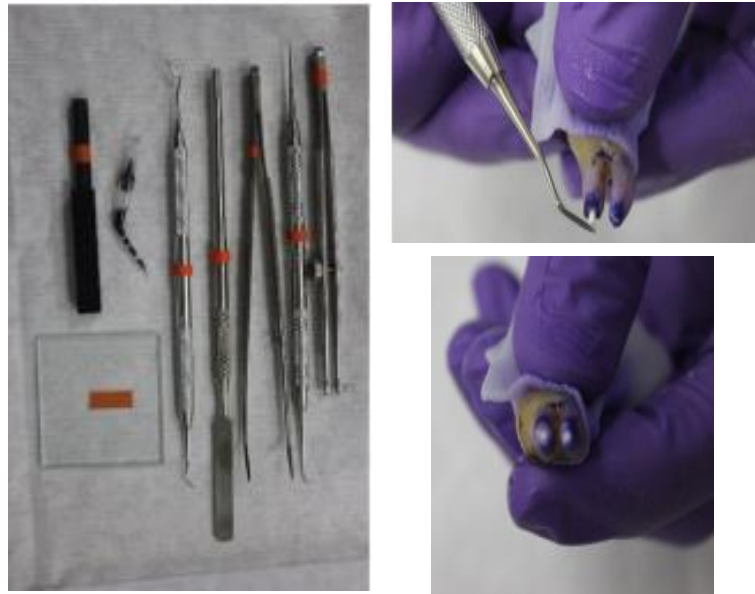


Figura 42. Retrobturación apical

Durante los procedimientos extraorales, se empleará una protección del alveolo lleno de sangre con gasas estériles ya que puede ser útil para prevenir la contaminación del sitio. No se recomienda rutinariamente el legrado alveolar, sin embargo, se puede realizar con cuidado cuando es necesario para eliminar un granuloma periapical para evitar la recurrencia, y también en el caso que se encuentren materiales de obturación extruidos(50).

Luego de la extracción del coágulo de sangre, se debe reinsertar el diente en el alveolo con presión digital o con la misma oclusión del paciente. Una vez que esté completamente asentado, se ha recomendado la compresión de las paredes del alveolo mediante presión digital para lograr una adaptación más íntima de la pared del alveolo y la raíz del diente. También se debe verificar la oclusión para evitar interferencias que afecten el resultado esperado(43).

Finalmente se debe indicar al paciente que mantenga una dieta blanda, también deberá tomar sus medicamentos como antibióticos y analgésicos para prevenir la posible infección de la herida y colutorios que mejorarán el proceso de cicatrización(45).

Se recomienda tomar una radiografía para corroborar la posición del diente en el alveolo. Sin embargo, si clínicamente resulta evidente un ajuste razonablemente bueno, este paso podrá omitirse(46).

La fijación posoperatoria puede realizarse con una sutura cruzada suspendida sobre la superficie de la oclusión con o sin el uso de resina compuesta para fijar la sutura a la superficie del diente. En caso de una estabilidad inadecuada, se aplicará durante 2 semanas una férula flexible con un alambre de acero no mayor de 0,3-0,4 mm que permita la movilidad fisiológica del diente durante 2 semanas para reducir el riesgo de anquilosis (algunos estudios, se ha informado que la ausencia de estabilidad primaria puede contribuir a un mayor número de complicaciones durante la cicatrización)(45).



Figura 43. Empleo de sutura para ferulizar el diente, posterior a la reimplantación(44).

Algunos autores han recomendado el uso de un apósito quirúrgico o taponamiento periodontal para proteger el área del reimplante contra infecciones y traumatismos mecánicos durante los primeros 2-3 días de la cicatrización de la herida(46).

La férula se recomienda retirar ocho días posteriores a la extracción si es de sutura, de lo contrario se deberá esperar una semana más(51). Al retirar la férula se debe permitir que el diente se asiente naturalmente en su nueva posición; Teniendo presente que será necesario ajustar cualquier interferencia oclusal que se llegue a desarrollar(50).



Dependiendo de cada caso y según la estética y función del diente, se debe valorar la necesidad de realizar un tratamiento restaurador posterior a las 6 u 8 semanas después de la intervención quirúrgica. En caso de que el procedimiento haya involucrado un diente anterior, se deben realizar modificaciones estéticas lo antes posible(45).

Cualquier diente traumatizado con lesión del ligamento periodontal no debe moverse ortodóncicamente durante al menos 6 meses después del trauma, dado que los dientes trasplantados y replantados cualquier movimiento de ortodoncia planificado debe retrasarse durante 6 meses después de la cirugía(45).

Durante las citas de revisión será necesario llevar a cabo los exámenes clínicos como prueba de mordida, movilidad dental, sondaje de la bolsa periodontal, dolor a la palpación, sonido de percusión(51). La evaluación radiográfica posoperatoria es vital para analizar la posición del diente reimplantado, comparándola con la radiografía preoperatoria. Los controles recomendados deberían ser por lo menos hasta un año después del procedimiento(44):

- A.** radiografía después del tratamiento endodóncico.
- B.** Radiografía periapical posterior al reimplante
- C.** Radiografía periapical de control, seguimiento de 1 año.

4.4 CURACIÓN DEL LIGAMENTO PERIODONTAL

Una favorable curación del ligamento periodontal depende del número de células viables que se conservan en la raíz, las cuales pueden ser mecánicamente dañadas durante la extracción, o dañadas bioquímicamente debido a diversas condiciones extraorales(44).

