



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

REIMPLANTE INTENCIONAL COMO ALTERNATIVA DE
TRATAMIENTO EN ENDODONCIA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

ESTEBAN TORRES CANALES

TUTORA: MTRA. FÁTIMA ILIANA RÍOS GARCÍA

Cd. Mx.

2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 está 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.

Dedicatoria

Nadie como tú, sin más, eres quien me ha motivado a tanto, día a día, a pesar de todo bien y mal. Gracias por tanta paciencia, por formarme, educarme y cuidarme, por “el no ya lo tienes asegurado... ¡inténtalo!” , por hacerme quien soy hoy, va por ti madre. Gracias, infinitamente.

Papá, por el ejemplo, el carácter y responsabilidad. Sharon por dejar de lado aquel detalle, y ver hacia adelante, no lo olvides: siempre estaré cuidándote.

A mi tía Martha, Rosa y mi tío Gera, quien me cuidaron y criaron como su hijo, por el ejemplo. A mis hermanos de otra madre, mis primos y prima. A mi familia por enseñarme que siempre contamos con cada uno. Gracias.

Agradecimiento

A los molotlis, mis compañeros de carrera, mis profesores y a aquellos drs que sirvieron de ejemplo y dedicación, dra Dulce, dra Isabel, dra Molotla, dr Guerrero, dr Samuel. Gracias. A usted dra Elo, por darme la oportunidad y confiar en mí. Muchas gracias. Les tengo mucho aprecio. Para aquellas personas que no caben aquí, pero influyeron con un grano de arena en mi vida. Gracias.

A ti niña, que fuiste esencial, por la paciencia, cariño y dedicación, por todo el amor y apoyo. Gracias Vane, muchas gracias.

Y por último pero no menos importante, por partirme la espalda no sólo en la carrera si no en el día a día. A mí.

Como dijo el tío Snoop “Quiero agradecerme a mí, por creer en mí, por hacer todo lo posible en estar aquí, por no tener días libres, por nunca renunciar, por ser alguien que da y trata de dar más de lo que recibe, por tratar de hacer más bien que mal, quiero agradecerme a mí, por ser un gran hijo de perra que nunca se rinde.”

ÍNDICE

1. Introducción	- 1 -
2. Objetivo	- 2 -
3. Definiciones y conceptos	- 3 -
3.1 REIMPLANTE INTENCIONAL	- 3 -
3.2 AUTOTRASPLANTE DENTAL	- 3 -
4. Antecedentes	- 3 -
5. Pronóstico de los tratamientos de endodoncia	- 5 -
6. fracasos de los tratamientos de endodoncia	- 9 -
6.1 INFECCIÓN INTRARRADICULAR	- 12 -
6.2 INFECCIÓN EXTRARRADICULAR	- 15 -
6.3 SOBROBTURACIÓN	- 16 -
6.4 CRISTALES DE COLESTEROL	- 20 -
6.5 QUISTES VERDADEROS	- 21 -
6.6 TEJIDO DE CICATRIZACIÓN	- 25 -
6.7 BIOPELÍCULA EXTRARRADICULAR	- 29 -
7. Alternativas de tratamiento de un fracaso endodóncico	- 33 -
7.1 REINTERVENCIÓN DE TRATAMIENTO DE CONDUCTOS NO QUIRÚRGICO	- 33 -
7.2 TRATAMIENTO DE CONDUCTOS QUIRÚRGICO	- 37 -
7.2.1 Hemisección radicular / Radicectomía	- 38 -
7.2.2 Apicectomía.....	- 40 -
8. Reimplante intencional	- 41 -
8.1 INDICACIONES	- 44 -
8.2 CONTRAINDICACIONES	- 45 -
8.3 VENTAJAS.....	- 46 -
8.4 DESVENTAJAS	- 47 -
8.5 PROTOCOLO	- 47 -
8.5.1 Cuidados preoperatorios y transoperatorios.....	- 49 -
8.5.2 Extracción dental atraumática	- 52 -
8.5.3 Apicectomía.....	- 54 -
8.5.4 Retropreparación.....	- 55 -
8.5.5 Retrobturación	- 57 -
8.5.6 Materiales de retrobturación	- 58 -
8.5.7 Reimplantación del diente en el alveolo	- 61 -
8.5.8 Ferulización	- 63 -

8.5.9 Principios biológicos de curación	- 67 -
9. Manejo postoperatorio	- 69 -
9.1 COMPLICACIONES.....	- 69 -
9.1.1 Reabsorción radicular externa.....	- 70 -
9.1.2 Anquilosis	- 72 -
9.2 CUIDADOS POSTOPERATORIOS	- 73 -
9.3 CONSIDERACIONES PARA LA REHABILITACIÓN	- 74 -
10.Causas de fracaso de un reimplante intencional	- 74 -
11.Discusión.....	- 75 -
12.Conclusiones	- 76 -
13.Referencias bibliográficas	- 78 -

1. Introducción

La enfermedad endodóncica posterior a un tratamiento de conductos, es definida como la persistencia o el desarrollo de una lesión inflamatoria periapical o perirradicular en un diente previamente tratado, esto, es un problema importante para los profesionales de la salud bucal, y esta prevalencia de la enfermedad se atribuye principalmente a la persistencia de microorganismos, tanto dentro del conducto, como en tejidos periapicales, que pueden ser el resultado de la extrusión de los mismos, durante la limpieza y conformación del conducto o pudiendo estar asociado a otros factores. ¹

El reimplante intencional es un procedimiento endodóncico quirúrgico, el cual involucra la extracción intencionada de un diente de forma meticulosa, tras la manipulación endodóncica, seguido de la realización de un procedimiento apical quirúrgico (apicectomía), la retropreparación y retrobturación de los conductos, para su reimplantación dentro de su alveolo en su posición original ^{2,3}. Se trata de una técnica odontológica conservadora que permite mantener el diente natural y en medida de lo posible a los tejidos periodontales, además se plantea como una alternativa a la reintervención endodóncica y a la cirugía apical cuando éstas no son viables o no están indicadas como tratamiento, y como alternativa, cuando la única opción es la extracción. ²

2. Objetivo

Describir al reimplante intencional como una alternativa de tratamiento endodóncico, como una última opción de tratamiento antes de la elección de la extracción dental.

3. Definiciones y conceptos

3.1 Reimplante intencional

Grossman en 1982, lo definió como “el acto de extraer deliberadamente un diente, siguiendo la examinación, diagnóstico, manipulación endodóncica y repararlo: devolver el diente a su alveolo original para corregir una falla endodóncica clínica o radiográfica”.⁴

La AAE (Asociación Americana de Endodoncistas) en el 2016 lo definió como un tratamiento que consiste en extraer un diente para realizar una reparación del tratamiento endodóncico, y luego reinsertarlo en su alveolo.⁵

El reimplante intencional es un procedimiento endodóncico quirúrgico en el cual se realiza la extracción intencional de un diente y su re inserción en el alveolo previa apicectomía con obturación retrógrada.

3.2 Autotrasplante dental

El autotrasplante dental es el traslado de un diente de su alveolo a otro sitio, ya sea a un alveolo postextracción o aun alveolo quirúrgico en la misma persona.^{6,7}

El desarrollo de esta técnica es controversial, y la literatura reporta distintos resultados, pero se ha comprobado que las técnicas realizadas de manera adecuada y sobre unas buenas bases biológicas establecidas han demostrado buenos resultados.⁸

4. Antecedentes

A lo largo de la historia y en el transcurso de los años, varios clínicos han descrito la técnica de un reimplante intencional.⁴ El reimplante intencional no es un procedimiento nuevo, según Weinberger, los orígenes se remontan al siglo XI con el médico árabe Albucasis, que proporcionó los primeros informes

sobre reimplantación intencional ². En el siglo XI d.C., Albulcasis describió el primer relato de reimplantación y uso de ligaduras para entablillar el diente reimplantado. ⁴

En 1966, Grossman enumeró una amplia gama de indicaciones, incluida la obstrucción del conducto, de manera iatrogénica o natural, y la anatomía compleja; un deseo de eliminar irritantes periapicales, materiales extruidos o un quiste; y la necesidad de abordar una perforación cuando la cirugía apical no es factible. ²

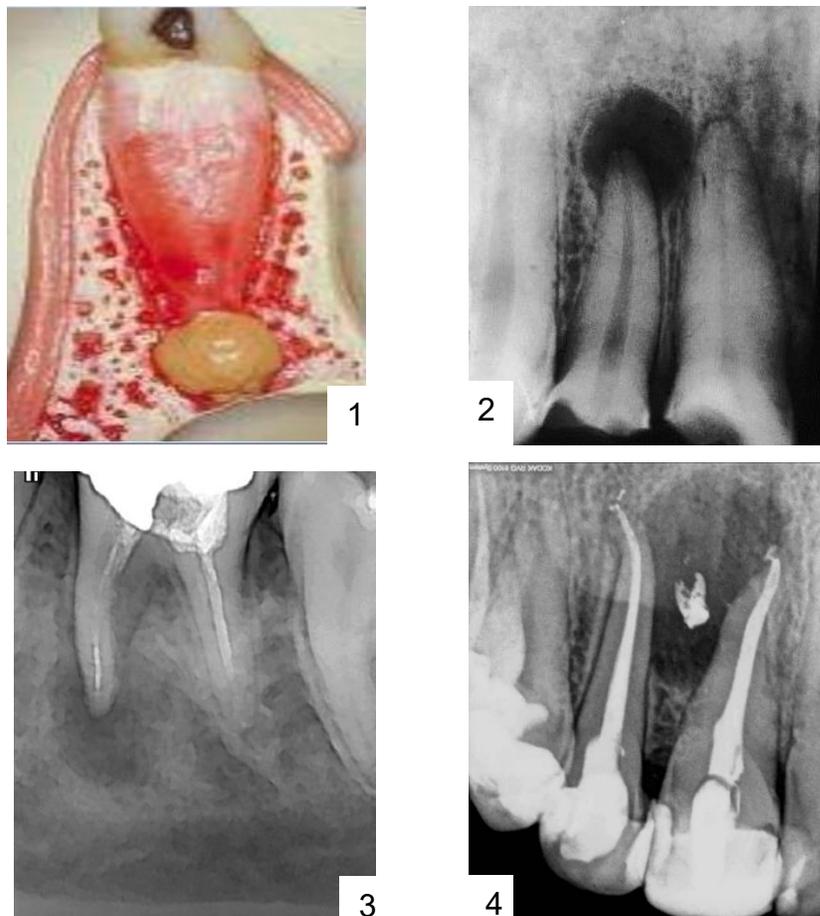


Figura 1) Aparente quiste periapical, 2) Radiografía que muestra lesión periapical de diente 22, 3) Radiografía que muestra lesión periapical, obstrucción de conducto mesial por instrumento y tratamiento de conductos deficiente, 4) Radiografía que muestra material extruido y lesión entre dientes 21 y 22. Extraídos de Internet. [Citados 01/12/21] Disponibles en: 1,2) t.ly/aAur 3) t.ly/3LFW 4) t.ly/e0a5

5. Pronóstico de los tratamientos de endodoncia

La endodoncia es una rama de la odontología que estudia la estructura, morfología, fisiología y patología de la pulpa dental, así como de los tejidos perirradiculares y fisiología de las cavidades dentarias coronal y radicular, que contienen a la pulpa dental y a su vez previene y realiza el tratamiento de las afecciones del complejo dentino-pulpar y la región periapical, con el fin de conservar el diente, para cumplir funciones como masticatoria, fonética y estética. Su estudio y práctica requiere de las ciencias básicas como: biología de los tejidos, etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de las lesiones y enfermedades de la pulpa y su asociación con los tejidos perirradiculares.^{9,10}

Los avances, las técnicas de asepsia y los principios de preparación y obturación de conductos radiculares han permitido incrementar las tasas de éxito del tratamiento endodóncico, sobre todo en los dientes en los que se logra buen sellado apical.¹⁰

Son objetivos del tratamiento endodóncico el reducir la infección del sistema de conductos radiculares al mínimo y lograr la ausencia de periodontitis apical postratamiento. Bajo condiciones clínicas controladas, el potencial para un resultado favorable del tratamiento de conductos radiculares puede ser muy por encima del 90% en ausencia de periodontitis apical preoperatoria y está directamente relacionado al correcto sellado del conducto radicular, también respecto a la calidad del tratamiento restaurador definitivo. Y tiene entre el 75% y el 80% de éxito en presencia de periodontitis apical preoperatoria.^{11,12}

Es generalmente aceptado que el pronóstico del tratamiento está relacionado con la calidad del sellado radicular; mantener un efectivo sellado coronal y colocar una apropiada restauración coronal son actualmente considerados componentes esenciales en la evaluación del éxito del tratamiento endodóncico. La presencia de la restauración coronal ayuda a proteger al

diente tratado endodóncicamente y su posible reinfección; ésta, se define como una adecuada restauración cuando se mantiene íntegra en cuanto a anatomía y función, así como el ajuste a los márgenes cavitarios, sin presentar caries. ¹¹

Yang y colaboradores observaron que la mayoría de filtraciones tienen lugar en la interfase cemento-conducto, o la interfase cemento-gutapercha, implicando que el cemento sellador es el eslabón frágil en el éxito a largo plazo de la obturación del conducto radicular, también demostraron que los cementos a base de fosfato de calcio son los que tienen mejor adaptación a la pared del conducto y mejor capacidad de infiltración en los túbulos dentinarios. ¹³

Una profunda y eficaz desinfección del sistema de conductos es crucial en el éxito del tratamiento endodóncico, debido a que por la complicada naturaleza anatómica del sistema de conductos radiculares resulta imposible lograr una completa desinfección únicamente con la instrumentación manual o rotatoria. La mayoría de los irrigantes intraconducto son bactericidas que facilitan la remoción del tejido necrótico y del *detritus*, producto de la preparación biomecánica, afectando el sustrato para el crecimiento de microorganismos, disminuyendo su capacidad de supervivencia. ¹³

Dagnas y colaboradores, compararon la eficacia antibacterial *in vitro* de 5 diferentes soluciones irrigadoras contra *E. faecalis* y *E. mutans*, y encontraron que los mejores efectos antibacteriales fueron conseguidos con NaOCl al 2.5% y EDTA al 17%. ¹³

La desinfección total del sistema de conductos radiculares es un objetivo difícil de alcanzar. Se ha evidenciado presencia de microorganismos aún después de concluido el tratamiento, por esta razón la desinfección del conducto debe ser meticulosa. El propósito de los irrigantes es eliminar a las bacterias; para esto el hipoclorito de sodio al 2.5%, junto a estrategias de complemento de la

acción del irrigante -como aumento del tiempo de actividad, aumento de la temperatura, y combinación con quelantes- que ya han sido descritas como potenciadoras del efecto del irrigante pueden favorecer la eliminación de la biopelícula bacteriana intrarradicular sin mayor perjuicio para el paciente, y la clorhexidina al 2% son considerados potentes agentes antibacterianos. ¹³

Ray y Trope, evaluaron la relación entre la calidad de la restauración coronal y la calidad del tratamiento endodóncico, examinado en radiografías, observaron que una buena restauración coronal en combinación con un buen tratamiento endodóncico resulta en ausencia de inflamación periapical en un 91.4 % mientras restauraciones inadecuadas en combinación con tratamiento endodóncico pobre, resulta en ausencia de inflamación periapical sólo en un 18.1 % de los dientes evaluados. ¹³

El éxito del tratamiento de endodoncia se define como tal cuando el diente tratado no presenta síntomas y/o signos clínicos o radiográficos, cuando mantiene la salud apical o cuando la lesión apical existente antes del tratamiento ha disminuido su tamaño o desaparecido, y se considera como fracaso cuando el diente presenta sintomatología, desarrolla una lesión apical o ésta ha aumentado de tamaño y para garantizar el éxito es necesario realizar un meticuloso protocolo endodóncico que minimice al máximo el riesgo de contaminación y que garantice un sellado apical hermético evitando microfiltraciones no sólo a nivel apical sino también a nivel cérvico-coronal.^{11,13}

En un estudio realizado por Muñoz Torres y col. mediante un análisis del éxito y fracaso de tratamientos endodóncicos, concluyeron que los factores que se pudieron identificar como determinantes para un mayor éxito de los tratamientos fueron un nivel de obturación ideal y la ausencia de lesión periapical preoperatoria. ¹⁴

Rud y Andreasen establecieron criterios radiográficos para determinar la curación de la lesión, clasificándola en:

A) Curación completa; cuando hay regeneración ósea total con formación del ligamento periodontal.

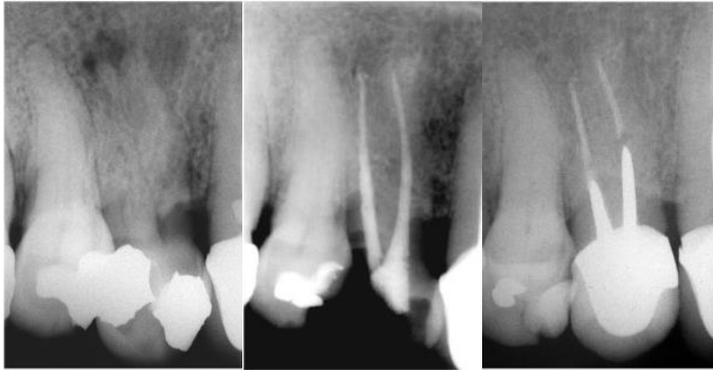


Figura 5. Radiografías dentoalveolares mostrando curación completa del premolar.

De Internet. [Citado 01/12/21] Disponible en: t.ly/tcmJ

B) Curación incompleta; cuando la radiolucidez perirradicular es de menor tamaño a la inicial, pero aún persiste.

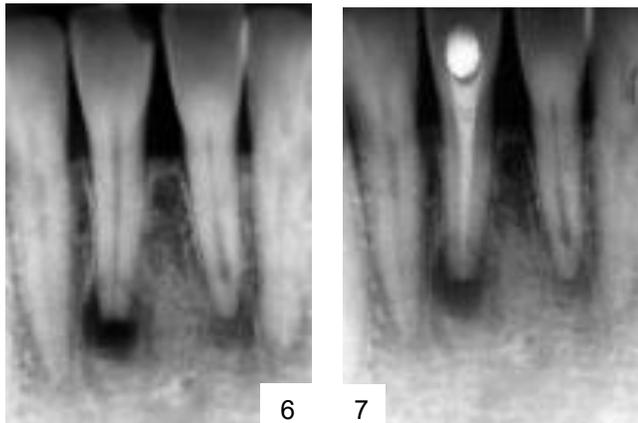


Figura 6-7. Radiografías dentoalveolares esquematizando una curación incompleta.

De Internet. [Citado 01/12/21] Disponible en: t.ly/WFpS

C) Curación incierta; cuando el defecto es más pequeño en tamaño.



Figuras 8,9. Radiografías dentoalveolares esquematizando una curación incierta.

De Internet. [Citado 01/12/21].
 Disponible en:
 8) t.ly/2spS 9) t.ly/kOC5

D) Como fracaso; persistencia o aumento del área radiolúcida. ¹¹



Figuras 10. Radiografía dentoalveolar esquematizando un fracaso, por persistencia de lesión.

De Internet. [Citado 01/12/21]
 Disponible en:
t.ly/LJ9o

6. Fracayos de los tratamientos de endodoncia

A pesar de los grandes avances en cuanto a las técnicas e instrumentos utilizados en la restauración de los dientes tratados endodóncicamente, la contaminación vía apical o coronal es un tema de importancia y gran causa de los fracasos de los tratamientos endodóncicos, especialmente por las dificultades propias del ecosistema oral como fluctuaciones de pH y temperatura, presencia de bacterias y sus productos. ¹³

El éxito o fracaso final del tratamiento de endodoncia, puede ser debido a varios factores. Para la revisión y evaluación clínica del diente tratado mediante endodoncia, se deben considerar los fracasos debidos a la condición pulpo-periapical previa, relacionados con la compleja anatomía del diente y los sistemas de conductos, concernientes a la técnica del tratamiento.² Frente a todos los factores que pudieran afectar la terapia, se reconocen los aspectos

anatómicos como los de más difícil control, por lo que resulta importante que el odontólogo conozca la anatomía del diente a tratar y sus posibles variaciones; la mayoría de los tratamientos de conductos fracasan por la presencia de microorganismos que quedan atrapados en los conductos por una pobre instrumentación o una obturación deficiente y las toxinas que producen pueden ocasionar dolor. ^{10,15}

El conjunto de un tratamiento endodóncico y un tratamiento restaurador óptimos resulta en un tratamiento exitoso, así como la presencia de uno o de ambos tratamientos deficitarios en calidad resultan en un pronóstico desfavorable. ¹¹

La microfiltración coronaria es un factor importante a tener en cuenta como desencadenante del fracaso del tratamiento endodóncico, debido a que la invasión de microorganismos al interior de los conductos radiculares desempeña un rol importante en el desarrollo de afecciones a niveles pulpar y perirradicular, un inadecuado sellado coronal permite la filtración de saliva, microorganismos y sus productos, aumentando el riesgo de una recontaminación postendodóncica. ¹³

El hallazgo más notable de un estudio de la Universidad de Washington es que el 58.66% de los fracasos se debieron a una obturación incompleta del conducto radicular; esta causa de fracaso es casi 50% mayor que la siguiente en importancia, la perforación radicular que constituye el 9.61% de los fracasos. En este estudio se evaluaron 3,678 pacientes a quienes se les realizaron evaluaciones radiográficas periódicas por un período de 2 años (volvieron al control 1,229 pacientes, a sólo 870 se le realizó tratamiento no quirúrgico). De esta manera se pone de manifiesto las dos principales causas de fracaso; una instrumentación imperfecta y una obturación incompleta. ¹²

Durante la realización del tratamiento endodóncico, diversas variables clínicas influyen en la microfiltración, entre ellos: la morfología radicular, la anatomía

del sistema de conductos, la cooperación del paciente, la destreza del operador en la preparación y obturación del sistema de conductos, el sellado de los conductos y los materiales de obturación empleados, así como el tiempo transcurrido entre el término del tratamiento de endodoncia y la colocación de la restauración final. Cada factor puede crear distintos inconvenientes que deben solucionarse con el fin de conseguir el éxito a largo plazo.¹³

La perforación radicular es una comunicación mecánica, iatrogénica o patológica entre el sistema de conductos radiculares y la superficie externa del diente. La causa de la perforación iatrogénica es a menudo el resultado de la desalineación de las fresas o de los instrumentos motorizados durante la preparación del acceso endodóncico o la preparación del conducto radicular¹⁶ afectando, dependiendo de la zona de la perforación, drásticamente en el pronóstico del diente.

En un estudio realizado por Muñoz Torres y col. en 2017, mediante un análisis del éxito y fracaso de tratamientos endodóncicos, concluyeron que los factores con mayor influencia negativa en el tratamiento son un estado de necrosis pulpar, presencia de lesión periapical preoperatoria, nivel de obturación corto del ápice radiográfico y la ausencia de restauración del diente tratado.¹⁴ Mientras que en otro estudio realizado por Ledesma Céspedes y col. en 2018, concluyeron que la insuficiente calidad de las obturaciones del conducto constituyó la causa preponderante de los tratamientos considerados fracasados.¹⁰



Figura 11. Radiografía dentoalveolar, endodoncia obturación corta y deficiente. De Internet.[Citado 01/12/21] Disponible en: t.ly/bLjO



Figura 12. Radiografía dentoalveolar, perforación radicular. De Internet.[Citado 01/12/21] Disponible en: shorturl.at/zAGJP

6.1 Infección intrarradicular

Los microorganismos desempeñan un papel importante como iniciadores y contribuyentes significativos de la enfermedad inflamatoria de la pulpa dental y tejidos periapicales, sin ellos no habría trastornos endodóncicos, su disminución o eliminación durante los procedimientos terapéuticos es indispensable para la reparación posterior al tratamiento y la evolución satisfactoria de la patología.¹⁷ Estos han desarrollado mecanismos que les permiten sobrevivir en un ambiente de condiciones adversas, y que les facilitan escapar de la acción de las células de defensa y del sistema del complemento. Así, evitan la destrucción por parte de los fagocitos, causan inmunosupresión e inducen la proteólisis de los anticuerpos.¹⁸

Las infecciones endodóncicas son polimicrobiales y cada especie de microorganismos tiene diferentes factores de virulencia. Las bacterias en el conducto infectado juegan un papel importante en el progreso de la lesión periapical, debido a sus efectos citotóxicos. La exposición de la pulpa actuando

como antígeno ante las bacterias y sus productos, podría producir respuestas inflamatorias inespecíficas, así como reacciones inmunológicas específicas en los tejidos perirradiculares y causar una lesión periapical. ^{17,19}

Las pulpas necróticas en infecciones primarias se caracterizan por una flora polimicrobiana variada, un promedio de 4-7 especies por conducto, predominantemente anaerobias estrictas y aproximadamente igual la proporción de bacterias Gram- y Gram+ .Los microorganismos aislados más frecuentes pertenecen a los géneros *Fusobacterium*, *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Treponema*, *Peptostreptococcus*, *Eubacterium*, *Actinomyces* y *Streptococcus*, observándose asociaciones específicas relacionadas con diferentes formas de patologías perirradiculares. ²⁰

La interrelación anatómica y funcional directa entre la pulpa y los tejidos periapicales, conlleva a la repercusión inmediata de la inflamación pulpar a ese nivel, ocasionando una periodontitis apical. El conducto radicular infectado es la principal fuente de irritación microbiana para el tejido periapical y además de esto, se puede desarrollar una periodontitis perirradicular, por el paso de antígenos al periodonto por medio de un conducto lateral, delta apical, secundario o accesorios. ²¹

Se ha demostrado que el *Enterococcus faecalis* es el responsable del 80 - 90% del fracaso de los tratamientos. La continua presencia de estas bacterias radica en la posibilidad de sobrevivir intraconducto, incluso se ha postulado que la resistencia de esta bacteria a ser eliminada del interior del conducto, ya sea con instrumentación, irrigación y/o con medicación intraconducto, se debe a que puede asociarse en forma de biopelícula.¹³ Los microorganismos encontrados en la periodontitis apical fueron predominantemente gram+ (cocos, bacilos y filamentos, tales como; *Actinomyces*, *Enterococcus* y *Propionibacterium*). ¹⁹

Sólo determinados microorganismos están en capacidad de sobrevivir a un microambiente con nutrientes restringidos, tal como lo ofrece un diente tratado endodóncicamente, para ello se requieren factores de virulencia específicos que parecen poseer microorganismos tales como *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, *Actinomyces spp*, *Propionibacterium spp.*, *Streptococcus spp*, que son aquellos frecuentemente aislados en este tipo de patologías, siendo *E. faecalis* el microorganismo de mayor prevalencia en casos de periodontitis apical crónica persistente.²⁰

Seis posibles factores biológicos han sido descritos como causantes de una periodontitis apical asintomática postratamiento de conductos; presencia de la infección intrarradicular, infección extrarradicular (principalmente actinomycosis), extraña reacción del cuerpo, relacionada con el material de obturación, la acumulación de cristales de colesterol, endógenos que irritan el tejido periapical, lesiones quísticas verdaderas y tejido de cicatrización.¹⁹

Para que un microorganismo pueda establecerse en el sistema de conductos radiculares y consecuentemente participar en la etiopatogenia de las lesiones perirradiculares requiere de ciertas características:

A) El microorganismo debe presentarse en un número suficiente para iniciar y mantener la lesión perirradicular.

B) El microorganismo debe poseer una matriz de factores de virulencia, la cual debe expresarse durante la infección del conducto radicular.

C) El microorganismo debe estar localizado espacialmente en el sistema de conductos radiculares, de tal manera que sus factores de virulencia puedan ganar acceso a los tejidos perirradiculares.

D) El ambiente en el sistema de conductos debe permitir la supervivencia y crecimiento del microorganismo, así como proveer las señales que estimulen su virulencia.

E) Bajo número en las células de defensa presentes o mecanismos inhibidores.

F) El hospedero debe desarrollar una estrategia de defensa a nivel de los tejidos perirradiculares, con la finalidad de inhibir la diseminación de la infección. Este proceso dará como resultado un daño tisular.²⁰

Fase 1: Entrar y establecer

Fase 2:
Sobrevive al
tratamiento
de conductos

Fase 3:
Periodontitis apical

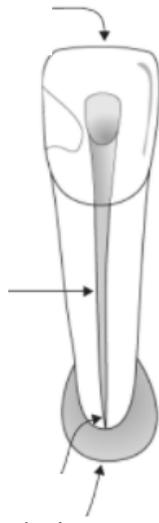


Figura 13. Esquematización del desafío para los microorganismos involucrados en infecciones persistentes.

Fase 1. Ingresa al conducto durante el tratamiento de conductos, compete contra otros microorganismos y encuentra nutrición.

Fase 2. Sobrevive a la limpieza y conformación del tratamiento de conductos, así como falta de nutrientes.

Fase 3. Encuentra sustratos para el crecimiento, sobrevive a las defensas del anfitrión e induce la respuesta inflamatoria.

De Internet [Consultado 01/12/2021] Disponible en: t.ly/m4aB

6.2 Infección extrarradicular

La infección extrarradicular es una causa de persistencia de las lesiones periapicales, debido a la imposibilidad de los procedimientos químicos y mecánicos de ejercer sus efectos germicidas más allá del espacio pulpar, por ello, la respuesta del huésped a la persistencia del estímulo microbiano se traduce en una lucha constante por la defensa y mantenimiento del equilibrio mediante procesos de inflamación, reabsorción y destrucción tisular, con la subsecuente generación de una lesión osteolítica periapical (posiblemente visual en una radiografía), incluso se ha observado la formación de biopelículas bacterianas en esta área, lo que se asocia a la resistencia de los microorganismos a las respuestas inmunológicas del hospedero. Después de

la fase aguda, la lesión periapical podría reaparecer, dando lugar a una de las tres formas crónicas; periodontitis periapical crónica (granuloma periapical), quiste radicular o tejido de cicatrización. ^{19,20,22}

En conductos sobreobturados, el sellador alrededor del foramen apical podría no fraguar bien o disolverse por el contacto con el fluido periapical, formándose intersticios y aportándose nutrientes para el crecimiento microbiano, favoreciendo la formación de biopelículas. Cuando hay extrusión de la gutapercha, los microorganismos remanentes pueden colonizar el espacio dejado por el sellador y formar biopelículas extrarradiculares. ²¹

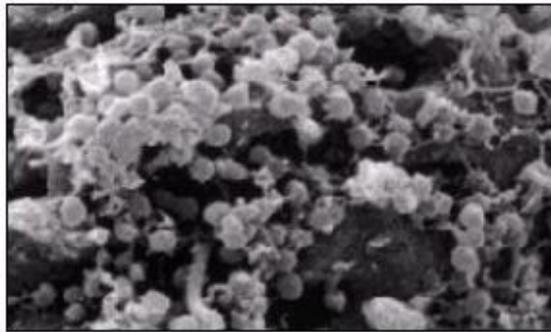


Figura 14. Microfotografía electrónica de barrido mostrando organizaciones bacterianas dentro de conductos radiculares infectados con lesiones perirradiculares. Colonias compuestas principalmente por cocos y bacilos escasos adheridos a la dentina. Algunas células invadiendo los túbulos dentinarios. 4000X

De: Aguilar Heredia T. Aspectos Microbiológicos de la Periodontitis Apical Crónica Persistente ²⁰.

6.3 Sobreobturación

La obturación endodóncica es la última fase del tratamiento de conductos radiculares y no por ello la menos importante. Está demostrado que la mayoría de fracasos endodóncicos se relacionan con obturaciones deficientes, es decir, aquellas que no cumplen los principios básicos de una óptima obturación. ²³

Una vez culminada la preparación químico-quirúrgica se debe proceder a obturar el sistema de conductos radiculares con materiales biocompatibles, inertes y/o antisépticos. El objetivo primordial es alcanzar una obturación lo más herméticamente posible, con un sellado tridimensional que impida el estancamiento de fluidos y la supervivencia de microorganismos para la posterior reparación de los tejidos, evitando así una reinfección, previniendo y evitando que microorganismos patógenos invadan y recolonicen el conducto radicular tras su preparación y limpieza biomecánica sellándolo herméticamente, tanto apical como lateralmente. ^{23,24}

Las consideraciones al momento de obturar con respecto al límite apical son las mismas que se aplicaron en la preparación de los conductos radiculares y que fueron establecidas por la conductometría, sin sobrepasar los límites establecidos, no alcanzando el periodonto, situándonos lo más cercanos al límite del conducto radicular y cementario, llamado límite CDC (cemento dentina conducto). ²³

Existen diversas técnicas de obturación, como la técnica de condensación lateral en frío, por condensación vertical, condensación vertical de onda continua, técnicas de inyección de gutapercha termoplastificada, por termocompactación, con ultrasonido, híbridas, o combinación de algunas, así como varios sistemas de obturación. ²³

Los errores más comunes durante la obturación son la sobreobturación, la sobreextensión y la subobturación. ²⁵

La subobturación del conducto se puede producir por distintas razones ya sean restos de barrillo dentinario, formación de escalones, falta de ensanchamiento del conducto, conducto demasiado curvo, o selección incorrecta del cono. A excepción de la última situación, todas las demás se solucionan con una correcta instrumentación del conducto. ²⁵

La extensión del material obturador respecto a la porción apical de la raíz fue descrita inicialmente en un estudio clásico por Strindberg (1956). Lin y col. en 2005, después de una revisión sistemática de la literatura ,concluyen que se puede considerar como sobreobturación aquellos casos donde el material está localizado 2mm o más allá del ápice radiográfico, en sobreextensión vertical o lateral. ²⁶

En conductos sobreobturados, los tejidos periapicales son irritados tanto químicamente, por medio de los ingredientes de los cementos para el conducto, como mecánicamente por medio del material de obturación radicular.²⁶ La sobreobturación implica que el sistema de conductos ha sido obturado en tres dimensiones y un excedente de material se extruye a través del foramen apical; la sobreextensión se limita exclusivamente a la extrusión de la dimensión vertical del material de obturación, ésta no implica la obturación tridimensional, es sólo el desplazamiento del material de obturación fuera de la constricción apical. ²⁵

La gutapercha es una sustancia bacteriostática y es tolerada bastante bien por los tejidos perirradiculares. Los selladores pueden provocar una respuesta inflamatoria inicial, pero los macrófagos rápidamente fagocitan el exceso de material extruído. Sin embargo, ni la sobreextensión, ni la sobreobturación son procedimientos correctos, retrasan la cicatrización y pueden hacer fracasar el tratamiento endodóncico. ²⁶

Algunas causas son: instrumentación excesiva más allá de la constricción apical, defectos de resorción apical no detectados, defectos incorporados al conducto durante la instrumentación como rasgaduras, perforaciones, etc.; excesiva fuerza en la condensación, excesiva cantidad de sellador, uso de un cono maestro demasiado pequeño, penetración excesiva del instrumento de condensación o cualquier combinación de las causas anteriores. ²⁶



Figura 15-17. Radiografías dentoalveolares con tratamiento de conductos exponiendo la sobreobturación.

De: Internet. [Consultado 1/12/21] Disponibles en 15) shorturl.at/cfwAP 16-17) shorturl.at/dmGMX



Como solución en casos de sobrextensión con la técnica de condensación lateral, el material puede ser recuperado a través del foramen si es que el sellador no ha endurecido. En casos de sobrextensión con técnicas de condensación vertical o gutapercha termorreblandecida la retracción del material a través del foramen es imposible.²⁶

La reintervención en dientes con sobreobturación está indicada solamente cuando existe la presencia de signos y síntomas clínicos o signos radiográficos de inflamación e infección periapical, considerados como fracaso del tratamiento endodóncico inicial. El uso de cirugía de manera inmediata y de rutina, no está indicada ni justificada. En muchos casos los tejidos cicatrizarán y el paciente evolucionará sin sintomatología.^{26,27}

6.4 Cristales de colesterol

Los cristales de colesterol se forman inicialmente en el tejido conectivo periapical inflamado, formándose al desintegrarse las células y liberar grasas donde desencadenan una reacción de cuerpo extraño, ya que los macrófagos son incapaces de digerirlos y constituyen una fuente permanente de citocinas inflamatorias y de resorción ósea.^{71,28}

Estudios como los de McConnell en 1921 y Hill en 1930, reportaron la presencia de epitelio, proveniente de los restos epiteliales de Malassez. En ocasiones se pueden observar espacios en forma de aguja llamados cristales de colesterol y células espumosas (fagocitos que han ingerido lípidos); también existen investigaciones que han demostrado la presencia de fibras nerviosas en estas lesiones (Bynum 1960, Martinelli 1967).²⁸

Los cristales de colesterol pueden o no estar presentes en las cavidades quísticas junto con los cuerpos de Rushton, los cuales son unas estructuras presentes en los revestimientos epiteliales, de color rosa vítreo, cuyo origen está relacionado con la hemorragia presente dentro de la pared del quiste inflamado; otra hipótesis sería que los cristales de colesterol de los restos celulares presentes en el quiste podrían estimular a las células epiteliales a secretar sustancias amorfas, las cuales luego se calcifican²⁹ aparecen como hendiduras tisulares estrechas y largas en los cortes histopatológicos dentro de la cavidad quística, aparentemente las células inflamatorias destruidas en la zona local constituyen la principal fuente de colesterol cuando la sustancia se libera desde la membrana celular en desintegración en las lesiones crónicas de larga evolución.⁷¹

La incidencia de cristales de colesterol en las lesiones periapicales varía entre el 18 y el 44% de todas las lesiones, ellos están rodeados por macrófagos y células gigantes multinucleadas que están incapacitados para degradar los

cristales y actúan como mediadores, incrementando la inflamación y la reabsorción de hueso.¹⁹

6.5 Quistes verdaderos

Se define quiste, como una cavidad patológica cubierta de epitelio, internamente presenta un contenido líquido o semilíquido, constituido por restos de células epiteliales descamadas, cristales de colesterol y células inflamatorias, un material semisólido o restos celulares. Los quistes orales y periorales son clasificados en odontogénicos, no odontogénicos y pseudoquistes. Los quistes periapicales, son quistes odontogénicos, son producidos por la muerte pulpar seguida de una infección o irritación leve de los tejidos periapicales, que provoca una reacción celular proliferativa. En algunos casos es precedido por un absceso apical crónico. El epitelio de estos quistes deriva de los restos celulares de Malassez. También es llamado: quiste apical, quiste perirradicular o quiste radicular.^{28,29} Los quistes verdaderos y el tejido de cicatrización son las otras dos patologías que podrían ser asociadas con una radiolucidez periapical.¹⁹

Cuando nos encontramos con una lesión periapical que persiste después del tratamiento endodóncico, incluso si es asintomática, el odontólogo debería considerar la reintervención del tratamiento de conductos, cirugía periapical u otras alternativas.¹⁹

La periodontitis apical aguda o crónica es un término generalmente usado para describir el proceso inflamatorio periapical que ocurre en respuesta a la presencia de microorganismos y otros irritantes dentro del sistema de conductos radiculares del diente. El proceso involucra una naturaleza dinámica e incluye muchas interacciones tisulares complejas.²⁹

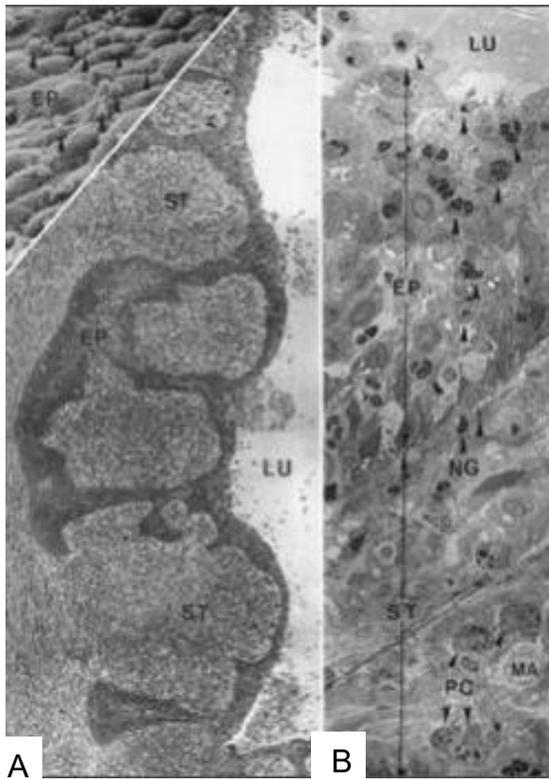


Figura 18. Quiste apical verdadero.