Las células del ligamento periodontal son fácilmente dañadas bajo condiciones de estrés tales como un pH variable, presión osmótica alterada, deshidratación, etc. Si los dientes se extraen con un mínimo daño mecánico al ligamento periodontal y se conservan en condiciones

óptimas hasta el final de la intervención quirúrgica, se debe esperar una curación exitosa(44).

La curación óptima del ligamento periodontal se observa cuando un diente se coloca inmediatamente en su alveolo. En esta situación, la “reinserción” se produce en 2 semanas entre los tejidos conectivos del ligamento periodontal de la superficie radicular y la pared del alveolo. La importancia de las células progenitoras en el alveolo no debe ser pasada por alto(44).

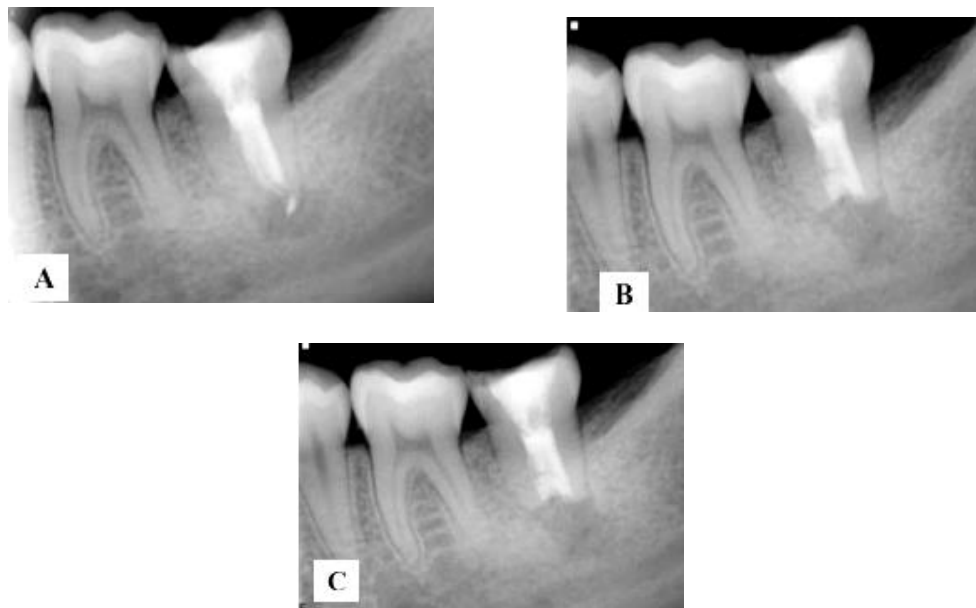


Figura 44. (A) Rx posterior al tratamiento de conductos retrógrado, **(B)** Rx posterior al reimplante intencional y **(C)** Rx posterior a un año del reimplante intencional(44).

Otro factor importante por considerar en lo que se refiere a la curación del ligamento periodontal, es la reparación de la superficie radicular dañada mecánicamente con el nuevo cemento y ligamento periodontal. La reacción inicial al trauma de la lesión es siempre una inflamación aguda. Si no hay un estímulo adicional para mantener esta respuesta inflamatoria, la curación tendrá lugar.



El tipo de curación de una superficie radicular dañada cuando un diente se reimplanta, dependerá del área a ser repoblada si el área es pequeña, las células con el potencial de formar nuevo cemento y ligamento periodontal probablemente cubrirán la superficie dañada; este tipo de curación se denomina reabsorción superficial o curación cementaria, sin embargo, si el área a curar es grande, las células programadas para formar hueso se adhieren en algunas zonas de la raíz, donde un proceso fisiológico de recambio óseo se llevará a cabo, la raíz se reabsorberá, así como el hueso adyacente, luego el área reabsorbida se rellenará con tejido óseo, de esta manera la raíz será sustituida por hueso. Este proceso se ha denominado anquilosis o reabsorción por sustitución, la reabsorción por sustitución es irreversible y progresará hasta que se pierda el diente. La velocidad de la sustitución de la raíz dependerá de la edad del paciente, mientras más joven, más rápida será.

En pacientes adultos, los dientes se pierden muy lentamente y pueden mantener la función y estética durante muchos años. En cambio, en niños pequeños antes de la pubertad, los dientes se pierden rápidamente(44).

4.5 CONSOLIDACIÓN ÓSEA

El ligamento periodontal de un diente reimplantado parece inducir la producción de hueso. Genéticamente, las células del ligamento periodontal se pueden diferenciar en tres tipos de células: fibroblastos, cementoblastos, y osteoblastos; por lo tanto, pueden generar hueso alrededor del reimplante. La inducción de hueso se observa como una rápida regeneración ósea y la aparición de la lámina dura alrededor del reimplante. Los injertos de hueso entre las paredes óseas y raíces son innecesarios, incluso si el espacio es amplio(44).



4.6 TASA DE ÉXITO Y SUPERVIVENCIA

La tasa de éxito se define como el porcentaje de dientes reimplantados que cumplen con los siguientes criterios(52):

- a) Ausencia de resorción radicular externa.
- b) Tejidos periodontales duros y blandos adyacentes al reimplante normales.
- c) Adecuada relación corona raíz.

La tasa de supervivencia se define como el porcentaje de dientes reimplantados que aún están presentes en la boca del paciente en el momento de la evaluación después de haber pasado cierto tiempo del tratamiento.

Una revisión sistemática reciente de la literatura realizada por Torabinejad et al. encontró una tasa de supervivencia general del 88% para los dientes replantados intencionalmente. Estudios más contemporáneos demuestran tasas de éxito de hasta el 95%(53).

Las técnicas contemporáneas que se adhirieron a los principios quirúrgicos endodónticos modernos dieron como resultado una tasa de éxito del 85,0% al 96,8%(2,43–45,50–52,54–56) a largo plazo, lo que demuestra que el reimplante intencional debe considerarse como una opción de tratamiento válida, cuando los procedimientos de retratamiento quirúrgico o no quirúrgico del conducto radicular tienen un pronóstico precario o no son factibles, la reimplantación intencional es un tratamiento confiable(45).

Estudios han reportado tasas de supervivencia mayores a 12 años, aunque se ha perdido el seguimiento de algunos pacientes(2,43,48,50,52,53,55–58).

TIEMPO DE SEGUIMIENTO	PORCENTAJE DE ÉXITO
6 meses	90%
12 meses	80 – 90%
4 años	82.8%
5 años	59.3%

Esquema 4. Seguimiento de la tasa de éxito (2,43,45,46,51).

4.7 COMPLICACIONES POSOPERATORIAS

Las complicaciones posoperatorias que se presentan son la reabsorción progresiva de la raíz, anquilosis, fracturas y alteraciones periodontales (bolsas periodontales, movilidad y formación de abscesos) son los principales factores que contribuyen a las fallas del reimplante intencional(52).

Cho y colaboradores afirmaron que las complicaciones después de la RI generalmente ocurren en el primer año después del tratamiento y la tasa de recuperación puede llegar al 67,3% de los pacientes en este período, sin embargo, Andreasen señaló que las complicaciones también pueden ocurrir 5 años después de la reimplantación, pero en menor escala(59).

Las fracturas verticales de la raíz son una complicación grave que puede causar una lesión extensa de los tejidos periodontales, lo que resulta en diversas complicaciones que incluyen dolor, inflamación, formación del tracto sinusal, aumento de la movilidad de los dientes, bolsas periodontales profundas y resorción vertical ósea (52).

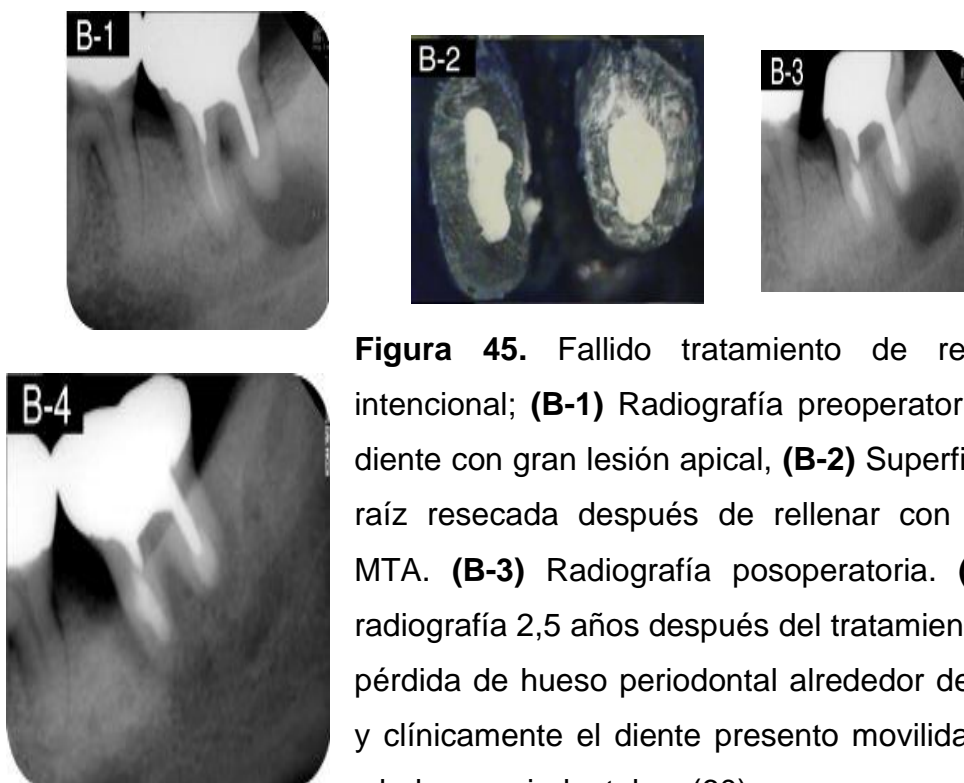


Figura 45. Fallido tratamiento de reimplante intencional; **(B-1)** Radiografía preoperatoria de un diente con gran lesión apical, **(B-2)** Superficie de la raíz resecada después de rellenar con ProRoot MTA. **(B-3)** Radiografía posoperatoria. **(B-4)** La radiografía 2,5 años después del tratamiento revela pérdida de hueso periodontal alrededor del diente, y clínicamente el diente presento movilidad dental y bolsas periodontales. (60).

4.7.1 ANQUILOSIS

La anquilosis después del reimplante intencional es un factor que se puede prevenir al reducir el tiempo de trabajo extraoral. De acuerdo con la bibliografía, a mayor tiempo de manipulación extraoral, mayor riesgo de muerte celular del ligamento periodontal, lo que puede resultar en consecuencia la anquilosis del diente reimplantado, Cho y colaboradores informaron que extender el tiempo extraoral más de 15 minutos aumenta el riesgo de anquilosis en el paciente en 1,7 veces(59).