Microfotografía de un quiste apical verdadero.

A) Vista con microscopio de luz, el lumen y el epitelio del quiste.

B) Vista con un microscopio electrónico de barrido, LU: lumen, EP: epitelio, ST: tejido subepitelial infiltrado con abundantes células plasmáticas PC, MA: macrófagos y linfocitos. NG: Neutrófilos extravasados a través del epitelio del lumen del quiste en B.

De: Ninoska Pérez Enez.

Periodontitis apical. Una respuesta defensiva del organismo. ⁷¹

El estadio de necrosis es el ambiente ideal para el crecimiento de microorganismos, no hay suplementos sanguíneos dentro del diente que pueda transportar a las células de defensa que normalmente serían activadas en respuesta a una infección. Por esa razón, las bacterias pueden penetrar el tejido necrótico pulpar a través de la porción apical final del conducto radicular desechando sus toxinas en el tejido periapical, induciendo una reacción inflamatoria que origina la formación de la lesión periapical. ²⁹

La Asociación Americana de Endodoncistas en el 2009, clasificó a la periodontitis apical en dos categorías:

- A) Sintomática, indicando que es una inflamación, usualmente del periodonto apical que produce sintomatología dolorosa.
- B) Asintomática, refiriéndose a la inflamación o destrucción de origen pulpar, con la aparición de un área radiolúcida apical que no produce síntomas clínicos. ²⁹

El tejido del hospedero intenta reparar y regenerar el daño al tejido, pero este objetivo empieza a fallar debido a la continua producción de toxinas bacterianas, de tal manera que la periodontitis apical es sostenida por la infección del conducto radicular, la cual nunca terminará hasta que se implemente un adecuado tratamiento clínico que ayude a eliminar el agente infeccioso y, mientras más crónica sea la lesión, mayor es la probabilidad que las bacterias avancen hasta el foramen apical o incluso la superficie externa de la raíz. Esto provoca que una reacción inflamatoria aguda se pueda desarrollar con severos síntomas y puede ocurrir espontáneamente como resultado de diferentes factores producidos localmente en el sitio de la reacción inflamatoria en curso, o como resultado de una reacción inmune. ²⁹

El proceso de desarrollo de la periodontitis apical se puede explicar de la siguiente manera (figura 19):

La patogénesis de las lesiones periapicales aguda (a,b), crónica (c), y quiste (d,e). La lesión aguda puede ser primaria (a) o secundaria (b) y caracterizada por la presencia de focos de neutrófilos (PMNs). Los mayores componentes de las lesiones crónicas (c) son linfocitos (Ly), células plasmáticas (Pc), y macrófagos (Ma). Quistes periapicales pueden diferenciarse en quiste verdadero (d), completamente cerrado, y quiste de bolsillo (e), comunicado con el conducto radicular. Las flechas indican la dirección en la que las lesiones pueden cambiar. ²⁹

En el territorio cérvicofacial, los quistes de los maxilares de origen odontogénico constituyen una patología relativamente importante, ya que llegan a resultar entre el 4 y 6% del total de las biopsias procedentes de esta área. ¹⁹

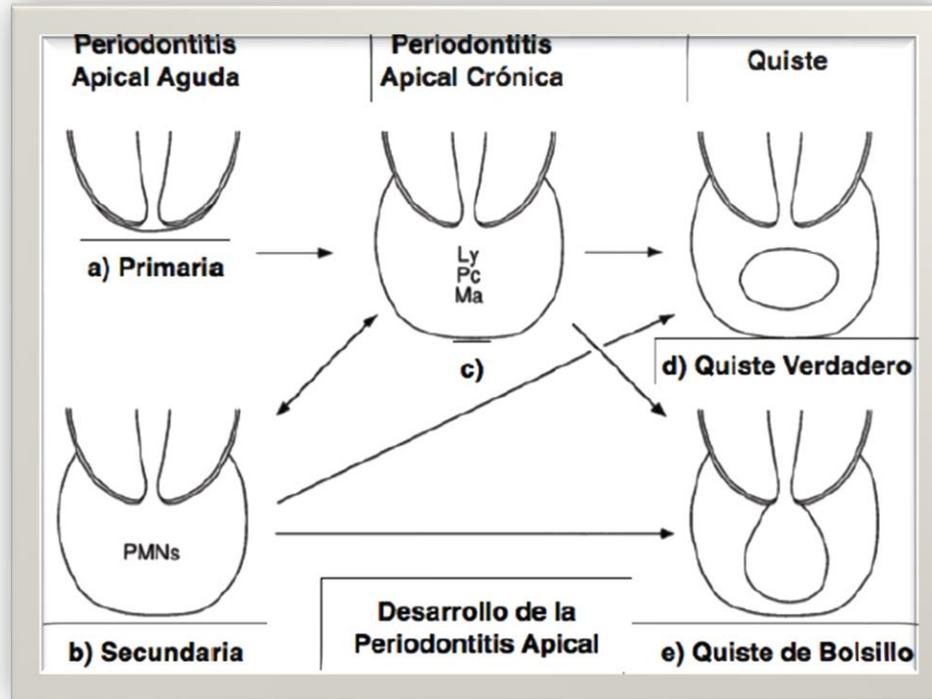


Figura 19. Esquemización de patogénesis de las lesiones periapicales. De: Jimenez Rosas Luis Felipe. Evaluación de Un Protocolo de Atención Endodóncica en Dientes con Diagnóstico de Necrosis Pulpar. ²⁹

Se caracterizan por ser asintomáticos, su hallazgo depende en un 80% de imágenes radiográficas y en un 20% de sintomatología esporádica. Los quistes son bolsas que están revestidas de epitelio, cuyo interior es un contenido líquido y son de carácter benigno, se caracterizan por tener un crecimiento lento, ser generalmente asintomáticos y no invasivos. Las complicaciones que estos pueden generar cuando aumentan de tamaño son: movimiento dental, reabsorción radicular, reabsorción ósea, y fractura de maxilares. ³⁰

Su origen puede resultar a partir de restos de la lámina dental, del epitelio reducido del órgano del esmalte, o de cualquiera de los restos de Malassez. Una vez constituido el quiste, su crecimiento se debe a la actividad de sus componentes murales, al gradiente de la presión hidrostática de la luz y a la acción bioquímica de las sustancias que contribuyen a la reabsorción ósea. ¹⁹

La OMS ha desarrollado diferentes clasificaciones para agrupar y nombrar las patologías, con el fin de lograr una identificación global, la última clasificación vigente fue en 2017; en la cual se divide a los quistes odontogénicos en dos grupos dependiendo de la causa: los quistes de tipo inflamatorio y los quistes de desarrollo o de origen incierto. ³⁰

CLASIFICACIÓN QUISTES ODONTOGÉNICOS OMS 2017	
Quistes inflamatorios	
Quiste radicular (apical o periapical/quiste residual)	
Quistes colaterales inflamatorios:	
1. Paradental	
2. Mandibular bucal de la bifurcación (paradental juvenil)	
Quiste del desarrollo o de origen incierto	
Quiste dentígero	
Queratoquiste odontogénico	
Quiste lateral periodontal	
Quiste odontogénico glandular (quiste sialo-odontogénico)	
Quiste odontogénico calcificante	
Quiste odontogénico ortoqueratinizado	

Recuadro 1. Clasificación de quistes odontogénicos De: Fajardo Ortiz LV, Peña Vega CP. Frecuencia de quistes odontogénicos en pacientes de la Facultad de Odontología. ³⁰

6.6 Tejido de cicatrización

La otra forma de lesión periapical crónica es el tejido de cicatrización, este tejido es una respuesta reparativa del cuerpo con tejido conectivo fibroso, caracterizado por la formación de colágeno denso en lugar de hueso maduro. ¹⁹

La prevalencia de estas lesiones varía de 6.6% a 12%, aunque no todos los autores lo consideran en sus diagnósticos. Radiolucideces periapicales no resueltas podrían deberse a la cicatrización de la lesión con tejido fibroso, y no son necesariamente un signo de fracaso endodóncico. ¹⁹

La recuperación, regeneración y cicatrización tisular son eventos fisiológicos que tienen lugar en un tejido lesionado, el que responde con una serie de mecanismos para eliminar o contener al agente agresor, el cual una vez es eliminado, inicia un proceso dinámico mediado por proteínas solubles

(citocinas y factores de crecimiento) y células encargadas de la proliferación celular para el restablecimiento del tejido lesionado. Estos eventos fisiológicos tienen el destino principal de devolver al tejido su funcionalidad y estado anatómico habitual, sin la presencia de secuelas o pérdida de función. Algunas veces este proceso fisiológico puede presentar algún tipo de alteración ocasionando pérdidas morfológicas y funcionales importantes, que atentarán contra la utilidad del órgano o tejido agredido.^{31,32}

El tejido de cicatrización periapical se origina de células formadoras de tejido conectivo que colonizan el área periapical.¹⁹ El tejido granulomatoso que se forma en la zona periapical presenta células inflamatorias crónicas, tejido de granulación y restos de tejido epitelial recubiertos de una cápsula periférica, lo que provoca una resorción ósea que radiográficamente se observa como una zona radiolúcida con contorno irregular rodeando el ápice del órgano dentario.³³ El tejido de granulación se forma por la proliferación de nuevos capilares a partir de los vasos sanguíneos dañados en la zona lesionada. Paralelamente, existe otra proliferación de jóvenes fibroblastos, desde el tejido conectivo lesionado y desde los vasos sanguíneos que han sufrido el trauma. A medida que la lesión envejece, el tejido fibroso se colageniza y de manera gradual constituye un muro alrededor de la lesión. Esta reacción de tejido granulomatoso es la base de la respuesta inflamatoria crónica y cumple tres finalidades: rodea, canaliza y bloquea el irritante; su rico aporte sanguíneo permite que las células fagocíticas, las enzimas y las sustancias inmunológicas específicas y no específicas se pongan en contacto con el irritante; los elementos del tejido fibroso logran la reparación cuando se ha eliminado el irritante.³⁴

En la apicectomía, al transcurrir 10 a 12 días, los cementoblastos comienzan a depositar cemento sobre la superficie reseca de la raíz; mientras que los osteoblastos comienzan a formar hueso entre el décimo y décimo cuarto día. A los 28 días, se puede apreciar una pequeña capa de cemento que cubre

casi la totalidad de la superficie dentinaria reseca y el trabeculado óseo en la periferia de la cavidad. También se pueden observar fibras colágenas orientadas paralelamente a la raíz reseca. Estas nuevas fibras del ligamento periodontal muestran evidencias de funcionalidad.³⁵

Después de 8 semanas, la raíz reseca (más no el conducto radicular), muestra una cobertura completa de cemento y el trabeculado óseo se observa más denso y con abundantes osteoblastos. Para este momento muchas de las fibras del nuevo ligamento periodontal, se encuentran orientadas funcionalmente entre el cemento y el hueso, a excepción de las fibras adyacentes al conducto radicular y al material obturador las cuales mantienen su orientación paralela.³⁵

Finalmente, a las 16 semanas después de realizada la cirugía, el ligamento periodontal se observa muy similar al normal.³⁵

Después de un procedimiento de instrumentación mecánica se forma una capa de desecho, compuesta por material orgánico e inorgánico; esta capa de desecho actúa como una barrera para la unión del nuevo tejido conectivo con el cemento. El tejido responsable de la cicatrización dentoalveolar es el que encapsula a la raíz reseca, el cual prolifera desde el ligamento periodontal. Este tejido tiene la capacidad genética de formar las estructuras necesarias, tales como cemento, hueso alveolar y fibras colágenas.³⁵

Los tejidos están constantemente sometidos a fuerzas o estímulos que pueden causar el daño de los mismos. El organismo responde mediante la reparación del mismo, es decir, intenta restaurar el tejido lesionado a su estado original.

- **Regeneración:** implica la sustitución de componentes tisulares, idénticos a aquellos extirpados o muertos. Se produce en tejidos que son capaces de reconstruirse de forma completa tras el daño
- **Cicatrización o curación:** es una respuesta fibroproliferativa que más que restaurar el tejido, lo parcha. Se lleva a cabo en tejidos que son incapaces de regenerarse, produciéndose un depósito de tejido conectivo, formando una cicatriz.³⁴

En inflamación crónica, el daño tisular y la reparación pueden ocurrir al mismo tiempo. En este caso, el depósito de tejido conectivo produce una fibrosis. La fibrosis es el depósito anormal de tejido conectivo independientemente de la causa.³⁴

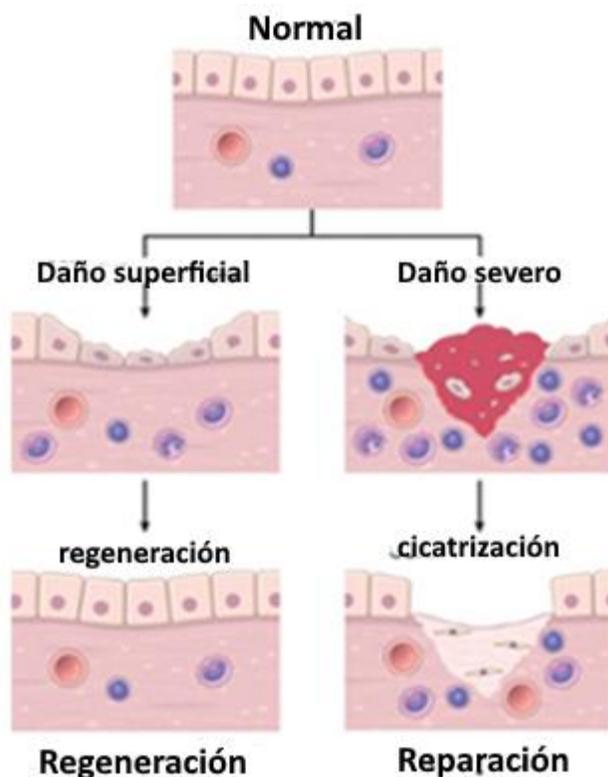


Figura 20. Esquematación de regeneración y reparación

De Internet. [Consultado 2/11/21] Disponible en: t.ly/dB0x

La reparación tisular es un proceso por el cual nuevos tejidos reemplazan a los tejidos que fueron lesionados. Un tejido puede repararse siempre y cuando su

tejido conectivo o el mismo tejido puedan producir células que reemplazan las pérdidas durante la lesión e inflamación. En la cicatrización el tejido tendrá una respuesta linfoproliferativa que se encargará de reemplazar a las células en los tejidos incapaces de regenerarse, mientras que en la reparación se lleva a cabo por el depósito continuo de matriz extra celular (MEC). Si la lesión persiste y la inflamación se vuelve crónica, la lesión y la reparación tisular se producirán de modo simultáneo provocando de esta forma un depósito anormal de MEC y consecuentemente una fibrosis.³¹

6.7 Biopelícula extrarradicular

La biopelícula es una comunidad de organismos de una o varias especies embebidas en una matriz extracelular de polisacáridos unidos a una superficie sólida. Una biopelícula es definida como una población microbiana adherida a un sustrato orgánico o inorgánico rodeada de productos extracelulares la cual forma una matriz intermicrobiana. Según la OMS, la biopelícula se puede definir también como un ecosistema bacteriano proliferante y enzimáticamente activo. La biopelícula se une a superficies inertes, tanto biológicas como sintéticas. Dentro de las biológicas optan preferentemente por tejidos necróticos.³⁶

Cuando nos referimos a las biopelículas extrarradiculares, las consideraciones son distintas, debido a que no van a ser afectadas por ningún procedimiento intrarradicular que sea realizado. Los microorganismos, organizados en biopelículas muestran una alta resistencia tanto a los agentes antimicrobianos como a los mecanismos de defensa del hospedero. Aunque se podría pensar en el uso de antibioticoterapia sistémica para controlarlas o erradicarlas, el principal problema de las biopelículas es su conocida resistencia antibiótica, debido en gran medida a la barrera de difusión que representa la matriz de polisacáridos extracelulares y a la tasa de crecimiento disminuida que presentan los habitantes de dichas comunidades.^{18,36}

Las enzimas producidas por la biopelícula, promueven la adhesión a otros sustratos o de otras bacterias y también actúan inactivando agentes químicos antiinfecciosos. La biopelícula puede ir desprendiendo bacterias sobrantes de su interior de forma paulatina para “distraer” la atención de los mecanismos de defensa del huésped, cronificando el proceso y ocasionando en el paciente picos de signos y/o síntomas puntuales que puede cesar tras la administración de antibióticos, pero sin curar el nido de origen. ³⁶

La condición para la formación de la biopelícula en el conducto radicular varía dependiendo de la causa de la muerte de la pulpa. Una isquemia por trauma, que conlleva una necrosis, es probable que tenga prerequisites totalmente diferentes para la fase de colonización que aquellas pulpas expuestas por caries ya que la necrosis pulpar crea un ambiente propicio para la proliferación microbiana debido a que los residuos y toxinas actúan como sustrato promoviendo condiciones selectivas para la formación de biopelícula. ^{18,36}

En el proceso de formación de la biopelícula, la teoría de Svensater y Bergenholtz, consta de cuatro fases;

- 1) Invasión; se forma una película adhesiva sobre la dentina, promovida por el depósito de proteínas y de otros compuestos derivados de las bacterias en suspensión del proceso de necrosis y/o inflamación, etc.
- 2) Colonización; sobre la película adhesiva pegajosa del paso anterior, se fijan algunas bacterias específicas con capacidad de adhesión.
- 3) Formación; la capa de bacterias ya adherida, segrega mediadores que, por un lado, van fijando más y más bacterias de esta especie u otras y, por otro lado, va formando matriz extracelular de polisacárido (1° barrera defensiva característica de la biopelícula).

- 4) Crecimiento; la biopelícula va madurando y creando sistemas de defensa más complejos, al mismo tiempo; arroja bacterias al exterior que cronifican la respuesta inflamatoria del huésped. ³⁶

La instrumentación mecánica va a permitir la desorganización de la biopelícula para la posterior acción de los agentes antimicrobianos; no obstante, los patógenos pueden estar en zonas inaccesibles o muy profundas donde no van a ser removidos. Si bien, pudiéramos esperar que los irrigantes alcancen aquellas biopelículas ubicadas en zonas inaccesibles, los microorganismos están protegidos por la barrera de difusión que representa la matriz de polisacáridos ¹⁸, sin embargo, distintos factores influyen en la proyección hacia apical de los microorganismos presentes dentro del conducto, debido a una técnica inadecuada, mal control del diagnóstico pulpar o en el traspaso del CDC (cemento dentina conducto) mediante la instrumentación, etc.