También se encontró que Cvek informó que la eliminación de microorganismos de la superficie radicular podría disminuir la frecuencia de anquilosis en dientes reimplantados. En Informes recientes se ha propuesto que la tetraciclina-HCL puede jugar un papel en la resorción ósea osteoclástica y la inhibición de la actividad colagenasa durante una fase temprana de curación. Además, el acondicionamiento de la superficie radicular usando tetraciclina-HCL puede haber proporcionado un efecto antimicrobiano, reduciendo así la muerte celular y la respuesta inflamatoria, ya que la tetraciclina se absorbe y se libera activamente por la dentina de la raíz, sin embargo, se mantienen los niveles bacteriostáticos frente a la mayoría de los periodontopatógenos conocidos(55).

La anquilosis se ha diagnosticado en el 1% de los pacientes. De acuerdo con los reportes de la literatura, se encontró que la anquilosis se observa en el 6,1% de los hombres y el 8,2% de las mujeres que se han sometido a un tratamiento de esta índole(54).

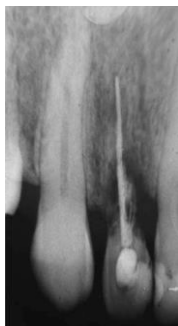
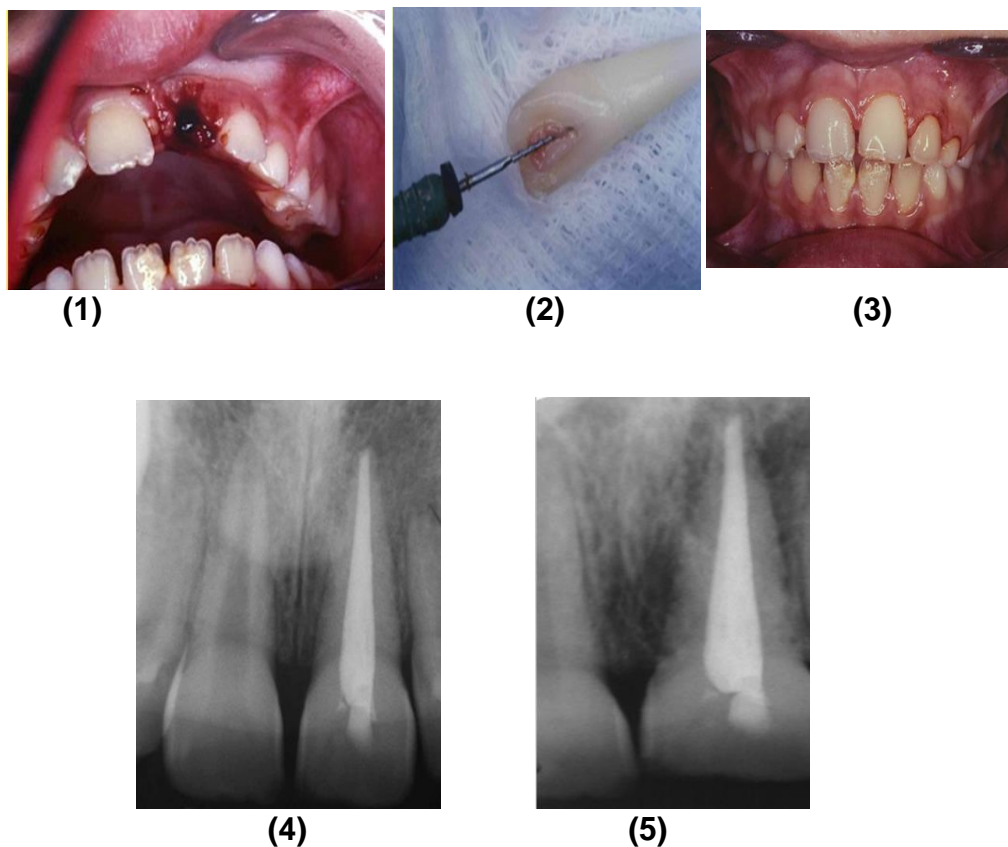


Figura 46. Rx que muestra la reabsorción radicular del diente central reimplantado y anquilosis de la porción apical(61).

4.7.2 REABSORCIÓN RADICULAR

Andreasen y Hjorting-Hansen documentaron que el 90% de los dientes replantados en 30 minutos no tenían reabsorción radicular. Grossman en 1966 también informó que el 17,8% de la reabsorción radicular se produjo 5,6 años después del procedimiento de IR(55).

La reabsorción radicular de acuerdo a los reportes de la literatura señalan que la reabsorción radicular ocurre en el 4,1% de los hombres reimplantados y el 1,6% en mujeres(54). Los rangos de prevalencia de la reabsorción se estiman 0% a 35%(51)



4.7.3 ALTERACIONES PERIODONTALES

En las alteraciones periodontales más frecuentes después del reimplante intencional, se han reportado bolsas periodontales profundas alrededor del diente, trayendo en consecuencia movilidad anormal. La presencia de profundidades de sondaje >6 mm se asocia con la progresión de la enfermedad dental(52).

La pérdida ósea es un factor que puede contribuir al fracaso del tratamiento a corto o largo plazo, cuando no existe una cicatrización favorable del reimplante intencional(55).

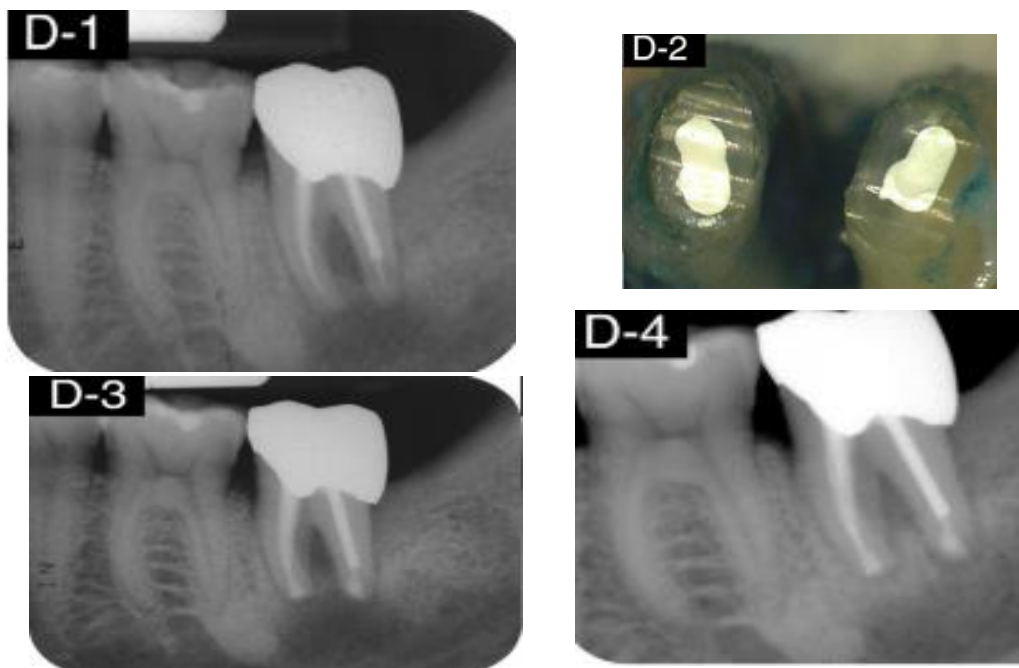


Figura 48. (D-1) Radiografía preoperatoria de un diente con gran radiolucidez apical y profundidad de sondaje. **(D-2)** Superficie radicular seccionada después de rellenar con material de restauración intermedio. **(D-3)** Radiografía postoperatoria. **(D-4)** La radiografía 7 años después del tratamiento revela pérdida de hueso periodontal alrededor del diente y el diente clínicamente era móvil con múltiples bolsas; por lo tanto, el diente se evaluó como fallado, aunque la radiolucidez apical había desaparecido(60).

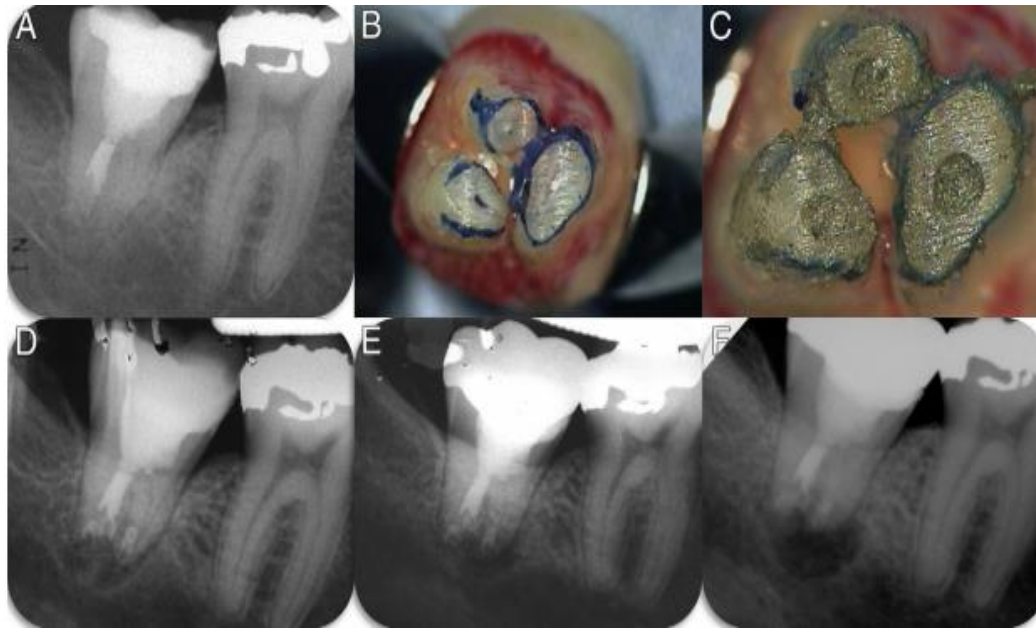


Figura 49. Segundo molar mandibular reimplantado intencionalmente evaluado como fallido. **(A)** Imagen radiográfica antes del tratamiento. El diente estaba sintomático. Se intentó un retratamiento ortógrado, pero no se pudo concretar. **(B)** La inspección del diente después de la extracción, la resección apical y la tinción con colorante azul de metileno mostró 3 raíces separadas sin anomalías particulares. **(C)** Cavidades del extremo de la raíz obturadas con MTA gris, el diente fue replantado a los 10 minutos. **(D)** La radiografía posoperatoria de un día sugirió la presencia de huecos en la obturación del extremo radicular. **(E)** Imagen radiográfica 1 año después del tratamiento. La radiolucidez periapical parecía haber disminuido. **(F)** Imagen radiográfica a los 3 años del tratamiento. Se encontró aumento de la radiolucidez periapical(58).



CONCLUSIÓN

El desconocimiento de la morfología interna del diente puede ocasionar durante la preparación y conformación de los conductos radiculares errores que, en algunos casos son irreversibles. Las variaciones anatómicas, son estructuras complejas que implican un grado de dificultad en la limpieza y desinfección del interior de los conductos, ya que pueden alojar microorganismos, y que aunado a una restauración inapropiada genera la filtración del medio bucal, esto puede inducir a la persistencia de la lesión periapical, ocasionando el fracaso de este primer procedimiento.