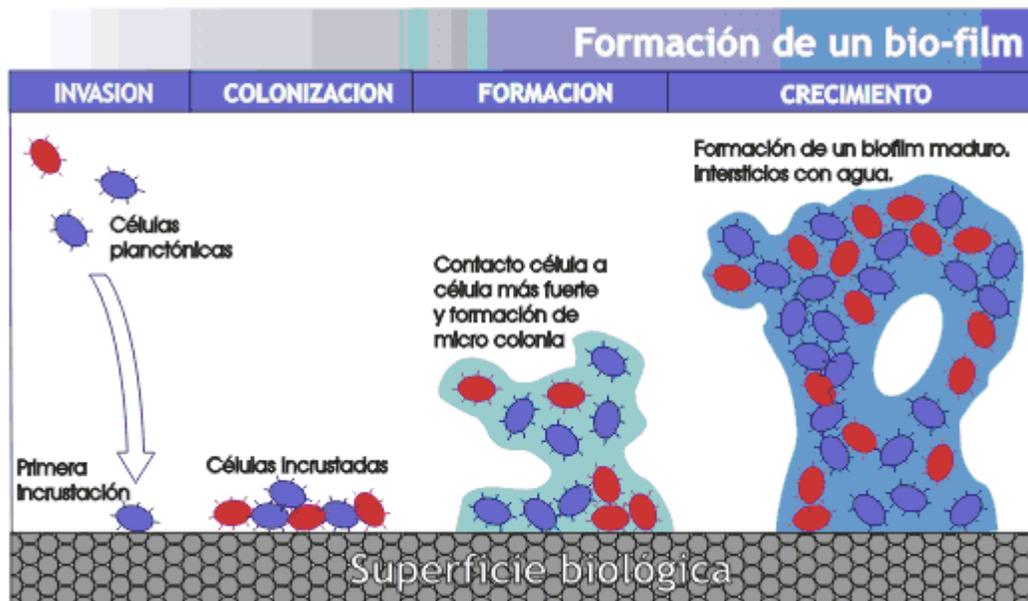


Figura 21. Esquematización del proceso de formación de biopelícula según Svensater y Bergenholtz. De Internet [Consultado 02/12/21] Disponible en: t.ly/ymsO

La biopelícula extrarradicular es clínicamente importante ya que es

inherentemente resistente a los agentes antimicrobianos y no puede ser removida por la preparación biomecánica sola, pudiendo conducir a fracasos del tratamiento endodóncico como consecuencia de la infección persistente (Leonardo M.R. y col. 2002).³⁶

Las formas de la biopelícula se han descrito muy variadas, desde pequeñas formaciones hasta cadenas de biopelícula, pero la formación más característica encontrada es la de biopelícula en forma de champiñón (mushroom-shape). Estas colonias se observan al microscopio generalmente como estructuras unitarias, separadas de otras por canales de agua, todo dentro de la matriz de polisacárido. Se piensa que estos canales permiten la distribución de los nutrientes y la eliminación de los residuos de las colonias, así como la atenuación de los agentes biocidas externos, tales como antibióticos, irrigantes y medicaciones intraconducto.³⁶

Los tipos bacterianos observados en la biopelícula de origen endodóncico son, fundamentalmente; cocos, bacilos y filamentos, aunque ocasionalmente se han detectado espiroquetas. Las especies del género *Prevotella* son muy frecuentes debido a su capacidad de autoagregación y coagregación. *Fusobacterium nucleatum* es el componente central de muchos de la biopelícula en infecciones odontogénicas, gracias a su enorme capacidad de coagregación y de resistencia a biocidas e incluso algunos consideran a *F. nucleatum* la bacteria clave o “puente” para el desarrollo de la biopelícula. Ozok y col. encuentran sinergismo en la asociación en forma de biopelícula, de *Peptostreptococcus micros* y *F. Nucleatum*, y la afinidad con *Porphyromonas Gingivalis*. Otra de las bacterias que se han descrito como formadoras de biopelícula, es *Streptococcus intermedius*, trata de una bacteria anaerobia facultativa Gram-positiva, esta es una bacteria que se aísla comúnmente en este tipo de infecciones, presentando cierta resistencia a la remoción quimiomecánica, como el *E. Faecalis*.³⁶

En el mecanismo de acción de la biopelícula, su característica principal es la gran capacidad de resistencia, y se ve aún más aumentada en el interior del sistema de conductos, debido a la anatomía, proporciona zonas de difícil acceso o inaccesibles para el trabajo mecánico. La matriz de polisacáridos supone una barrera física y química, evitando así la penetración de agentes externos indeseables, cambios de pH, etc., manteniendo un ambiente interior adecuado para la supervivencia y es considerado actualmente uno de los mecanismos más importantes.³⁶

La biopelícula puede localizarse dentro del sistema de conductos pudiéndose ocultar en diversas irregularidades anatómicas lo cual complicaría el tratamiento para erradicarlo, o también en la región periapical cuyo aporte nutritivo circulatorio, mucho más importante que el de la pulpa, les propiciará a los microorganismos una poderosa vía de difusión y diseminación para localizarse extraradicularmente.³⁶ El uso de hidróxido de calcio está indicado en la reintervención del conducto radicular, sin embargo, en estos casos, la permeabilidad de la dentina puede reducirse por dos razones: si se utilizó hidróxido de calcio en el tratamiento inicial, el calcio ionizado liberado por el material puede haber interactuado con los iones fosfato de la dentina y producir agregados locales de fosfato de calcio, reduciendo su permeabilidad.³⁷

7. Alternativas de tratamiento de un fracaso endodóncico

7.1 Reintervención de tratamiento de conductos no quirúrgico

A pesar de los avances tecnológicos y científicos en la endodoncia existen muchos casos que resultan en fracaso relacionados a varios factores.³⁷ Los fracasos del tratamiento endodóncico pueden ser variados, dentro de las cuales, podemos encontrarle mayor atribución a la condición pulpar previa, así como a la infección bacteriana como resultado de omisiones en la limpieza,

instrumentación y obturación, por eventos iatrogénicos o reinfección del sistema de conductos radiculares cuando se pierde el sellado coronario después de la culminación del tratamiento del conducto radicular. ^{37,38}

Existen múltiples factores como causas de fracaso, éstas pueden ser por subobturación, sobreobturación, filtración coronal, tratamiento inconcluso, por no haber restaurado el diente o una mala obturación, cuestiones anatómicas como el largo o ancho del conducto, la frecuencia de un cuarto conducto, conductos atrésicos y sinuosos o aquellos dientes de curvatura pronunciada, donde en ocasiones no es posible llegar con el instrumental hasta la unión del cemento y la dentina en el conducto (CDC), afectan el resultado final del tratamiento al limitar la limpieza durante la preparación biomecánica, etc., así como errores del operador, como la determinación imprecisa de la longitud de trabajo, mal uso de los instrumentos, falta de irrigación, sobreobturación o una subobturación, calidad de obturación, técnica, etc. ^{37,38}

La reinfección del sistema del conducto radicular es uno de los factores clave que influyen en el resultado del tratamiento, las bacterias y sus subproductos se consideran los principales agentes etiológicos de la periodontitis apical. Por lo tanto, su eliminación es uno de los pasos más importantes en la terapia del conducto radicular, la reintervención endodóncica debe ser la alternativa de primera elección, siempre que haya condiciones favorables para ello. ³⁷

Entre los factores referidos al paciente se destaca la edad como factor significativo. Se conoce que el envejecimiento condiciona el retraso de procesos reparativos debido a variaciones en el sistema circulatorio, cambios hísticos, la menor actividad de osteoblastos, osteoclastos entre otros aspectos. ³⁸

Según Soares, Goldberg en 2012, las principales situaciones clínicas que indican la necesidad de una nueva intervención son:

- Cuando en meses o años, después de la conclusión del tratamiento endodóncico, el diente presenta alguna señal o síntoma (dolor, edema, fístula, sensibilidad a la palpación o a la percusión)
- Existencia de una lesión perirradicular en un diente con tratamiento endodóncico.
- Tratamientos endodóncicos bien realizados que hayan permanecido entre dos y tres meses sin restauración o con una restauración provisional que no proporcionó un buen aislamiento y que dejó la cámara pulpar prácticamente expuesta a la cavidad bucal.³⁷



Figura 22. Radiografías dentoalveolares de reintervención no quirúrgicas. Se observa la subobturación de todos los conductos y el ensanchamiento coronal con falta de continuidad en la conicidad de la preparación del tratamiento endodóncico previo. De Internet [Consultado 02/12/21] Disponible en: t.ly/Ue26

La reintervención del conducto radicular es un procedimiento no quirúrgico que implica la eliminación de los materiales de obturación del conducto radicular del diente, seguido de la limpieza, la conformación y la nueva obturación de los conductos, el objetivo principal de la reintervención endodóncica no quirúrgica es el restablecimiento de tejidos periapicales sanos (Del Fabbro, et al 2016; Soares, y col. 2015).³⁷

La reintervención endodóncica va a posibilitar que por sí solo se regenere el tejido óseo periapical de forma natural. Para realizar una correcta

reintervención endodóncica es necesario una adecuada planificación, de esto dependerá el éxito o fracaso del mismo. ³⁹

Hay que tener en cuenta que un tratamiento del sistema de conductos radiculares tiene un porcentaje de éxito cercano a un 90% mientras que el porcentaje de éxito reportado después de una reintervención oscila entre 60% a un 70%, esto se debe a que podemos encontrar limitaciones y accidentes provocados en el primer tratamiento. En los casos que no hay complicaciones y en donde el fracaso del tratamiento primario haya sido causado notoriamente por un tratamiento de conductos mal realizado, el porcentaje del éxito para la reintervención es similar al del tratamiento de conductos convencional, el cual oscila entre 75 al 85% aproximadamente según Gutmann y Lovdahl en 2012. ^{37,40}

Otro factor importante es la evaluación periodontal en los dientes que muestran un fracaso endodóncico, donde debe considerarse la presencia de bolsas periodontales, movilidad, relaciones corona-raíz, defectos existentes en los tejidos blandos y duros. ⁴⁰

Variadas técnicas han sido utilizadas para la reintervención endodóncica siendo las más frecuentes el uso de las limas manuales, instrumentos rotatorios de níquel titanio, y el uso auxiliar de solventes químicos (SÓ, 2008). Según Jenny Nathaly y col., Soares y Goldberg en 2012 ³⁷ la reintervención endodóncica se compone de varias etapas: 1)El planeamiento, 2)Acceso a la cámara pulpar, 3)Acceso al conducto radicular, 4)Remoción del material de obturación, 5)Preparación del conducto, 6)Medicación intraconducto, 7)Obturación y 8)Control postoperatorio.

La dificultad de retirar la gutapercha varía según la longitud del conducto radicular, las dimensiones transversales y la curvatura. Independientemente de la técnica utilizada lo mejor es eliminar la gutapercha de forma progresiva para prevenir un desplazamiento inadvertido de irritantes a través del ápice.

Se debe por tanto empezar a eliminar primero en el tercio coronal, luego el tercio medio y finalmente el tercio apical. ⁴⁰



Figura 23. Esquematización de remoción de gutapercha con instrumento rotatorio. De Internet [Consultado 02/12/21] Disponible en: t.ly/SrDr

Existen varias opciones de tratamiento para la remoción de la gutapercha además de la manual; por medio de limas rotatorias, reciprocantes, ultrasonido, mediante calor, sustancias químicas, puntas de papel, Gates gidden, etc. ^{37,40}

7.2 Tratamiento de conductos quirúrgico

En la mayoría de los casos, la primera elección como opción de tratamiento para un diente con persistencia o presencia de una lesión en la porción periapical del diente, sospecha de infección ó tratamiento de conductos deficiente, será por medio de una reintervención endodóncica de manera convencional, a través de un acceso coronal, remoción de material de obturación, localización de conductos etc., previo a llegar a pensar en la realización de un abordaje quirúrgico.

Existen opciones de tratamiento, capaces de poder brindar la mejor opción al paciente, con base a un buen diagnóstico, planificación y plan de tratamiento. Aquí, expondremos brevemente algunas opciones de tratamiento de conductos de manera quirúrgica, las describiremos más a detalle, posteriormente el reimplante intencional como una alternativa quirúrgica.

7.2.1 Hemisección radicular / Radicectomía

La radicectomía o amputación radicular, es la técnica quirúrgica utilizada para la resección de una o más raíces de los dientes multirradiculares, periodontalmente junto con la porción de corona asociada, que han sufrido lesiones periodontales, fractura de una de las raíces durante el tratamiento endodóncico, lesiones de furca, etc.; conservando intacta la porción coronaria. ^{41,42}

Los términos amputación radicular y hemisección también son reconocidos conjuntamente por algunos autores con el nombre de resección radicular (RR), la resección radicular, es definida por la Academia Americana de Periodoncia como la remoción quirúrgica de una o más raíces de un diente multirradicular, incluyendo su área coronal correspondiente o no. ⁴³

La hemisección representa un tratamiento “conservador” que tiene como objetivo mantener, en lo posible, la estructura dental sin tener que sacrificar el diente en su totalidad. Dicha técnica es un procedimiento clínico sencillo, cuando la selección del caso es adecuada. Este procedimiento hace posible mantener dientes que estaban predestinados para exodoncia y debe seguirse por una restauración de la parte del diente que se ha conservado, la cual debe preservar adecuadamente las condiciones periodontales y los principios restauradores; también está indicada para la afectación de la furca de los molares inferiores, cuando existe una resorción ósea amplia alrededor de una de las raíces. La dificultad global de esta alternativa terapéutica puede estar dada por nuestra capacidad y habilidad de realizar una restauración adecuada de la raíz remanente. ⁴³

El objetivo del curetaje o legrado periapical es eliminar todo el tejido patológico en relación al ápice dental, incluyendo el raspado del cemento periapical. Es, en la mayoría de los casos, el paso previo a la apicectomía y la obturación retrógrada.



Figura 24. Procedimiento de hemisección radicular. De: Leyva Infante Maité y col. Hemisección radicular, alternativa terapéutica en fracturas radiculares verticales. Presentación de un caso. ⁴³

Hay un acuerdo casi unánime en remitir sistemáticamente el material eliminado al anatomopatólogo para el diagnóstico histológico. Sin embargo, algunos autores opinan que no está justificado realizar la biopsia en todos los casos. No obstante, se han encontrado diagnósticos diferentes después del estudio anatomopatológico, incluso lesiones tumorales benignas o malignas, apoyando el estudio anatomopatológico sistemático. ⁴⁴

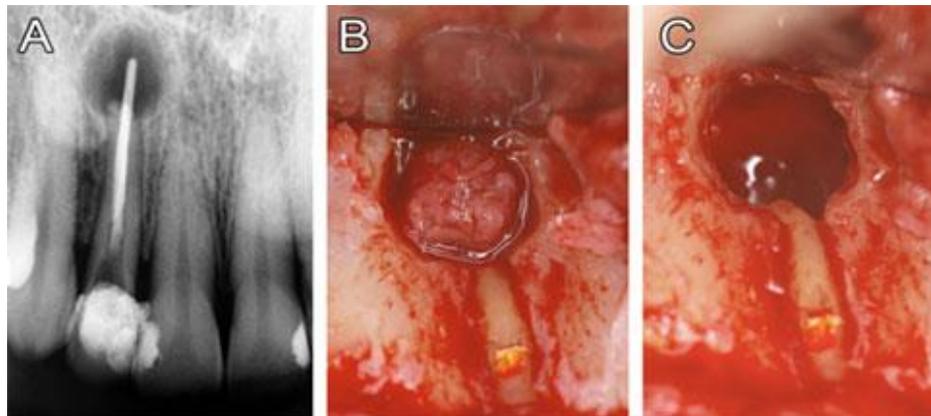


Figura 25. A) Radiografía dentoalveolar que muestra lesión en periápice y extrusión del material de obturación, B) Lesión periapical, C) Curetaje y remoción de la lesión. De Internet. Disponible en: shorturl.at/bcnGX

7.2.2 Apicectomía

Este procedimiento consiste en exponer el ápice del diente involucrado, curetaje de los tejidos periapicales, corte del ápice (la mayoría de textos señalan que se deben seccionar 2-3 milímetros de raíz), preparación ultrasónica o con pieza de alta del ápice y colocación de un material para sellar la cavidad. Idóneamente, este procedimiento debería eliminar los irritantes del sistema de conductos radiculares y tejidos periapicales, así como aislar y sellar a las bacterias inaccesibles por otros medios para permitir la regeneración o reparación de los tejidos. Sin embargo, cuando no existe una adecuada relación corona-raíz el corte del ápice puede llegar a comprometer la estabilidad del diente dentro de su alveolo, por lo que el conservar la longitud total del órgano dentario es un objetivo a alcanzar. Con la utilización de puntas de ultrasonido se logra preparar una cavidad apical estrecha, larga, de paredes paralelas, sacrificando poco tejido dentario, disminuyendo el riesgo de perforaciones radiculares y facilitando la colocación del material retrógrado.

33,45,46

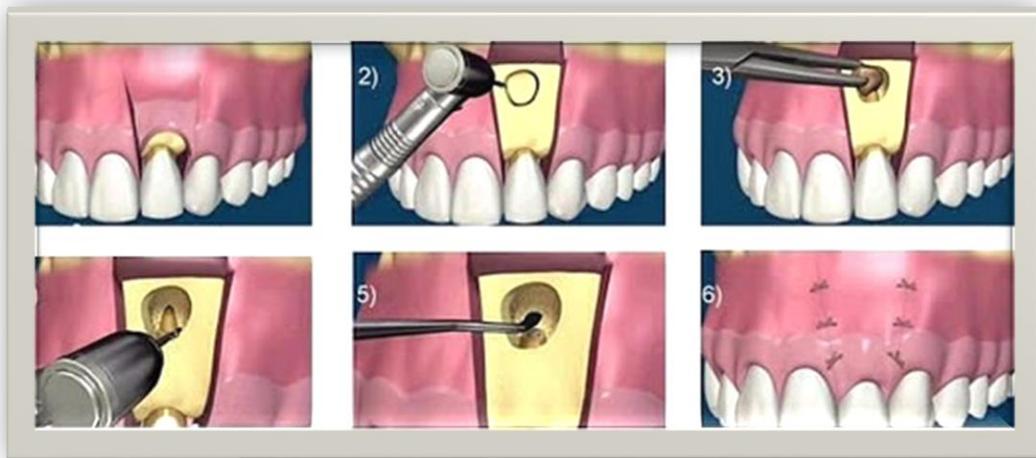


Figura 26. Procedimiento de apicectomía 1) Incisión y levantamiento del colgajo, 2) Acceso a lesión, 3) Remoción de lesión, 4) Apicectomía, 5) Retroobturbación, 6) Sutura. De: Internet, Clínica Dental Sant Marc. Jordi Alcazar. Feb 7, 2021. <https://clnicasantmarc.com/ques-y-cuando-se-debe-realizar-una-apicectomia/>

8. Reimplante intencional

El reimplante intencional es un procedimiento endodóncico quirúrgico en el cual involucra la deliberada extracción de un diente de forma meticulosa, tras la manipulación endodóncica, seguido de la realización de un procedimiento apical quirúrgico (apicectomía), la limpieza y reparación de los defectos radiculares, apicales o en furca y la reimplantación del diente dentro de su alveolo. Este procedimiento permite mantener el diente natural y el periodonto, en medida de lo posible. Se plantea como una alternativa a la reintervención endodóncica y a la cirugía apical cuando éstos no son viables o no están indicados, y la única opción es la exodoncia y/o reemplazo protésico;. ^{2,3}

La enfermedad endodóncica posterior al tratamiento de conductos, es un problema importante para los profesionales de la salud bucal, especialmente para los endodoncistas. La prevalencia de la enfermedad según algunos estudios epidemiológicos transversales, oscila entre el 16% y 56% según la población y las causas principales se atribuyen a la persistencia de microorganismos tanto dentro del conducto como en tejidos periapicales que pueden ser el resultado de la extrusión de los mismos, durante la limpieza y conformación del conducto. Aunque también se han implicado etiologías adicionales, incluida la presencia de quistes, cristales de colesterol, cuerpos extraños, etc. ¹

La reimplantación intencional esta reportada como una alternativa para tratar fracturas corona radiculares, perforaciones, reabsorción radicular externa, dientes con compromiso periodontal, defectos periodontales debido a surcos radiculares, asimismo existen patologías como las fisuras radiculares cuyo diagnóstico en sus estadios iniciales resulta un desafío debido a las limitaciones de los equipos de CBCT.^{47,48} También puede representar un plan de tratamiento alternativo a otras terapias, como alargamiento quirúrgico coronal, extrusión ortodóncica, hemisección o colocación de implantes.⁵¹ Con

respecto a la periodontitis apical, la reimplantación intencional se documenta ya en 1948 cuando se describió su uso en un tratamiento por Weinberger. Esta técnica es particularmente favorable para dientes unirradiculares, ya que permite una extracción fácil sin causar daños importantes a la superficie radicular o riesgo de fractura.⁴⁷ También puede ser una alternativa más para los dientes con un pronóstico periodontalmente sin esperanza.⁵² Incluso informes han utilizado la reimplantación intencional para permitir la unión extraoral de dientes con fracturas verticales (Hayashi y col. en 2002, 2004, Nizam y col. 2016, Suguya y col. en 2016, Okaguchi y col. en 2018, Rosen y col. en 2018).⁵¹

La mayoría de los estudios de reimplantación intencional se basaron en evaluaciones clínicas y radiográficas para investigar la tasa de éxito del procedimiento. Las revisiones sistemáticas y los metaanálisis recientes informaron tasas de supervivencia de aproximadamente el 90% para los dientes reimplantados intencionalmente (Torabinejad y col. 2015, Mainkar 2017) demostrando que es una opción válida como tratamiento cuando los procedimientos de reintervención quirúrgica y no quirúrgica del conducto radicular tienen un pronóstico desfavorable o no son factibles, el procedimiento de reimplantación intencional es un tratamiento confiable.⁴⁷

En estudios de reimplantes intencionales, por lo general, todos los dientes incluidos exhiben patología periapical que requería reintervención y se trataron mediante la resección del extremo radicular extraoral para superar las limitaciones técnicas o anatómicas en el tratamiento de ellos intraoralmente (Torabinejad y col. 2015). En la mayoría de los casos de reimplantación intencional destinados a salvar los dientes con un tratamiento de conductos radicular fallido, la terapia implica una obturación retrógrada extraoral del conducto radicular (Ahmed *et al* 2018) en el cual se debe realizar una resección del extremo radicular de 2-3mm para eliminar la parte más compleja de la anatomía endodóncica (el ápice) y se debe hacer una preparación del

extremo radicular para garantizar un buen sellado apical, simplificando aún más el tratamiento del conducto radicular. ^{1,47}

Si se utiliza para tratar dientes con resorciones cervicales, todo el tejido de granulación dentro del defecto debe extraerse con cuidado para evitar la recurrencia. Este procedimiento también está reportado como alternativa terapéutica de las fracturas radiculares. ⁴⁷

En los casos de reimplantes postraumatismo, el futuro comportamiento del diente está en relación con:

- * Desarrollo radicular del diente: los dientes más inmaduros tienen mayor posibilidad de revascularización pulpar.

Un 50% de los dientes inmaduros reimplantados en los 20 primeros minutos, presentan revascularización. Los dientes con ápice cerrado y los de vitalidad pulpar pérdida, deben ser tratados endodóncicamente entre el 8º-10º día a partir de la reimplantación.

- * El tiempo de permanencia del diente fuera de su alveolo hasta su reimplantación: si no es posible reimplantar en el mismo lugar de la avulsión, lo mejor es hacerlo antes de los 15-20 minutos. Más de 30 minutos ensombrecen el pronóstico.

- * Del sistema de transporte o de conservación extraoral hasta su reimplantación, que de mejor a peor conservación siempre húmeda incluye: leche (a 4°C, que tiene un pH y una osmolaridad compatibles para las células periodontales), suero salino, saliva del propio paciente (si está consciente trasladar el diente en el vestíbulo bucal) y agua. La curación periodontal es similar en dientes almacenados 6 horas en leche, que en aquellos almacenados durante dos horas en saliva. La saliva posee baja osmolaridad, no posee el pH ideal y es un medio contaminado, por eso no es aconsejable el mantenimiento sublingual del diente en el mismo más de 30 minutos. ⁵³

Siempre se debe de platicar con el paciente antes del procedimiento; explicar y concientizar sobre el pronóstico del tratamiento, así como las

complicaciones: dolor leve a moderado, tumefacción, equimosis, infección, hasta anquilosis, resorción ósea o radicular, alteraciones periodontales, incluso que de no ser los resultados requeridos pudiera significar la pérdida del diente.

8.1 Indicaciones

Grossman enumeró una amplia gama de indicaciones que incluyen la obstrucción iatrogénica o natural del conducto, anatomías complejas de conducto radicular, presencia de irritantes periapicales y/o materiales extruidos, extracción de quistes y sellado de perforaciones cuando la cirugía apical no era viable. Conforme pasó el tiempo, los criterios para realizar este procedimiento, se fueron ampliando para incluir la sección de la raíz y la obturación del extremo de la raíz antes de la reinserción del diente (Grossman 1996).⁴⁷

Las indicaciones específicas para la reimplantación intencional incluyen circunstancias donde es prácticamente imposible llevar a cabo un adecuado tratamiento o reintervención de conductos o que pueden excluir la cirugía apical tradicional, como áreas de acceso y visibilidad limitados, proximidad cercana a estructuras anatómicas delicadas (nervio mentoniano, seno maxilar, etc.) o cuando puede resultar un defecto o bolsa periodontal. Otras indicaciones incluyen la presencia de condiciones para las cuales la reintervención no quirúrgica es impracticable, como; la obstrucción del sistema de conductos radiculares, instrumentos fracturados, la perforación que no es accesible, obliteración del conducto radicular, apertura limitada, para dientes temporales como alternativa a la extracción y colocación de mantenedor de espacio.

También se ha indicado en situaciones de difícil manejo del paciente, dolor crónico persistente, avulsión iatrogénica accidental, extrusión ortodóncica involuntaria y fracaso previo de reintervención no quirúrgica y cirugía apical,

cuando un cuerpo extraño está presente en los tejidos periapicales, pero no es viable la cirugía periapical.

Está indicada en dientes permanentes que tengan anatomía compatible, lo que permitirá una extracción atraumática, podría llevarse a cabo después del tratamiento de conductos fallido y microcirugía apical o en casos donde el daño de la raíz no es accesible o reparable intraoralmente, tales como reabsorciones radiculares cervicales, así como para el tratamiento de dientes avulsionados con ápice abierto o inmaduro. En casos donde hay daño iatrogénico u otros procedimientos anatómicos, en dientes contraindicados para microcirugía apical, etc., en general, este procedimiento actúa para tratar dientes que no pueden tratarse de manera predecible mediante procesos convencionales en endodoncia. Otra situación mucho menos frecuente es en donde se extrajo un diente que no estaba indicado para la extracción, incluso se ha reportado para el tratamiento de la sinusitis. ^{1,2,3,4,47,48,51,52,53,54}

8.2 Contraindicaciones

Además de las contraindicaciones relativas que pudiese llegar a tener cualquier otro tratamiento quirúrgico como; padecimientos o enfermedades sistémicas no controladas o mal tratadas, coagulopatías, medicación (anticoagulantes, antiagregantes, bifosfonatos, etc.), falta de motivación del paciente, mala higiene etc. También debe evitarse cuando la extracción del diente requiera una hemisección radicular, contorneado óseo o si el diente forma parte de una prótesis fija extensa bien adaptada.

Algunas contraindicaciones absolutas son: diente no viable protésicamente (caries extensa, proporción corona raíz inadecuada, etc.) considerable destrucción ósea o radicular, fractura alveolar, dientes en donde no se haya tratado una reintervención convencional no quirúrgica, enfermedad periodontal severa (ya que el LP es esencial para el pronóstico), cuando la tabla vestibular/lingual o palatina ha sido destruida y existe inflamación gingival o

involucración de furca, el diente puede romperse durante la extracción, por lo tanto, los dientes con raíces acampanadas, divergentes o curvadas, dientes anquilosados (aunque puede estar indicada solo cuando se diagnostica en las primeras etapas), fracturas verticales, no son buenos candidatos para este procedimiento. ^{1,2,3,4,47,48,51,52,54,55,56,57,58,59,60}

8.3 Ventajas

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, lo que contribuye al restablecimiento no patológico de condiciones perirradiculares saludables. También existen ventajas respecto a la microcirugía apical; no hay necesidad de colgajo quirúrgico, no se realiza osteotomía o trepanación de las corticales, el campo de visión operatorio no está tan limitado y la manipulación de micro instrumentos e inserciones ultrasónicas es más fácil ya que el diente está fuera de la boca, favoreciendo la cicatrización ya que no hay pérdida de tejido óseo ni traumatismo en los tejidos blandos. ^{47,52,54,61}

Este procedimiento radica en que es fácil de realizar, consume menos tiempo y es menos invasivo que una cirugía apical, por lo tanto, la relación costo beneficio podría ser mayor. Además, las complicaciones inherentes a una cirugía apical como son las parestesias, compromiso del seno maxilar, dolor, inflamación o formación de bolsas periodontales se reducen considerablemente. ^{54,48}

Tiene una ventaja sobre la cirugía apical cuando se está frente a perforaciones radiculares en la pared lingual, mesial o distal del diente, incluso está indicado cuando la cirugía apical podría eliminar suficiente hueso como para causar una bolsa periodontal. ⁴⁸

8.4 Desventajas

Las desventajas están mayormente relacionadas a la técnica realizada, pues incluyen una posible fractura de la corona o la raíz del diente, que se produzca una reabsorción radicular o anquilosis posterior al tratamiento. ^{48,54}

Muchos odontólogos lo consideran un procedimiento de último recurso, debido al pensamiento común de un daño inevitable al ligamento periodontal y el consiguiente riesgo de anquilosis y reabsorción radicular externa, la amplia discrepancia en las tasas de éxito informadas y a la ausencia de cualquier universalidad de un protocolo establecido aceptable. ^{47,52}

Los procesos de reabsorción son diagnosticados dentro de los primeros 2-3 años, sin embargo, aunque es raro, pueden ocurrir incluso después de 5 o 10 años. ⁴⁸

8.5 Protocolo

En el informe de 1994 de Dyden y Arens sobre reimplantes intencionales, se observó que J. Andreasen informó tasas de éxito del 90% cuando se reimplantaron dientes avulsionados en 30min. ⁵⁴ Las revisiones sistemáticas y los metaanálisis recientes informaron tasas de supervivencia de aproximadamente el 90% para dientes reimplantados intencionalmente según Torabinejad y col. en 2015 y Mainkar en 2017. ⁴⁷

Todas las intervenciones quirúrgicas implican una serie de riesgos e inconvenientes que son inevitables y hay que asumir. Aunque relativamente frecuentes, no suelen tener mayores repercusiones, pero se deberá consultarlos para que podamos procurarles una rápida resolución; por ejemplo, dolor e inflamación postoperatorio, hemorragias, molestia, etc. También existe la posibilidad de un fracaso en los resultados del tratamiento (a pesar de utilizar la técnica correcta), bien porque no se pueda controlar la infección previa o porque exista algún tipo de fractura o fisura imperceptible, u otras circunstancias. ⁵⁵

Según Kim y Kratcham los dientes se pueden clasificar en:

A) Buen candidato; es un diente con raíces relativamente rectas y la presencia de un tabique óseo que divide las raíces; este diente tiene menos probabilidades de fractura en tercio apical durante la extracción, y la presencia del tabique favorece la estabilidad del diente después del reimplante.

B) Mal candidato; presenta dilaceración radicular o una marcada curvatura en el tercio apical de la raíz, lo que dificulta la extracción y posterior reposición del diente en los alveolos.

C) Buen o mal candidato; se considera bueno porque las raíces son convergentes y esto facilita y disminuye la posibilidad de fractura radicular durante la extracción, pero también se considera un mal candidato porque al no tener tabique, su estabilidad después de la reubicación del diente en el alveolo es más crítica.⁶¹

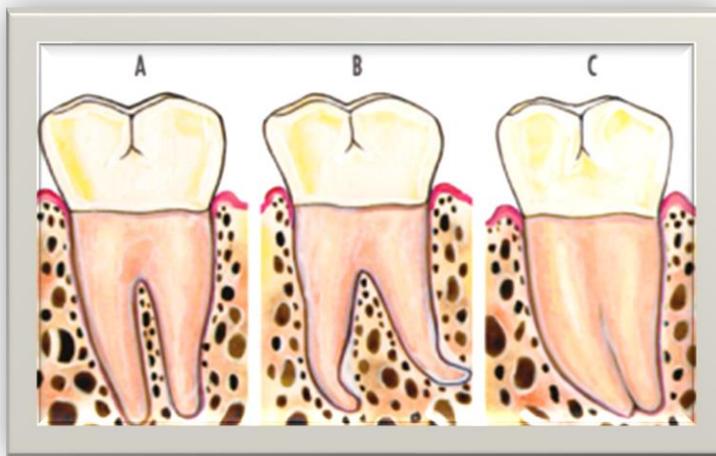


Figura 27. Esquema de clasificación según Kim y Kratcham. De: Simony H. Hamoy KATAOKA, Eudes GONDIM JR. Pág. 17⁶¹

Después de la elección del caso y planificación del procedimiento, teniendo en cuenta las consideraciones descritas anteriormente, los pasos para realizar un reimplante intencional son los siguientes:

- 1.- Se indica al paciente que realice un enjuague bucal con gluconato de clorhexidina al 0.12% durante un minuto antes de la cirugía.
- 2.- Técnica de anestesia, adecuada para el diente requerido.
- 3.- Realizar un ajuste oclusal, aliviando los contactos más fuertes.
- 4.- Extracción.
- 5.- Examinación exhaustiva de la raíz postextracción.
- 6.- Eliminación de la lesión periapical (si hubiese) y apicectomía.
- 7.- Inspección de la superficie radicular en busca de fracturas, microfisuras, conductos adicionales etc. post apicectomía.
- 8.- Retropreparación y retrobturación.
- 9.- Reimplante del diente en el alveolo.
- 10.-Contención del diente (ferulización).
- 11.-Radiografía postoperatoria e indicaciones postoperatorias.
- 12.- Remoción de sutura y control postoperatorio.
- 13.- Remoción de ferulización.

A continuación se describirá más a detalle cada paso del procedimiento a seguir.

8.5.1 Cuidados preoperatorios y transoperatorios

Está indicado un CBCT preoperatorio para proporcionar una confirmación tridimensional de la compatibilidad de la anatomía de la raíz con la extracción atraumática, especialmente en dientes multirradiculares. ⁴⁷

La desinfección preoperatoria del sitio quirúrgico se sugiere en la mayor parte de la bibliografía, incluyendo una variedad de técnicas para el desbridamiento local de placa, pulido, eliminación de cálculo, además los sitios deben desinfectarse con agentes químicos como clorhexidina en concentraciones de 0,12% o 2% siendo éste el más recomendado, ya que se debe de mantener en todo momento un campo aséptico durante todo el tratamiento. ^{1,47}

Una minoría de autores recomendaron el uso de antibióticos preoperatorios, y la mayoría aboga por no usarlos, o administrarlos según sea necesario, por ejemplo, para la prevención de endocarditis bacteriana subaguda o la infección de artroplastias artificiales, así como en pacientes sistémicamente comprometidos. Para aquellos que recomendaron antibióticos como una medida para mejorar los resultados del procedimiento, el momento y la elección de los antibióticos variaron. Las opciones de antibióticos incluyen penicilina, ampicilina, clindamicina y tetraciclinas. ¹

Se ha observado que la supervivencia de las células del ligamento periodontal es un factor crítico que influye en la curación exitosa. Tanto la manipulación como el tiempo extraoral son fundamentales para garantizar la máxima vitalidad de estas células ⁴⁹. Durante los procedimientos extraorales, una protección de la cavidad llena de sangre con gasas estériles puede ser útil para prevenir la contaminación del sitio (Cho y col. 2016). ⁴⁷

Durante la manipulación extraoral, cualquier daño al ligamento periodontal puede minimizarse sujetando firmemente el diente por la corona, sin llegar a la unión cemento esmalte con una gasa estéril húmeda o con el fórceps. Una banda elástica en los mangos de las pinzas puede ayudar a asegurar este paso, mientras se realizan los procedimientos del extremo radicular, así como las resecciones radiculares (Kratchman, Peer, Niemcysk). ^{47,48}

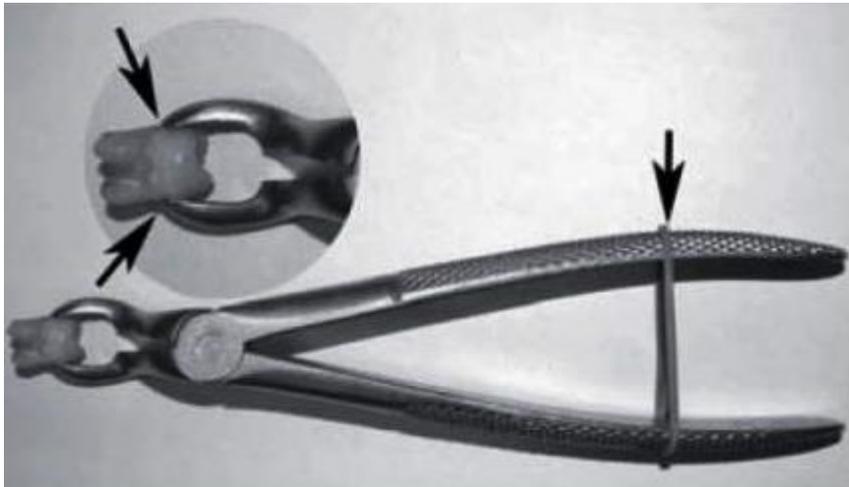


Figura 28. El uso correcto del fórceps, se limita a la unión cemento-esmalte. De: Hernán Coaguila L. y col. Una visión del reimplante intencional como alternativa a la exodoncia dentaria. Pág. 226. ⁴⁸

No obstante, el tiempo extraoral total de la manipulación representa un factor crítico para el pronóstico a largo plazo del tratamiento previniendo el daño al ligamento periodontal y reduciendo el riesgo de reabsorción radicular y anquilosis (Hupp y col. 1998), por lo tanto, todos los instrumentos y materiales para la preparación y la obturación del ápice radicular se deben disponer antes de la extracción con el fin de reducir al mínimo el tiempo de trabajo extraoral.⁶³ Se han demostrado tasas de supervivencia más bajas cuando el tiempo extraoral excedía los 15 minutos. El operador debe de tener sumo cuidado al manipular el diente extraoralmente para evitar que la superficie radicular se seque.⁴⁷

Grossman en 1966, informó que el tiempo fuera de boca debería de ser “cuestión de minutos” y señalaron específicamente que el LP puede mantenerse vivo durante 15-20 minutos. Kratchman recomendó un tiempo extraoral máximo de 10-15 minutos.⁵¹

La superficie de la raíz debe mantenerse húmeda durante todos los procedimientos extraorales, comúnmente proponen hacerlo mediante:

irrigación regular con solución salina, inmersión periódica del diente con una gasa empapada de solución salina en solución salina durante la manipulación y algunos otros autores mencionan sumergirlo en la solución salina equilibrada de Hank (HBSS) para los procedimientos apicales, evitando la desecación de la raíz y maximizando la resistencia del ligamento periodontal. Es importante que la gasa esté completamente saturada de solución salina y no con agua estéril, ya que la gasa seca o el agua estéril pueden desecar las superficies radiculares y comprometer la vitalidad de las células del ligamento periodontal (Choi y col. 2014 y Cho y col. 2016).^{47,51-52}

Muchos autores no recomiendan rutinariamente el legrado alveolar, pero se puede realizar con cuidado, cuando es necesario eliminar un granuloma periapical y/o materiales de obturación extruidos.⁴⁷ Al curetear el alveolo, cuando se realizó o sugirió el legrado de la cavidad, algunos autores dejaron implícito que solo se tocaba la porción apical de la cavidad, evitando así el contacto con las paredes, mientras que otros no hicieron distinción.⁵¹

8.5.2 Extracción dental atraumática

Esta crucial y sensible acción quirúrgica debe ser atraumática, minimizando el daño al ligamento periodontal. Se debe evitar el uso de elevadores, ya que, generan daño a la superficie radicular y cresta alveolar, limitándose al uso de luxadores y fórceps en la porción coronal del diente. Para luxar el diente con mínimo trauma, una hoja de bisturí número 15c se debe introducir en dirección paralela al espacio del LP realizando la sindesmotomía, para luego realizar con fórceps un movimiento lento, controlado, prolongado y constante en dirección vestíbulo/lingual/palatino hasta conseguir desplazamiento dental vertical, momento donde se puede realizar un movimiento rotatorio para prevenir y mitigar el potencial daño a las células del ligamento periodontal.