En mi opinión, es importante mencionar al paciente que debe efectuar la pronta restauración del diente tratado endodóncicamente para incrementar el éxito de este procedimiento.

En conclusión, podemos decir que, la cirugía periapical es el tratamiento de elección cuando existe la persistencia de la lesión periapical y cuando el retratamiento no se puede concretar de manera convencional. A pesar de las distintas indicaciones, en algunos escenarios no se puede efectuar este acto quirúrgico debido al compromiso con la proximidad de algunas zonas anatómicas.

Actualmente la innovación constante en los instrumentos y materiales, han mejorado la obturación retrógrada y con ello aumentando la tasa de éxito, incrementando así la conservación de los dientes, que incluso han sido indicados para extracción.

El reimplante intencional, por muchos años se ha catalogado como el último recurso para salvar a los dientes en los cuales ha fracasado el tratamiento de conductos convencional; por consiguiente, según las estadísticas, se puede observar el incremento de tasa de éxito entre el 85% al 96% (como se hizo referencia en el apartado de tasa de éxito del reimplante intencional) en el primer año posterior al reimplante. Existe evidencia de supervivencia del RI de más de 12 años de preservación (según las referencias en el apartado).



Como se ha observado, el procedimiento de reimplante intencional se considera confiable y seguro, cuando se pretende preservar por más tiempo el diente afectado.

Se indica como recomendación final al paciente que debe continuar con sus citas de revisión y valoración, para dar seguimiento a la evolución de diente reimplantado y de los tejidos perirradiculares.

Finalmente, debemos considerar que el reimplante intencional es excelente opción para llevar a cabo como tratamiento de elección, y que resulta imprescindible que el profesional esté altamente calificado para lograr el éxito de este, además de que está en nosotros como profesionales de la salud bucal, generar conciencia en los pacientes de la preservación de la dentición natural.

Al finalizar la presente investigación, considero que este tema fue relevante y apasionante, debido a que el reimplante intencional no es un procedimiento común para atender la problemática de un diente con afectación periodontal. Es por ello que es de gran importancia continuar investigando sobre el tema e incluso, poder realizar estudios de seguimiento para conocer más afondo la evolución de los dientes reimplantados y los tejidos adyacentes.

También el seminario me deja como enseñanza profundizar en los conocimientos de estudios de innovación de la endodoncia, para poder llevar a cabo tratamientos eficientes y de calidad.



BIBLIOGRAFÍA

1. Soares Ilson, Goldberg Fernando. Endodoncia - Técnica Y Fundamentos. Panamerica. Endodoncia Técnica y Fundamentos. Argentina; 2002. 1–6 p.
2. Berman, L.H. Hargreaves K. Cohen Vias de la Pulpa 10a Edición. 11th ed. ELSEVIER, editor. España: España; 2016.
3. Ardines Limonchi P. El acceso. México: Ed. Odontolibros; 1985.
4. Tabassum S, Khan FR. Failure of endodontic treatment: The usual suspects. *Eur J Dent.* 2016;10(1):144–7.
5. Toledo Reyes L, Alfonso Carrazana M, Barreto Fiú E. Evolución del tratamiento endodóntico y factores asociados al fracaso de la terapia. *Medicentro.* 2016;20(3):202–8.
6. Tandra Das T, Pradeep S. Microbial etiology of root canal treatment failure. *Int J Pharm Technol.* 2016;8(3):4558–66.
7. Gutmann L. J, Lovdahl E. P. Solución de problemas en Endodoncia. 5ta ed. España: Elsevier; 2012. 497 p.
8. Neelakantan P, Romero M, Vera J, Daood U, Khan AU, Yan A, et al. Biofilms in Endodontics—Current status and future directions. *Int J Mol Sci.* 2017;18(8).
9. Bernal-Treviño A, González-Amaro AM, Méndez González V, Pozos-Guillen A. Frequency of Candida in root canals of teeth with primary and persistent endodontic infections. *Rev Iberoam Micol.* 2018;35(2):78–82.
10. Bouillaguet S, Manoil D, Girard M, Louis J, Gaña N, Leo S, et al. Root microbiota in primary and secondary apical periodontitis. *Front Microbiol.* 2018;9(OCT):1–11.
11. Barbosa-Ribeiro M. Microbiological investigation in teeth with persistent/secondary endodontic infection in different stages of endodontic retreatment. *Eur Endod J.* 2020;(Icm).
12. Paredes Vieyra J. Dolor postratamiento endodóntico en una sesión. *Rev la Asoc Dent Mex.* 2011;68(3):119–22.
13. Navarro LF, Luzi A, García AA, García AH. Tercer conducto en la raíz mesial de los primeros molares mandibulares permanentes : revisión de la literatura y presentación de 3 casos clínicos y 2 estudios in vitro . *Odontol Clínica.* 2008;1:15–20.
14. He J, White RK, White CA, Schweitzer JL, Woodmansey KF. Clinical and Patient-centered Outcomes of Nonsurgical Root Canal Retreatment in First Molars Using Contemporary Techniques. *J Endod* [Internet]. 2017;43(2):231–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.10.029>
15. Yoo YJ, Kim AR, Perinpanayagam H, Han SH, Kum KY. Candida albicans virulence factors and pathogenicity for endodontic infections. *Microorganisms.* 2020;8(9):1–18.
16. Zambrano S, Salcedo D, Petkova M, Ventocilla M. Biofilm en Endodoncia: una revisión. *Odontol Sanmarquina* [Internet]. 2016;19(2):45–9. Available from: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/12918/11537>