Trope indica que mientras más se minimice la inflamación, el área radicular afectada será menor.⁴⁸ Los métodos para la extracción de dientes también

variaron mucho entre los estudios, Grossman, Guy, Goering, Tewari y Chawla, informaron sobre el uso de elevadores dentales para aflojar el tejido blando o el diente antes de la aplicación de fórceps, sin embargo la mayoría de los autores dejaron implícitamente que no se utilizarían elevadores y que la aplicación de los fórceps se limitarían a la corona del diente sin contacto con la raíz, como un medio para minimizar el trauma en las células del ligamento periodontal, siendo este el paso, considerado por algunos, como la parte más sensible a la técnica del procedimiento.⁵¹

Un consenso adicional fue realizar la extracción de manera controlada y prolongada con un movimiento de balanceo lento para prevenir y mitigar el daño potencial a las células del ligamento periodontal. Curiosamente Jang y col. en 2016, informó el uso de bisturí N°15 en el surco del diente y luego introdujo la hoja en el tejido para separar las fibras periodontales.⁵¹ Según Tsukiboshi, una adecuada sutura es un factor importante debido a que facilitará la información de un aparato de inserción, y sobre todo impedirá la invasión bacteriana a través del coágulo y el alveolo.⁴⁸



Figura 29. Sindesmotomía con uso de bisturí hoja 15.

De: Internet. [Consultada 02/12/2021] Disponible en: t.ly/4kxY

La examinación exhaustiva de la raíz, postextracción en busca de fracturas, conductos adicionales, salidas laterales, istmos o cualquier característica

anat3mica es vital en el pron3stico del tratamiento. As3 como la eliminaci3n de la lesi3n (si hubiese), se debe realizar cuidando la integridad del alveolo.

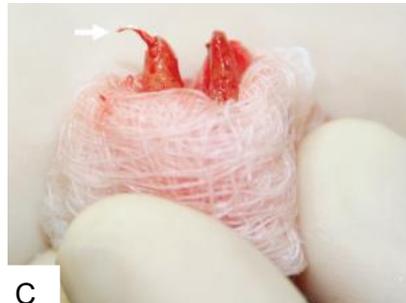


Figura 30-32. A) Extracci3n con f3rceps, B) Diente extra3do de forma atraum3tica, C) Molar extra3do envuelto en una gasa humedecida, evidenciando el material extruido.

De: Kataoka SHH y col. P3g. 18, imagen B y Dezan Junior E y col. P3g. 85, imagen A y C. ^{61,66}

8.5.3 Apicectom3a

Como se describi3 anteriormente es la resecci3n de los 3ltimos 3 mm apicales. Se ha demostrado que elimina el 98% de las ramificaciones apicales y el 93% de los conductos laterales y se puede realizar con una fresa de alta velocidad.

La inspecci3n de la superficie radicular en busca de fracturas, microfisuras, conductos adicionales etc., post apicectom3a y la colocaci3n del material de obturaci3n tambi3n es esencial para el 3xito del procedimiento, adem3s durante todo el procedimiento el diente debe ser irrigado con soluci3n salina, la ra3z envuelta en una gasa con soluci3n salina o sumergido en soluci3n salina equilibrada de Hank (HBSS).

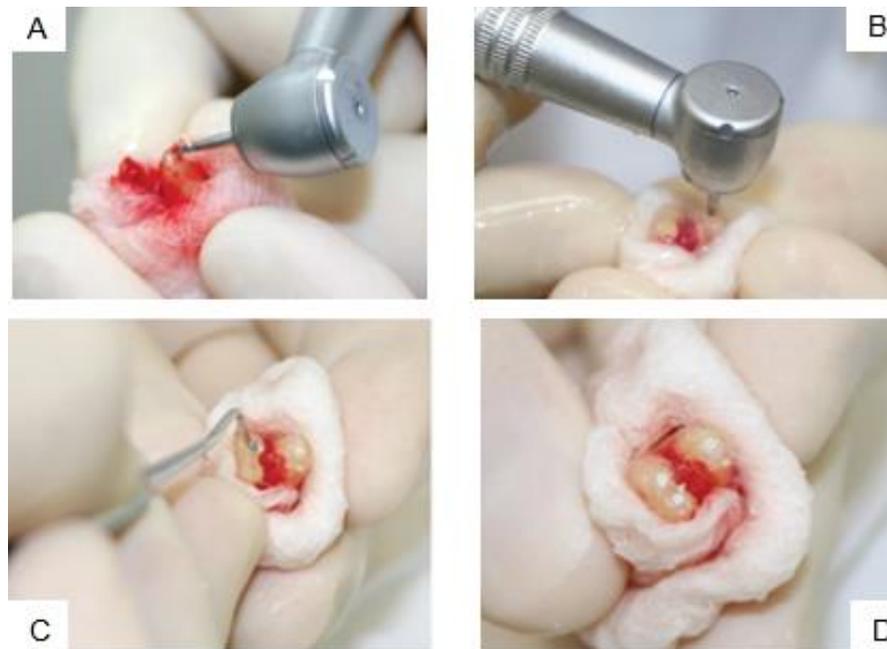


Figura 33-36. A) Resección del extremo radicular apical; apicectomía. B) Preparación de cavidad apical. C) Obturación radicular retrógrada. D) Molar retroobturado, listo para reimplantar (notar como durante todo el procedimiento está rodeado por una gasa con solución salina). De: Dezan Junior y col. Pág. 85 ⁶⁶.



Figura 37-38 Manipulación e inspección bajo microscopio del diente extraído De Bradley D. Becker, DDS. Intentional Replantation Techniques: A critical Review. Pág. 15. ¹

8.5.4 Retropreparación

La preparación de la cavidad del extremo radicular es un paso crucial para establecer un sellado apical. El objetivo es limpiar y dar forma al conducto apical, de tal manera que se pueda colocar el material de obturación dentro de la porción terminal del

conducto, generando así un sellado hermético radicular y evitando al mismo tiempo cualquier lesión innecesaria de las estructuras del extremo radicular, de esta forma se generan las condiciones óptimas para que crezca el cemento y se regenere posteriormente el ligamento periodontal. La preparación ideal es una cavidad clase I a lo largo del eje longitudinal del diente hasta una profundidad de al menos 3 mm, ésta puede ser diseñada por medio de instrumentos ultrasónicos o rotatorios. Es muy probable que la intervención quirúrgica tenga éxito si se ha limpiado y conformado minuciosamente el resto del sistema de conductos radiculares para eliminar a los microorganismos e irritantes. Cuando la raíz es extremadamente delgada, se recomiendan puntas sónicas o ultrasónicas para la retropreparación y, ésta debe realizarse bajo irrigación con solución salina estéril, extendiéndose hasta la profundidad de al menos 3 mm según Becker. ¹

Se cree que el mejor método para lograr estos objetivos es con instrumentación ultrasónica, en lugar de fresas quirúrgicas de alta velocidad, sin embargo, también se ha asociado con la creación de fracturas en el extremo radicular sin soporte, por lo tanto, debe realizarse con precaución evitando una fuerza excesiva, para no generar alguna complicación.

Requisitos para la retropreparación del tercio apical radicular:

- * La técnica de retropreparación requiere el uso del microscopio ayudado por puntas de ultrasonido y micro espejos.

- * Se inicia con la alineación de la punta para asegurar que se siga al eje longitudinal radicular, bajo magnificación (4X).

- * Una vez se alinea la punta, la preparación puede realizarse en magnificación (10X- 12X).

- * La preparación se realiza a una profundidad de 3 mm.

* Las puntas de ultrasonido se usan con movimientos suaves hacia adelante y atrás y de arriba hacia abajo.

* Proporcionar forma de paralelismo generando retención para el material de obturación

* Remoción completa de istmos y anatomía aberrante.

* Desinfección y limpieza

* Inspección final (20X a 24X) para asegurar la remoción completa. ^{60,61}

8.5.5 Retrobturación

Tiene como objetivo lograr un sellado adecuado del ápice mediante el llenado de la cavidad del extremo radicular. La obturación retrógrada o retroobturación apical es el procedimiento que se realiza después de haber hecho una pequeña cavidad en el ápice dental, con o sin apicectomía. La elección del material de sellado para la obturación retrógrada del conducto dentario es de gran importancia, y puede definir el pronóstico del tratamiento.

Es la penúltima parte del procedimiento quirúrgico y la hemostasia adecuada en la cripta ósea así como mantener seca la cavidad del extremo de la raíz durante la obturación es extremadamente importante. Los materiales utilizados deben cumplir ciertas características como: ser biocompatibles, tener resistencia a las fuerzas masticatorias y la capacidad para inducir la biomineralización, así como tener una buena adhesión a la dentina, buen sellado, estabilidad dimensional, insolubilidad a fluidos tisulares, buena compresibilidad, buen tiempo de trabajo y endurecimiento rápido, además, debe ser reabsorbible, radiopaco, de fácil manipulación y biocompatible con los tejidos del huésped. ⁶¹

Después de la preparación previa de una caja de obturación de clase I que aloje el material de sellado, el diseño de la cavidad debe permitir colocar un volumen suficiente de material de obturación y debe ser retentiva para mantener el material de obturación en su sitio. Las dimensiones recomendadas de la cavidad son de 2 a 3 mm de profundidad y de 1.5 mm de diámetro.⁶³

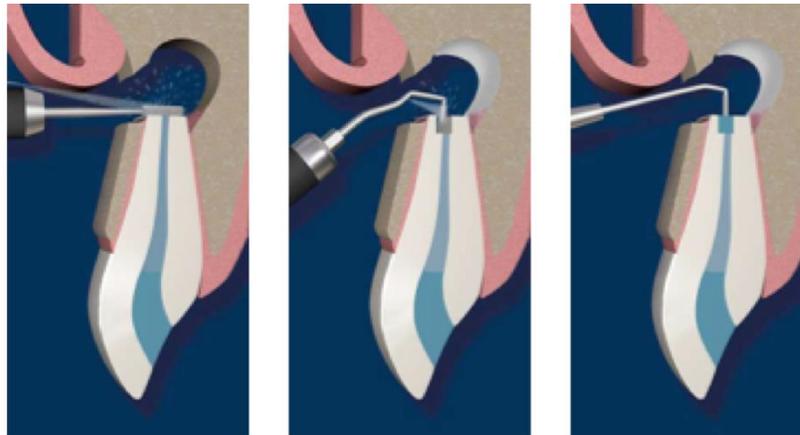


Figura 39. Esquematización de apicectomía, preparación de la cavidad con instrumento ultrasónico y obturación retrógrada. De: Internet. Disponible en: shorturl.at/uzQW8

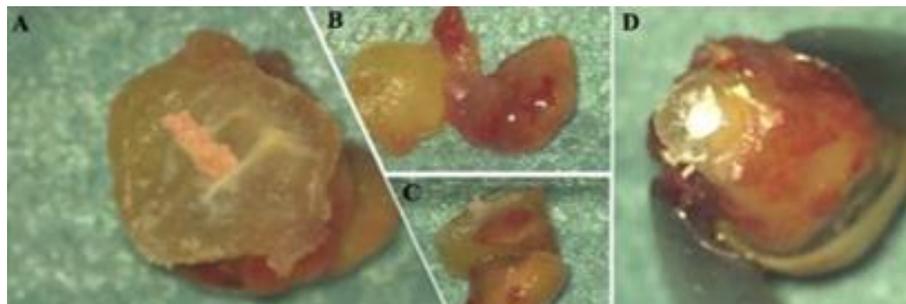


Figura 40. Diente seccionado del extremo radicular apical. B,C) Lesión apical, D) Obturación del extremo de la raíz con material biocerámico. De Alves Nilton y col. Pág. 306.⁶⁷

8.5.6 Materiales de retrobturación

En cuanto a la obturación apical, diversos materiales se han sugerido, tales como óxido de zinc-eugenol reforzado, hidróxido de calcio, cavit, gutapercha, oxido de zinc-eugenol, resina compuesta, oro, amalgama (que fue el material

más usado a pesar de su microfiltración y expansión en el endurecimiento). Sin embargo, los materiales más aceptados en cirugía endodóncica son el MTA, Super EBA, Biodentine y el Endosequence Root Repair Material. ^{46,48}

El mineral de trióxido agregado (MTA) es un material biocompatible compuesto por finas partículas hidrofílicas que se fijan cuando hay presencia de humedad. En varios estudios se ha reportado la habilidad de que previene filtraciones, se asocia a una menor inflamación de los tejidos adyacentes, una formación de cemento contiguo al material, radiopacidad, baja toxicidad y una favorable regeneración de los tejidos perirradiculares, lo cual indica ser un buen material de elección para la Retrobturación. ⁴⁶

	Biocompatibilidad	Impermeabilidad
Gutapercha	+++	+
Amalgama	+	+++
Ionómero	+++	+++
IRM	+++	+++
SuperEBA	++++	+++++
MTA	+++++	+++++

IRM: material restaurador intermedio; MTA: agregado de trióxido mineral; SuperEBA: ácido superetoxibenzoico.

Recuadro 2. Materiales de obturación, biocompatibilidad y permeabilidad, comparativa. De: Gómez-Carrillo Víctor y col. Apicectomía quirúrgica: propuesta de un protocolo basado en la evidencia ⁴⁶.

El MTA es un material con múltiples usos y fue el primer material reportado en estudios realizados para el tratamiento de perforaciones radiculares patológicas y/o iatrogénicas y como material de obturación de cavidades en el extremo radicular.⁵⁰ El MTA sella las vías de comunicación entre el sistema de conductos radiculares y la superficie externa del diente, contiene partículas de silicato tricálcico, aluminato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato férrico tetracálcico, sulfato de calcio dihidratado y óxido de bismuto (20%), con un pH aproximado de 12.5. Debido a su biocompatibilidad y su capacidad para

inducir la precipitación de fosfato de calcio en el tejido periodontal, desempeña un papel importante en la reparación de tejido óseo; también se indica para cirugía periapical, en apexificaciones y como recubrimiento pulpar directo.^{49,50} Puede ser un material alternativo viable en ciertas aplicaciones clínicas tales como el sellado del extremo de la raíz, ya que permite la regeneración del tejido original cuando se coloca en contacto directo con la pulpa dental y los tejidos perirradiculares.⁵⁰



Figura 41. Radiografía de retrobturación apical con MTA, ionómero de vidrio, gutapercha y amalgama . De: internet. Disponible en: shorturl.at/hmpJK

El Biodentine, es un material bioactivo, introducido en la práctica odontológica por Septodont (Saint-Maurdes-fossés, Cedex, Francia) desde 2011 y diseñado específicamente como un material de “reemplazo de dentina”. Su formulación utiliza la tecnología basada en el cemento MTA, e incorpora la mejora de algunas propiedades físicas y de manipulación. El polvo contiene silicato tricálcico, carbonato de calcio, óxido de circonio (radiopacidad), y en el líquido encontramos cloruro de calcio que actúa como acelerador de fraguado. Este material tiene una amplia gama de aplicaciones, como su uso en recubrimientos pulpares directos e indirectos, la reparación de perforaciones radiculares, el tratamiento resorciones radiculares, los tratamientos de apexificación, y como material de obturación retrógrada en cirugía endodóncica. Biodentine, en contacto con la dentina, genera la formación de estructuras tipo tag y una interfase llamada “zona de infiltración mineral”, en la

que el efecto alcalino cáustico de los productos de hidratación de los cementos de silicato de calcio degrada el componente colágeno de la interfase de la dentina. Entre sus ventajas, se le atribuye ser un material hidrofílico, con altas propiedades mecánicas, excelente biocompatibilidad, alta radiopacidad y menor tiempo de fraguado, entre otras. ⁴⁹

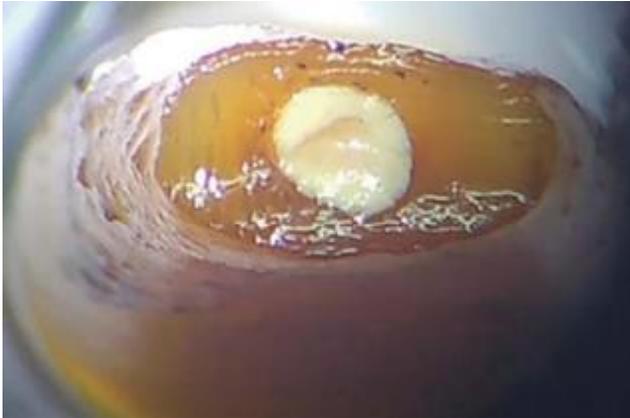


Figura 42. Retrobturación apical con biodentine. De: Salcedo-Moncada DE y col. ⁴⁹

Otro material biocerámico como el Endosequence, es otra alternativa. Es el resultado de la combinación entre silicato de calcio y fosfato de calcio, aplicables para uso biomédico y dental. Muestran un pH alcalino, actividad antibacteriana, radiopacidad, y biocompatibilidad presentan propiedades físicas y biológicas, además son de fácil manipulación puesto que vienen en una pasta premezclada. Y así como se describió en el apartado de obturación retrógrada, el material de obturación apical debe de cumplir y tener ciertas características específicas para obtener un mejor resultado clínico. ^{48,50}

8.5.7 Reimplantación del diente en el alveolo

Una vez que el diente esté listo y el alveolo esté libre de cualquier obstrucción, se realiza el reimplante del diente en el alveolo en dirección axial con una ligera presión digital cuidando no tocar la parte radicular orientándolo correctamente en el alveolo.

Si se encuentra resistencia, algunos autores han informado que utilizan la presión de la mordida del paciente para asentar aún más el diente en el

alveolo. En el momento de la inserción, como se ha cortado el ápice, el diente podrá aplicar presión en dirección apical, dejando el diente en infra oclusión (esto es mejor para volver a conectar el ligamento periodontal durante la cicatrización, ya que se reducirán las fuerzas oclusales sobre el diente).

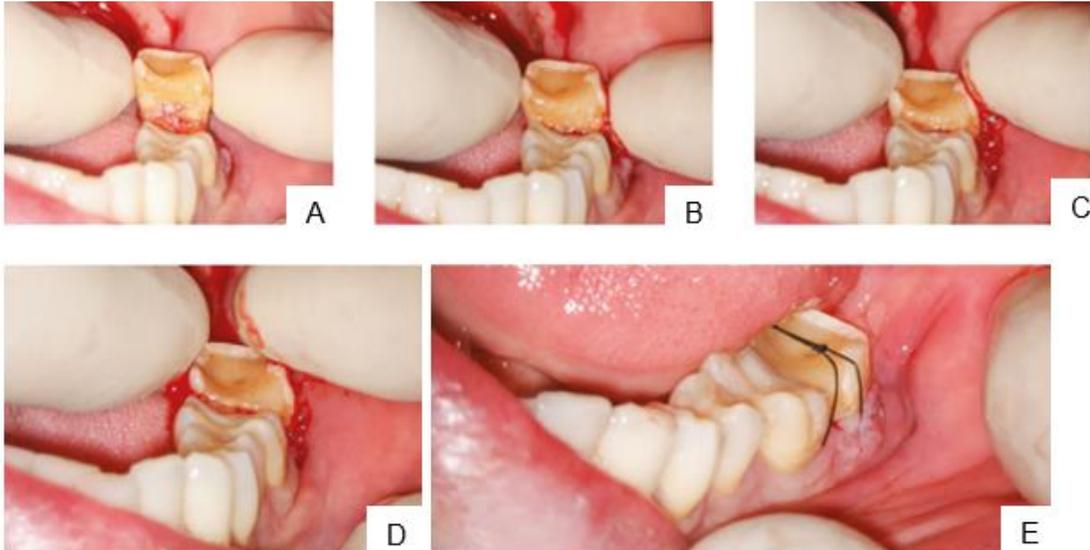


Figura 43- 47. A, B, C, D) Reposicionamiento del diente en él alveolo. E) Diente reimplantado en su alveolo y sutura en "X" De: Kataoka SHH y col. Pág. 21. ⁶¹

La contención del diente en su alveolo no significa dejarlo estático, es necesario que el diente tenga un grado mínimo de movilidad, manteniendo así sus funciones fisiológicas. Cuando la pérdida ósea bucal o lingual/palatina no sea extensa, la contención sólo se realizará como medida de precaución, por ejemplo, por medio de la colocación de sutura en forma de cruz o x, sobre la superficie oclusal del diente en orientación buco lingual-palatina.

Algunos autores mencionan que se debe realizar una evaluación de la estabilidad y tomar la decisión de colocar una férula. La práctica de ferulizar es algo controvertida; algunos autores abogan por ferulizar los dientes reimplantados durante 7-10 días a 3-4 semanas y otros recomiendan no hacerlo a menos que haya movilidad avanzada.