17. Zhang MM, Fang GF, Chen XT, Liang YH. Four-year Outcome of Nonsurgical Root Canal Retreatment Using Cone-beam Computed Tomography: A Prospective Cohort Study. *J Endod* [Internet]. 2020; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.10.020>
18. Burry JC, Stover S, Eichmiller F, Bhagavatula P. Outcomes of Primary Endodontic Therapy Provided by Endodontic Specialists Compared with Other Providers. *J Endod* [Internet]. 2016;42(5):702–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.02.008>
19. Pirani C, Iacono F, Gatto MR, Fitzgibbon RM, Chersoni S, Shemesh H, et al. Outcome of secondary root canal treatment filled with Thermafil: a 5-year follow-up of retrospective cohort study. *Clin Oral Investig*. 2018;22(3):1363–73.
20. Peñarrocha Oltra D, Peñarrocha Diago M, Gay-Escoda C. Cirugía periapical básica. España: Universidad de València; 2019. 195 p.
21. Hirsch V, Kohli MR, Kim S. Apicoectomy of maxillary anterior teeth through a piezoelectric bony-window osteotomy: two case reports introducing a new technique to preserve cortical bone. *Restor Dent Endod*. 2016;41(4):310.
22. Chércoles-Ruiz A, Sánchez-Torres A, Gay-Escoda C. Endodontics, Endodontic Retreatment, and Apical Surgery Versus Tooth Extraction and Implant Placement: A Systematic Review. *J Endod*. 2017;43(5):679–86.
23. García Aranda RL, Briceño Marroquin B. ENDODONCIA II Fundamentos y clínica. 1st ed. México: Dirección General de Publicaciones; 2016. 220 p.
24. Shen Y, Peng B, Cheung GSP. Factors associated with the removal of fractured NiTi instruments from root canal systems. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2004;98(5):605–10.
25. Llamosas Hernández E, Rosas González G, Pujana García Salmones J. Estudio descriptivo de los conductos laterales de los dientes permanentes. *Rev la Asoc Dent Mex*. 2005;62(1):12–5.
26. García, S. Canales J., Olivares, C. Berrios, Jota, D. Durán J. Criterios en diseño de colgajos para cirugía periapical. *Symikita*. 2016;2(1):48–57.
27. FES Iztacala. Notas para el estudio de endodoncia [Internet]. Unidad 16: cirugía en endodoncia. 2008 [cited 2021 Mar 28]. Available from: <https://www.iztacala.unam.mx/rivas/NOTAS/Notas16Cirugia/tieosteotomi a.html>
28. R.E R. Práctica 8. cirugía periapical. *J endodontis*. 2014;2:234–55.
29. Espinoza F, Lizana A. Biocerámicos en odontología , una revisión de literatura. *Canal Abierto*. 2020;14–21.
30. Raghavendra S, Jadhav G, Gathani K, Kotadia P. BIOCERAMICS IN ENDODONTICS - A REVIEW. *Bioceram Endod – a Rev*. 2017;51:128–37.
31. Kaur M, Singh H, Dhillon JS, Batra M, Saini M. MTA versus biodentine: Review of literature with a comparative analysis. *J Clin Diagnostic Res*. 2017;11(8):ZG01–5.
32. Rajasekharan S, Martens LC, Cauwels RGEC, Anthonappa RP. Biodentine™ material characteristics and clinical applications: a 3 year literature review and update. *Eur Arch Paediatr Dent* [Internet]. 2018;19(1):1–22. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40368-018->



- 0328-x
33. Roizenblit RN, Soares FO, Lopes RT, Santos BC, Gusman H. Root canal filling quality of mandibular molars with EndoSequence BC and AH Plus sealers : A micro-CT study. 2019;(5):1–6.
 34. Bukhari S, Karabucak B. The Antimicrobial Effect of Bioceramic Sealer on an 8-week Matured *Enterococcus faecalis* Biofilm Attached to Root Canal Dentinal Surface. *J Endod* [Internet]. 2019;45(8):1047–52. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.04.004>
 35. Candeiro GT de M, Lavor AB, Lima IT de F, Vasconcelos BC de, Gomes NV, Iglecias EF, et al. Penetration of bioceramic and epoxy-resin endodontic cements into lateral canals. *Braz Oral Res*. 2019;33:1–7.
 36. Kit BCO, Kit BCS. Redefining Endodontics Bioceramic Technology EndoSequence. *Br Dent J*. 2016;
 37. Cortés Carrillo D, RA. CE, Mendiburu Zavaleta C, Peñaloza Cuevas R, PE. LA, R. CV. Xenoinjerto de origen bovino al 50% combinado con hidroxiapatita como tratamiento de defectos tisulares. *Facultad de Odontología, UAY* [Internet]. 2019;11(3):55–60. Available from: <https://www.odontologia.uady.mx/revistas/rol/pdf/V11N2p55.pdf>
 38. Safi C, Kohli MR, Kratchman SI, Setzer FC, Karabucak B. Outcome of Endodontic Microsurgery Using Mineral Trioxide Aggregate or Root Repair Material as Root-end Filling Material: A Randomized Controlled Trial with Cone-beam Computed Tomographic Evaluation. *J Endod*. 2019;45(7):831–9.
 39. Lee SH, Cho SY, Kim D hyun, Jung IY. Clinical Outcomes after Apical Surgery on the Palatal Root of the Maxillary First Molar Using a Palatal Approach. *J Endod* [Internet]. 2020;46(4):464–70. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.01.005>
 40. Liao WC, Lee YL, Tsai YL, Lin HJ, Chang MC, Chang SF, et al. Outcome assessment of apical surgery: A study of 234 teeth. *J Formos Med Assoc* [Internet]. 2019;118(6):1055–61. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2018.10.019>
 41. von Arx T, Jensen SS, Janner SFM, Hänni S, Bornstein MM. A 10-year Follow-up Study of 119 Teeth Treated with Apical Surgery and Root-end Filling with Mineral Trioxide Aggregate. *J Endod*. 2019;45(4):394–401.
 42. Torul D, Kurt S, Kamberoglu K. Apical surgery failures: Extraction or re-surgery? Report of five cases. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* [Internet]. 2018;12(2):116–9. Available from: <https://doi.org/10.15171/joddd.2018.018>
 43. Becker BD. Intentional Replantation Techniques: A Critical Review. *J Endod*. 2018;44(1):14–21.
 44. Coaguila Llerena H, Zubiata Meza J, Mendiola Aquino C. Una visión del reimplante intencional como alternativa a la exodoncia dentaria. *Rev Estomatológica Hered*. 2015;25(3):224.
 45. Plotino G, Abella Sans F, Duggal MS, Grande NM, Krastl G, Nagendrababu V, et al. Clinical procedures and outcome of surgical extrusion, intentional replantation and tooth autotransplantation – a narrative review. *Int Endod J*. 2020;53(12):1636–52.
 46. Choi YH, Bae JH, Kim YK, Kim HY, Kim SK, Cho BH. Clinical outcome