El ajuste oclusal es clave para evitar contactos prematuros que puedan desestabilizar el asentamiento del diente reimplantado y en conjunto con la radiografía dentoalveolar se debe evaluar la posición del diente en su alveolo posterior al procedimiento. Al comparar la imagen postoperatoria con la radiografía preoperatoria es esperable observar una zona radiolúcida apical correspondiente a la resección apical.

8.5.8 Ferulización

La ferulización dental es la unión de dos o más dientes que pretende dar estabilidad y evitar la movilidad de los dientes.

El glosario de temas protodóncicos define férula como un dispositivo rígido o flexible diseñado para estabilizar dientes móviles; y también se utiliza para mantener en posición y proteger una parte lesionada.⁷⁵

Los requisitos de una férula ideal son: buena estética, no aumentar la retención de placa, no lesionar el periodonto, no aumentar el riesgo de caries, no causar interferencias oclusales, ser de fácil realización en clínica, gran durabilidad y bajo costo.⁷⁵

Dependiendo del periodo que deben llevarse las férulas, pueden clasificarse en:

A)Provisional: durante menos de 6 meses, pueden no seguirse de una nueva férula.

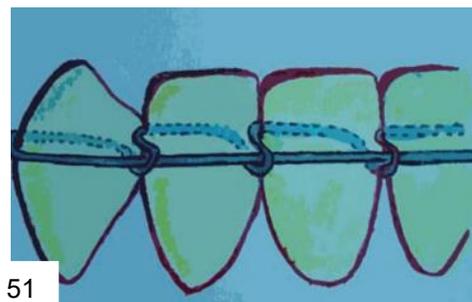
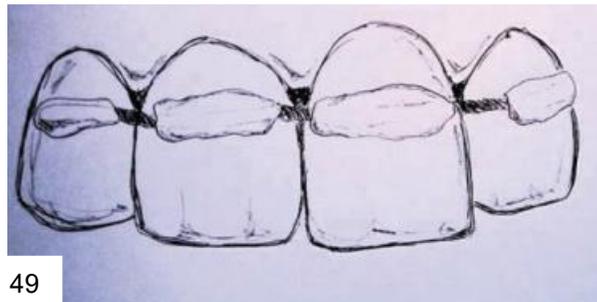
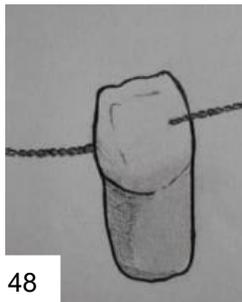
B)Semipermanente: desde unos meses hasta varios años.

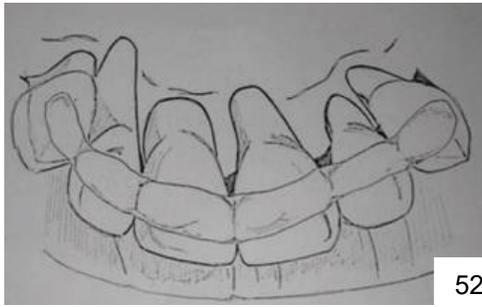
C)Permanente: restauración con prótesis parcial fija para la reposición de dientes perdidos y estabilización mecánica de dientes pilares periodontalmente debilitados.⁷⁵

Otra clasificación que se puede utilizar es de acuerdo a su rigidez; a) Flexibles, b)Semirrígidas, c)Rígidas.

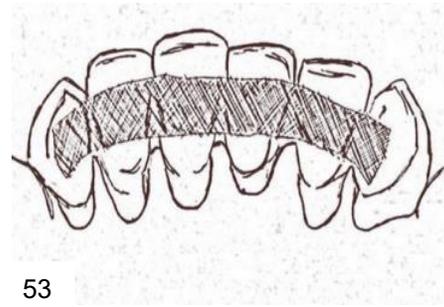
Existen diversos tipos de férulas; hechas de composites como férulas extracoronarias íntegramente de resina, alambre y composite, con composite y una red de polietileno entretelado reforzado, de rejilla metálica y composite, de fibra de vidrio y composite (CRF), así como metálicos; retenedores metálicos segmentados, férulas hechas de kevlar y composites, férulas hechas de monofilamentos de nylon, pins y composites. También existen férulas intracoronarias, hechas de alambre y composite, férulas de alambre y composite con túnel intracoronario, férulas íntegramente hechas de alambre.⁷⁵

La ferulización no está indicada en la mayoría de los casos, sin embargo puede hacerse cuando existan raíces cortas, falta de hueso interproximal, cuando el diente haya tenido un problema periodontal considerable o cuando haya un compromiso oclusal grande, en cuyo caso se puede utilizar un alambre o resina, durante 1 hasta 4 semanas, que permitan una movilidad fisiológica del diente y siempre bajo observación. Una ferulización prolongada puede ocasionar reabsorción por sustitución o una anquilosis de la raíz.^{19, 24, 27}





52



53

- Figura 48) Férula con túnel intracoronario
 Figura 49) Férula extracoronaria hechas de alambre y composite
 Figura 50) Retenedores metálicos segmentados cementados con resina
 Figura 51) Férula extracoronaria íntegramente de alambre
 Figura 52) Férula extracoronaria hecha íntegramente de resina
 Figura 53) Férula extracoronaria de rejilla metálica y composite.
 De Patricia Alexandra y col. ⁷⁵

La evidencia sostiene que el uso de una férula se debe realizar solamente si es necesario, en casos de raíces cortas o falta de hueso interseptal y sujeta al grado de movilidad presentada posterior a la reimplantación. De ser ferulizado, este debe permanecer por 2 semanas (ya que, la re inserción de los tejidos conectivos del ligamento periodontal de la superficie radicular y la pared del alveolo se produce en este periodo de tiempo) y debe de ser una ferulización semirrígida (con resina compuesta y arco suave, preferiblemente alambre de ortodoncia de 0,18 mm) durante 7-10 días incluyendo dos dientes adyacentes a cada lado del diente afecto, dejándolo a éste en infraoclusión. Si existe fractura alveolar asociada, el período de ferulización deberá prolongarse hasta 1 mes. ⁵³

Las férulas de fibra de vidrio tienen como ventaja buenas propiedades ópticas al no ser opaca que mejoran la estética, permite la aplicación de capas relativamente finas (0,5 mm) de composite con partículas sobre la subestructura del CRF y tiene 7 veces la fuerza y 3 la rigidez de los composites (con partículas) mostrando más fuerza de flexión y rigidez que cualquier otro CFR de fibras de polietileno. Es poco voluminoso y consigue una unión más íntima con la resina que el metal, así como muy estable; si se fracturan lo

hacen por el diente pónico. Sewon y cols. demostraron una respuesta biológica excelente, comodidad para el paciente y fácil manejo para el profesional. Como inconvenientes tiene la preparación intracoronal ya que conserva menos estructura dental pues requiere surcos de 2-3 mm de anchura por 2 de profundidad, puede no adaptarse bien a los contornos de la arcada y formas dentales.⁷⁵

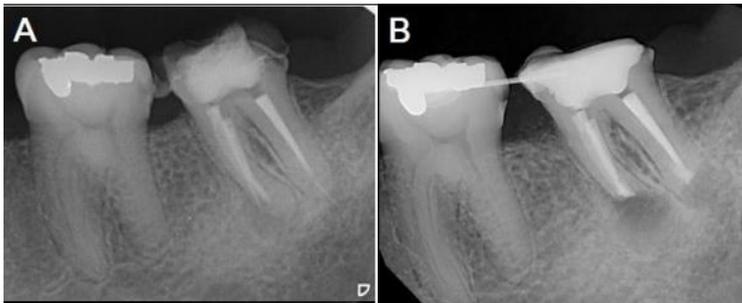


Figura 54-55. A) Radiografía previa a reimplante intencional B) Radiografía post procedimiento, diente ferulizado por la parte lingual. De: Nicolás Dufey Portilla y col.⁶⁸

En las indicaciones postoperatorias, es importante advertir a los pacientes que no intenten masticar sobre el diente reimplantado y que eviten masticar del lado donde se realizó el procedimiento. Se debe evitar el uso de hilo dental durante las primeras 24-48 horas y se recomienda enjuagues bucales con clorhexidina al 0.12% para controlar la carga bacteriana. En el manejo del control postoperatorio los analgésicos de uso habitual son suficientes.

La remoción de sutura se retira dentro de los primeros 7 a 10 días.

1,47,48,51,52,61,67,68



Figura 56. Cortes tomográficos de lesión periapical diente 37.

56



Figura 57. Radiografía inicial donde se observa lesión en periápice diente 37.



Figura 58. Radiografía 7 días después del procedimiento quirúrgico.

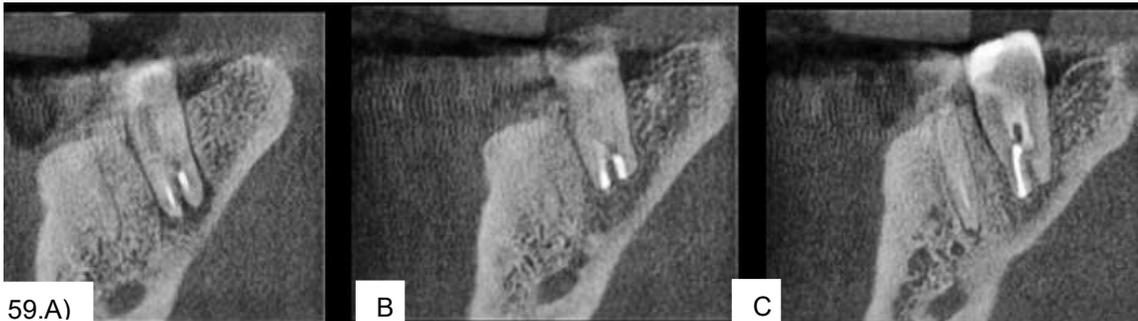


Figura 59. Cortes tomográficos. A) Preoperatorio. B) 1 año de seguimiento. C) 2 años de seguimiento. Figura 48-51 de: Kataoka SHH y col. Pág. 20⁶¹.

Histológicamente, la cicatrización del LP y el reposicionamiento del epitelio de unión se producen dentro de 2 a 4 semanas después del reimplante; por esa razón, después de ese periodo, la movilidad sigue siendo excesiva, es prudente esperar unos días más para una estabilidad efectiva del diente, y para retirar la sutura.⁶¹

8.5.9 Principios biológicos de curación

Los patrones están determinados por:

A) La curación del ligamento periodontal, que dependerá del tiempo operatorio y de la superficie radicular afectada, siendo una favorable curación del

ligamento periodontal dependiendo del número de células viables que se conserven durante la extracción o dañadas bioquímicamente por las condiciones extraorales. Las células del ligamento periodontal son fácilmente dañadas bajo condiciones de estrés tales como un pH variable, presión osmótica alterada, deshidratación, mecánicas (durante la extracción) etc. ⁴⁸

Un factor importante en lo que refiere a la curación del ligamento periodontal, es la reparación de la superficie radicular dañada mecánicamente con el nuevo cemento y ligamento periodontal. ⁴⁸

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. ⁴⁸

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. En cambio, si el área a curar es grande, los osteoblastos se adhieren en algunas zonas de la raíz, donde un proceso fisiológico de recambio óseo se llevará a cabo, la raíz se reabsorbe, así como el hueso adyacente, luego el área reabsorbida se rellenará con tejido óseo, de esta manera la raíz será sustituida por hueso; anquilosis o reabsorción por sustitución, esta es irreversible y progresará hasta perder el diente. ⁴⁸

B) Consolidación ósea, genéticamente las células del ligamento periodontal se pueden diferenciar en 3 tipos de células: fibroblastos, cementoblastos y osteoblastos, por lo tanto, pueden inducir la producción hueso alrededor del diente reimplantado. De igual manera nos podemos ayudar de materiales que contienen proteínas derivadas de la matriz del esmalte, ya que es eficaz en la regeneración de cemento, ligamento periodontal y hueso, además se utiliza ampliamente en terapias para la regeneración de tejidos. ^{48,70,61}

9. Manejo postoperatorio

9.1 Complicaciones

Respecto a las complicaciones del reimplante, éstas ocurren en la mayoría de los casos dentro del primer año postratamiento, por lo tanto, las citas de control deben ser al primer, tercer, sexto mes, así como al año, extendiéndose anualmente por un mínimo de 3 años para revisar que se pueden desarrollar alguna complicación de forma tardía como la reabsorción radicular externa y en medida de lo posible continuar con su seguimiento.^{61,68}

Las posibles complicaciones que se pueden desarrollar posterior al procedimiento se encuentra la reabsorción radicular externa y la anquilosis, reportando una incidencia de 3-4.9% y 0-7%, respectivamente. La anquilosis por sí misma no afecta el pronóstico del diente, pero puede afectar la calidad ósea de dos maneras; generando defectos óseos en niños durante su crecimiento o provocar mayor pérdida ósea cuando se requiera extraer el diente, debido al mayor trauma que eventualmente se puede generar durante la extracción. Es importante recalcar que un diente anquilosado no necesariamente desarrollará un proceso reabsorción radicular externo, por lo que puede ser mantenido en boca sin complicaciones durante prolongados periodos de tiempo y si posterior a esto son extraídos, el éxito de un futuro implante en la zona no debería verse afectado.

Se considera como fracaso de tratamiento cuando radiográficamente aumenta el tamaño de la radiolucidez perirradicular inicial o hay presencia de signos y/o síntomas que evitan una función masticatoria normal, incluyendo una movilidad excesiva en sentido horizontal o vertical mayor a 2 mm. Ante cualquiera de estas causas se debe indicar la extracción del diente reimplantado.⁶⁸

9.1.1 Reabsorción radicular externa

No se conoce el mecanismo exacto por el cual la raíz es resistente a la reabsorción. Aunque se cree que puede ser de origen multifactorial, la hipótesis más aceptada se basa en que el cemento y la predentina son esenciales en la resistencia de la reabsorción radicular, ya que los osteoclastos no se adhieren a la matriz desmineralizada. Los osteoclastos se unen a proteínas extracelulares RGD (que contienen arginina-glicina-ácido aspártico). Estos péptidos RGD se unen a los cristales de calcio de las superficies mineralizadas, actuando como nexo de unión a los osteoclastos. La parte más externa del cemento está cubierta por una capa de cementoblastos, por lo que no presenta una superficie adecuada para que el osteoclasto se adhiera, confiriéndole a la raíz más resistencia a la reabsorción.^{72,73}

La lisis de los tejidos duros dentarios se produce por dos vías. Una vez adheridas a la superficie de los tejidos duros, las células clásticas generan un microambiente con un pH situado entre 3,0 y 4,5. En este medio ácido se produce una disolución de los cristales de hidroxiapatita. Posteriormente, la estructura orgánica empieza a disolverse por acción de enzimas proteolíticas, colagenasas y proteinasas. Si como resultado de la presencia de traumatismos, calor, estímulos químicos, los tejidos protectores sufren daños mecánicos o un proceso de mineralización, se crean las condiciones necesarias para que el área afectada pueda ser atacada y se inicie la reabsorción. Los factores intrínsecos presentes en la predentina y en el precemento representan otros mecanismos a los que se atribuye un efecto protector como cofactores.⁷⁴

Para que una reabsorción se mantenga hace falta un estímulo persistente además del daño primario de la superficie radicular interna o externa. En general, se trata de un estímulo inflamatorio crónico de origen endodóncico o

periodontal, pero pueden intervenir también otros factores como la presión resultante de movimientos ortodóncicos, quistes o dientes desplazados.⁷⁴



Figura 60. Reabsorción externa en la cara proximal distal del diente 43.

De Helga Haueisen, Detlef Heidemann. ¿Son las reabsorciones una rareza en la endodoncia? Diagnóstico, tratamiento y pronóstico (74).

Clínicamente el aspecto del diente afectado suele ser normal, cursando con dolor espontáneo al masticar o bien cursar asintóticamente.⁷²

Las reabsorciones externas se desarrollan a partir del ligamento periodontal y penetran desde la superficie radicular a las zonas más profundas en forma de lagunas irregulares. Las reabsorciones cervicales representan una forma especial de reabsorción externa. Penetran desde un defecto localizado en la zona cervical hacia el interior de la dentina donde se extienden de forma errática en sentido vertical. Estos procesos de reabsorción se deben en la mayoría de los casos a un estímulo inflamatorio crónico de origen endodóncico o periodontal.⁷⁴

La reabsorción radicular externa es un proceso fisiológico en la dentición temporal y muy frecuente en la dentición permanente. Es un defecto que penetra hasta la dentina y aun puede comprometer a la pulpa. El tercio apical es el lugar más frecuente de reabsorción, seguido por el tercio medio y finalmente el cervical. Las causas más típicas de la reabsorción externa a nivel cervical son: traumatismos, tratamiento ortodóncico, alisado radicular y procedimientos de blanqueamiento de dientes no vitales cuando el producto

blanqueador contiene peróxido de hidrógeno y especialmente si éste es activado por calor, otras causas de reabsorción son: quistes o tumores, dientes impactados ectópicos, enfermedades sistémicas o síndromes, genéticos, o factores predisponentes como el bruxismo. Los dientes más afectados de acuerdo a su severidad son los laterales superiores, los centrales superiores, los incisivos inferiores, las raíces distales de los primeros molares inferiores, los segundos premolares inferiores y los segundos premolares superiores. ^{72,73}

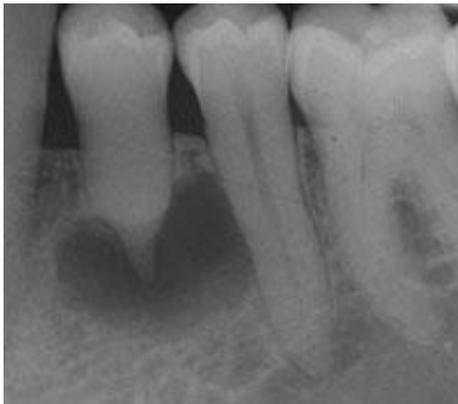


Figura 61. Reabsorción externa en la porción media del primer premolar.

De Internet. [Consultado 03/12/21]
Disponibile en: t.ly/cDjp

9.1.2 Anquilosis

En las lesiones del ligamento periodontal que producen necrosis de las células del ligamento, no se logra la reparación. El hueso ocupa el espacio del ligamento y empieza a formarse una unión diente-hueso que se denomina anquilosis y que implica la ausencia de aparato de inserción intermedio entre el diente y el hueso. ⁷²

Sucede habitualmente como resultado de lesiones traumáticas con avulsión, luxación lateral con fractura de la tabla ósea y luxación intrusiva. Cuando empieza el proceso de remodelación ósea resultando en una reabsorción externa, pasa a llamarse reabsorción por reemplazo ya que el diente es reemplazado por hueso. ⁷²

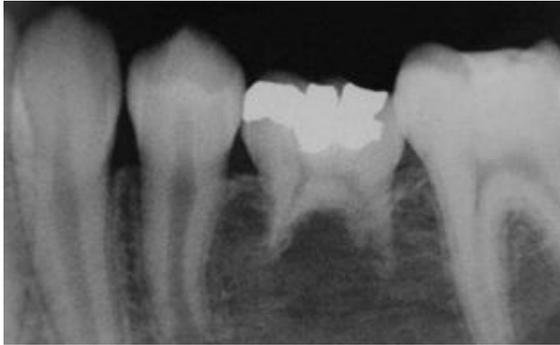


Figura 62. Radiografía periapical en que se observa el segundo molar primario mandibular izquierdo anquilosado.

De Internet. [Consultado 03/12/21]
Disponible en: t.ly/WKKK

9.2 Cuidados postoperatorios

Al igual que con cualquier cirugía, los pacientes deben recibir orientación sobre lo que está permitido y lo que no está permitido hacer durante el período de recuperación.

-Tomar todos los medicamentos en tiempo y forma. Varios autores concuerdan en mandar enjuagues de clorhexidina, las concentraciones varían desde 0.12% hasta el 2%, dos veces por día. Se prescribe medicamento antibiótico como amoxicilina de 500 mg y analgésicos como ibuprofeno de 400 - 800 mg, pudiéndose combinar con algún otro AINE en caso de dolor.

-También se menciona que se puede colocar una bolsa de hielo, cerca de la zona (aplicarlo durante 20 min. y quitarla 20 min.) durante las próximas 5-6 horas con el fin de reducir la inflamación postoperatoria. No se debe aplicar calor a la zona dentro de las primeras 24 horas después de la cirugía.