- of intentional replantation with preoperative orthodontic extrusion: a retrospective study. *Int Endod J.* 2014;47(12):1168–76.
47. Guzmán López F, Ramos Manotas J, Puello del Rio E, Díaz Caballero A. Reimplante intencional de raíz palatina en un primer premolar superior: reporte de un caso. *Acta odontol venez.* 2012;(May 2015).
 48. Krug R, Soliman S, Krastl G. Intentional Replantation with an Atraumatic Extraction System in Teeth with Extensive Cervical Resorption. *J Endod.* 2019 Nov 1;45(11):1390–6.
 49. Kaur M, Singh H, Dhillon JS, Batra M, Saini M. MTA versus biodentine: Review of literature with a comparative analysis. Vol. 11, *Journal of Clinical and Diagnostic Research. Journal of Clinical and Diagnostic Research*; 2017. p. ZG01–5.
 50. Choi YH, Bae JH, Kim YK, Kim HY, Kim SK, Cho BH. Clinical outcome of intentional replantation with preoperative orthodontic extrusion: a retrospective study. *Int Endod J.* 2014 Dec 1;47(12):1168–76.
 51. Wu SY, Chen G. A long-term treatment outcome of intentional replantation in Taiwanese population. *J Formos Med Assoc.* 2021 Jan 1;120(1):346–53.
 52. Wang L, Jiang H, Bai Y, Luo Q, Wu H, Liu H. Clinical outcomes after intentional replantation of permanent teeth: A systematic review. *Bosn J basic Med Sci.* 2020 Feb 5;20(1):13–20.
 53. Jang Y, Lee SJ, Yoon TC, Roh BD, Kim E. Survival Rate of Teeth with a C-shaped Canal after Intentional Replantation: A Study of 41 Cases for up to 11 Years. *J Endod [Internet].* 2016;42(9):1320–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.05.010>
 54. Alves N, Nascimento CM de O, Moya E, Deana NF. Intentional Reimplantation of Left Lower Second Molar as an Alternative to Extraction: A Case Report. *Int J Odontostomatol.* 2020;14(3):358–62.
 55. Hou GL, Hou LT, Weisgold A. Survival rate of teeth with periodontally hopeless prognosis after therapies with intentional replantation and perioprosthodontic procedures - a study of case series for 5–12 years. *Clin Exp Dent Res.* 2016;2(2):85–95.
 56. Espinoza Miranda I, Cano J. Reimplante intencional: Reporte de caso. *Asociación de Endodoncia del Azuay [Internet].* 2020;63–70. Available from: <file:///C:/Users/52558/Downloads/78-Texto del artículo-199-1-10-20201019.pdf>
 57. Mainkar A. A Systematic Review of the Survival of Teeth Intentionally Replanted with a Modern Technique and Cost-effectiveness Compared with Single-tooth Implants. *J Endod [Internet].* 2017;43(12):1963–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.08.019>
 58. Cho SY, Lee Y, Shin SJ, Kim E, Jung IY, Friedman S, et al. Retention and Healing Outcomes after Intentional Replantation. *J Endod [Internet].* 2016;42(6):909–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.03.006>
 59. Alves N, Manuel de Oliveira Nascimento C, Moya E, Figueiredo Deana N. Intentional Reimplantation of Left Lower Second Molar as an Alternative to Extraction: A Case Report Reimplante Intencional del Segundo Molar Inferior como Alternativa a la Extracción: Reporte de Caso. Vol. 14, *Int. J. Odontostomat.* 2020.



60. Cho SY, Lee SJ, Kim E. Clinical Outcomes after Intentional Replantation of Periodontally Involved Teeth. *J Endod* [Internet]. 2017;43(4):550–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.11.024>
61. Flores Gracia C, Enríquez Habib F. Re-implantation, ankylosis and replacement with implant. Clinical case presentation. *Rev Odontológica Mex.* 2016;20(2):e105–11.
62. Arroyo S, Martínez J, Brau E, Berastegui E. Avulsión y reimplante en paciente joven: 15 años de evolución. *REDOE* [Internet]. 2014 May; Available from: <http://www.redoe.com/print.php?id=145>