-Se recomienda una dieta blanda durante los primeros 2-3 días. Intentar evitar alimentos calientes, picantes, cosas duras o difíciles de masticar, y de preferencia masticar del lado contrario al lugar del procedimiento.

-Limpieza e higiene oral normal, cepillo, hilo, pasta etc. en todas las zonas, a excepción de la zona operada, modificando la técnica de cepillado para evitar molestar la zona tratada.

-No enjuagarse de manera vigorosa, durante las primeras 24 horas post cirugía, así como mencionar sobre la remoción de los puntos de sutura en la próxima cita, de ser necesario.

-Evitar fumar, ingerir alcohol o drogas no controladas. ^{2,61,64,69,70}

9.3 Consideraciones para la rehabilitación

La importancia de un adecuado sellado tanto apical como coronal garantizaría evitar la filtración al diente afectado. Lo más recomendable sería mantener bajo observación clínica y radiológica al diente involucrado, mantenerlo fuera de oclusión en el tiempo necesario para no sobrecargar la reparación del ligamento periodontal, antes de colocar una restauración definitiva y darle una carga masticatoria al diente. Dependerá de cada caso en específico y la evolución de cada uno para la valoración de una restauración definitiva. Sin embargo, un adecuado sellado con una restauración provisional sería lo más eficaz.

10.Causas de fracaso de un reimplante intencional

Ciertamente, el porcentaje de fracaso es atribuible a la reabsorción radicular y anquilosis. Para prevenir estos factores, se han realizado estudios con variantes de la técnica y adicionando materiales que mejoren la longevidad del procedimiento.⁵⁴

El éxito del reimplante intencional también, depende en gran parte de la técnica empleada al momento de la extracción y los cuidados necesarios que se deben emplear al realizar el procedimiento, como realizar la extracción de manera atraumática, mantener el ligamento periodontal del diente hidratado así como preservar en medida de lo posible el ligamento periodontal del alveolo y un corto tiempo de manipulación del diente fuera de éste, son los puntos principales para evitar un fracaso en el tratamiento.

Por otro lado, pero no de menor importancia, el no cumplir con todos los cuidados y requerimientos necesarios detallados anteriormente, como una buena manipulación quirúrgica, un sellado apical, etc. podrían disminuir el porcentaje de éxito en el tratamiento de reimplante.

11.Discusión

El tratamiento de conductos es realizado para prevenir o curar la periodontitis apical, manteniendo el diente en boca, asintomático y en función, reduciendo la infección en el conducto radicular y logrando una ausencia de una periodontitis apical ^{11,12}. Sin embargo, en ocasiones el éxito esperado para un tratamiento de conductos convencional no siempre es el más adecuado, debido a que existen múltiples factores que conllevan a un fracaso en la terapia de conductos.

Plotino G. y col. mencionan que en 12 estudios clínicos evaluaron el resultado del reimplante intencional con una tasa de éxito del 83.33%, basándose en evaluaciones clínicas y radiográficas de controles postoperatorios de dichos pacientes. ⁴⁷

Las revisiones sistemáticas y los metaanálisis realizados por Torabinejad y col. en 2015 y Mainkar en el 2017, citados por Plotino G. y col. en 2020, informaron tasas de supervivencia de aproximadamente el 90% para los dientes reimplantados intencionalmente, demostrando que debe considerarse como una opción de tratamiento válido. Cuando los procedimientos de reintervención quirúrgica o no quirúrgica del conducto radicular tienen un pronóstico desfavorable o no son factibles, el procedimiento de reimplante intencional es un tratamiento confiable y rentable según Mainkar 2017, citado por Plotino G y col. ⁴⁷ Coaguila Llerena H. y col. en 2015 (dos años antes que Mainkar 2017) también hablan del reimplante intencional como una última opción de tratamiento y no como un tratamiento de rutina, únicamente en casos donde

los tratamientos de endodoncia quirúrgico y no quirúrgicos convencionales, no se puedan realizar.⁵⁴

Como menciona Nicolás Dufey P. y col. en 2021, los dientes reimplantados deben tener un riguroso control clínico-imagenológico periódico. Se considera un tratamiento exitoso cuando se observa ausencia o disminución de la radiolucidez apical, sin evidencia de reabsorción radicular externa o anquilosis. Un reimplante intencional exitoso no debería provocar dolor, el diente debería contar con una función masticatoria, una profundidad de sondeo en rangos de normalidad y movilidad fisiológica menor a 2mm.⁶⁸

12.Conclusiones

El no tener un adecuado control en el protocolo a seguir durante el tratamiento de conductos, puede ocasionar resultados no deseados o no esperados como la extrusión de material, perforaciones, falsas vías, etc., perjudicando el pronóstico del mismo. La mayoría de los tratamientos de conductos fracasan por la presencia de microorganismos que quedan atrapados en los conductos, por una pobre instrumentación, una obturación deficiente o una subobturación o sobreobturación. Las toxinas que los microorganismos producen pueden derivar en una periodontitis apical sintomática o asintomática, con justa razón, el odontólogo deberá estar preparado y bien capacitado en sus conocimientos para brindar las mejores alternativas al paciente, así como contar con distintas opciones de tratamiento.

En este trabajo se detallan aspectos esenciales, para considerar al reimplante intencional como una opción válida y viable de tratamiento endodóncico.

No obstante, así como tiene sus ventajas, también tiene sus limitantes. Por ello, es imprescindible la elección y planificación adecuada de cada caso, para brindar un tratamiento exitoso.

El amplio conocimiento del tratamiento de reimplante intencional, una ejecución correcta y metodología del procedimiento, pueden llevarnos a alcanzar una tasa de éxito de hasta el 90%, logrando ser un tratamiento eficaz al realizarlo de una manera cuidadosa, rápida y detallada , adaptándola a cada caso en particular, manteniendo en cuenta todas las ventajas, desventajas, indicaciones y contraindicaciones posibles, logrando así el objetivo deseado y conservando al diente así como sus tejidos de soporte (cemento, ligamento, hueso y encía) logrando así un éxito en el tratamiento.

Si bien el reimplante intencional no es un tratamiento reciente o novedoso, sí es una excelente opción, ya que puede llegar a tener una tasa de éxito de hasta el 90% según los estudios revisados en este trabajo.

13.Referencias bibliográficas

- 1.- Bradley D. Becker, DDS. Intentional Replantation Techniques: A Critical Review. JOE [Internet] 2018 [Consultado 01/11/2021] [Vol. 44, NÚMERO 1](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(17)30944-5/fulltext#%20), P14-21. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(17\)30944-5/fulltext#%20](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(17)30944-5/fulltext#%20)
- 2.- Sara Leon Carrillo. Reimplante intencional dentario: revisión de la literatura. [Trabajo de fin de máster]. Universidad de Sevilla. Departamento de Estomatología. 2018-06. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/78531/TFM%2039.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 3.- Rodolfo Zeledón M., Mauricio Montero A., Marianella Benavides G. Reimplante intencional: una alternativa de tratamiento. Publicación Científica Facultad de Odontología. [Internet] UCR., N°8., 2006. [Consultado el: 24/09/2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/284163685_Reimplante_intencional_una_alternativa_de_tratamiento
- 4.- Armita Rouhani, Babak Javidi, Morteza Habibi, Hamid Jafarzadeh. Intentional Replantation: A Procedure as a Last Resort. J Contemp Dent Pract [Internet]. 2011;12 (6) [consultado 19 Sep 2021] 486-492. Disponible en: <https://www.thejcdp.com/doi/pdf/10.5005/jp-journals-10024-1081>
- 5.- Díaz M Jaime, Barrera O Viviana, Jans M Alejandra, Zaror S Carlos. Abordaje clínico del incisivo maxilar permanente con fractura complicada de la corona y la raíz mediante un trasplante intencional. En t. J. Odontostomat. [Internet]. Septiembre de 2014 [Consultado 30 / Sep/ 2021]; 8 (2): 299-307. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2014000200024&Ing=en. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718381X2014000200024>.
- 6.- [Dong-Joon Lee](#), [Seung-Jun Lee](#), [Min-Jung Lee](#), [Eun-Jung Kim](#), [Hayato Oshima](#) y [Han-Sung Jung](#). The role of angiogenesis and pulpal healing in tooth replantation and allograft transplantation. [Biochem Biophys Rep](#). [Internet] v.26; 2021 Jul [Consultado 20 Sep 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bbrep.2021.100945>
- 7.- Ilan Vinitzky Brener, Erica Patricia Weihmann Sánchez, Ana Martha Aguilar Rojas, Edith Peña Anaya. Autotrasplante dental. Revisión de la literatura y presentación de dos casos. [Internet] Revista ADM 2016; 73 (4): 212-217 [Consultado 30/ Septiembre / 2021] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od164j.pdf>
- 8.- C. Gómez Ponce , A. Iglesias Linares , M.D. Huertas , A. Mendoza. Protocolo de actuación y tratamiento adecuado de las complicaciones para el éxito del reimplante tras una avulsión dental. Caso clínico. Odontol Pediátr (Madrid) [Internet] 2014 [Consultado 30/ Sep/ 2021] Vol. 22, N.º 3, pp. 183-194, Disponible en: https://www.odontologiapediatrica.com/wpcontent/uploads/2018/08/267_03_OR_273_Ponce.pdf
- 9.- Raúl Luis García Aranda et al. Clínica integrada de endodoncia, Guía de estudio. [Internet] México. 2002 [Consultado 20/11/2021] Disponible en: http://www.odonto.unam.mx/sites/default/files/inline-files/3_endodoncia.pdf
- 10.- Ledesma Céspedes N., Leyva Samuel L., Lazaga Leyva L. Principales causas de fracaso de los tratamientos endodónticos en dientes permanentes. *Revista de Medicina Isla de la Juventud* [Internet] 2018 [Consultado 20/11/2021] Policlínico N°3. Santa Fé 19(1). Disponible en: <http://www.remij.sld.cu/index.php/remij/article/view/194/406>
- 11.- Monardes Héctor, Lolás Claudia, Aravena Juan, González Héctor, Abarca Jaime. Evaluación del tratamiento endodóntico y su relación con el tipo y la calidad de la restauración

definitiva. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2016 Ago [citado 2021 Nov 20] ; 9(2): 108-113. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072016000200005&lng=es. <http://dx.doi.org/10.1016/j.piro.2016.03.004>.

12.- Juan Goncalves. Pronóstico del Tratamiento Endodóntico No Quirúrgico. [Internet] Universidad Central de Venezuela. Carlos Bóveda, Endodoncia. Odonto invitado. Marzo 2006. [Consultado 20/11/2021] Disponible en: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_48.htm

13.- Vallejo LM, Maya CCX. Influencia de la calidad de restauración coronal en el pronóstico de dientes tratados endodónticamente. Rev Cubana Estomatol. [Internet] 2015 [Consultado 20/11/2021] 52 (1): 47-62. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=59463>

14.- MUÑOZ TORRES, Myriam Guadalupe; LÓPEZ MARTÍNEZ, Fanny; TREVIÑO ELIZONDO, Ricardo. Análisis del éxito y fracaso de tratamientos endodónticos: evaluación clínica y radiográfica. Revista Mexicana de Estomatología [Internet] 2017 [Consultado 21/11/2021] V.3, N°.2, Pág. 135-141. ISSN 2007-9052. Disponible en: <https://www.remexesto.com/index.php/remexesto/article/view/83/167>

15.- Toledo Reyes Lilian, Alfonso Carrazana Mireily, Barreto Fiú Eligio. Evolución del tratamiento endodóntico y factores asociados al fracaso de la terapia. Medicentro Electrónica [Internet]. 2016 Sep [citado 2021 Nov 20] ; 20(3): 202-208. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102930432016000300006&lng=es.

16.- Abarca Jaime, Díaz César, Garay Mario, Monardes Héctor. Tratamiento multidisciplinario de diente con pronóstico desfavorable. Reporte de caso. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2019 Ago [citado 2021 Nov 20] ; 12(2): 87-89. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072019000200087&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S071901072019000200087>.

17.- Olarte Alzamora AA. Microbiología Endodóntica. Duazary [Internet]. 18 de enero de 2004 [citado 21/11/2021];1(1):39-44. Disponible en: <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/267>

18.-Colorado-Vélez C, Hernández-Grisales R. Biopelícula extrarradicular: reporte de un caso clínico. Rev Nac Odontol. [Internet] 2015 [Consultado 21/11/2021] Vol 11, N°20 :55-64: Disponible en: doi: <http://dx.doi.org/10.16925/od.v11i20.762>

19.- García-Rubio A., Bujaldón-Daza A.L., Rodríguez-Archilla A.. Lesiones periapicales: diagnóstico y tratamiento. Av Odontoestomatol [Internet]. 2015 Feb [citado 2021 Oct 15] ; 31(1): 31-42. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852015000100005

20.- Aguilar Heredia T. Aspectos Microbiológicos de la Periodontitis Apical Crónica Persistente. Carlos bóveda, endodoncia. [Internet] 2004 Agosto. [citado 14/10/2021]; Disponible en: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_41.htm

21.- Juan J. Segura Egea. Etiopatogenia de la inflamación pulpar y periapical. Microbiología endodóntica. [Internet] Dpto. de Estomatología de la Universidad de Sevilla. Autor. [Consultado 14/10/2021]. Disponible en:

<https://personal.us.es/segurajj/documentos/PTDIII/Temas%20PTDIII/Leccion%2014.%20Etiopatogenia%20pulpo-periapical-Microbiol.pdf>

22.- Fuentes Ramón, Álvarez Giannina, Arias Alain, Borie-Echevarría Evelyn, Dias Fernando. Periodontitis Apical: Caracterización Histológica y Morfométrica de Quistes Radiculares y Granulomas Periapicales. En t. J. Morphol. [Internet]. 2018 Dic [citado 2021 Oct 15]; 36 (4): 1268-1274. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071795022018000401268&lng=es.

23.- Flores A.G., Pastenes Orellana A. Técnicas y sistemas actuales de obturación en endodoncia. Revisión crítica de la literatura. KIRU. [Internet] 2018 [Consultado 21/11/10] abril-jun; 15(2): 85-93. Disponible en : <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/1325/1070 doi.org/10.24265/kiru.2018.v15n2.05>

24.- Nino-Barrera Javier L, Gamboa-Martinez Luis F, Laserna-Zuluaga Horacio, Unapanta Jessy, Hernández-Mejía Daniela, Olaya Carolina et al . Factors associated to apical overfilling after a thermoplastic obturation technique - Calamus® or Guttacore®: a randomized clinical experiment. Acta odontol. latinoam. [Internet]. 2018 Abr [citado 2021 Nov 21]; 31(1): 45-52. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S185248342018000100007&lng=es.

25.- Carlos Matías Garay Jara. Fracasos endodónticos por sobre obturación y sobre extensión [Intenet] Guayaquil, junio 2012. Universidad de Guayaquil Facultad piloto de Odontología. [Consultado 20/11/2021] Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3598/1/Carlos%20Matias%20Garay%20Jara.pdf>

26.-Ricardo Rivas Muñoz. UNIDAD 15: ACCIDENTES Y COMPLICACIONES EN ENDODONCIA Sección 4: Durante la obturación [Internet] UNAM FES Iztacala. [Consultado 21/11/2021] Disponible en: <https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/accidentes4.html>

27.- José Manuel Macías Quiroz. Análisis, tratamiento y pronóstico de la sobreobturación en endodoncia. [Internet] Guayaquil 2013. Universidad de Guayaquil Facultad piloto de Odontología. [Consultado 20/11/2021] Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3785/1/841%20Jose%20Manuel%20Macias%20Quiroz.pdf>

28.-Alessandra Alvarado M. Patología Endodóntica Peri-Radicular y su Diagnóstico. Carlos bóveda, endodoncia. [Internet] 2002 Agosto [Citado 21/11/2021] Disponible en: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_25.htm

29.- Luis Felipe Jimenez Rosas. Evaluación de Un Protocolo de Atención Endodóntica en Dientes con Diagnóstico de Necrosis Pulpar. Carlos bóveda, endodoncia. [Internet] 2016 Enero [Citado 22/11/21] Disponible en: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_62.htm

30.- Fajardo Ortiz LV, Peña Vega CP. Frecuencia de quistes odontogénicos en pacientes de la Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Colombia. Univ Odontol. [Internet] 2018 jul-dic; 37(79). [Citado 19/10/2021] Disponible en: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo37-79.fqop>

31.- Vargas Burgoa Oscar Alejandro. REGENERACION Y CICATRIZACION. Rev. Act. Clin. Med [revista en la Internet]. [citado 2021 Nov 22]. Disponible en:

http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682014000400003&lng=es.

32.-Carlos Valencia Basto. WOUND HEALING: PROCESS OF TISSUE REPAIR THERAPEUTIC APPROACHES. INVESTIGACIONES ANDINA. [Internet] Marzo 2010 [Citado 22/11/2021] No. 20 Vol. 12 - 100 p. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/inan/v12n20/v12n20a08.pdf>

33.- Daniela Villarreal Arango, Jacobo Ramos Manotas, Antonio Díaz Caballero. Apicectomía y obturación retrógrada como tratamiento de un granuloma periapical. Informe de caso. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia [Internet] 2016 [Consultado 24/11/2021] Vol. 28 N° 1 Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfoua/v28n1/0121-246X-rfoua-28-01-00203.pdf>

34.- Ricardo Rivas Muñoz. Unidad 7: patología pulpar. Reacción inflamatoria crónica. Respuesta de tejido de granulación [Internet] Abril 2000 [Consultado 22/11/21] Disponible en: <https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas7Patpulpar/infcrotejido.html>

35.- Eusalud. Reparación Conjuntivo. LA REPARACIÓN POR TEJIDO CONJUNTIVO: FIBROSIS. CURACIÓN DE LAS HERIDAS [Internet] Enero 2021 [Citado 22/11/2021] Disponible en: http://eusalud.uninet.edu/misapuntes/index.php/Reparacion_Conjuntivo

36.- Zambrano de la Peña Sonia, Salcedo-Moncada Doris, Ventocilla Huasupoma María, Petkova- Gueorguieva Marieta. Biofilm en Endodoncia: una revisión. Odontol. Sanmarquina [Internet] 2016 [Consultado 21/11/2021] Vol.19 Núm. 2: 45-49. Disponible en: DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/os.v19i2.12918>

37.-Jenny Nathaly Pico Coronel, Francisco Xavier Vera Solorzano, Nataly Barreiro Mendoza, Thaináh Bruna Santos Zambrano. Técnicas manuales y mecanizadas en el retratamiento endodóntico: Revisión de Literatura. REVISTA SAN GREGORIO [Internet] 2018 [Consultado 22/11/2021] No.24, JULIO-SEPTIEMBRE (6-15), ISSN: 1390-7247; eISSN: 2528-7907 Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6839726.pdf>

38.- Lilian Toledo Reyes, Amarilys Labrada Benítez, Rafael Valdés Álvarez. Factores asociados al fracaso de la terapia de conductos radiculares Odontol. Sanmarquina [Internet] 2018 [Consultado 23/11/2021]; 21(2): 93-102 <http://dx.doi.org/10.15381/os.v21i2.14774>

39.- José Luis Capote Femenías, Ana Ibis Betancourt García, Pedro José Muñoz Sánchez, Amalia Peña Rosell. Retratamiento endodóntico de premolar inferior con lesión periapical y laserterapia integrada. Presentación de un caso. Medisur [Internet] 2017 Agosto [Consultado 23/11/2021] Volumen 15 | Numero 4 | Pág. 532-537. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v15n4/ms12415.pdf>

40.- Ana Guadalupe Ontiveros Granados. Retratamiento endodóntico no quirúrgico asociado a filtración apical. Odontología Actual [Internet] 2008 Febrero [Consultado 23/11/2021] año 5, núm. 58, pág. 34-38. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/hevila/Odontologiaactual/2007-08/vol5/no58/5.pdf>

41.- Milanés-Sosa Y, Espinosa-Martínez N, Téllez-Velázquez Y, Reyes-Beltrán Y. Amputación radicular como complemento del tratamiento endodóntico. Presentación de un caso. MULTIMED [Internet]. 2017 [citado 25 Nov 2021]; 21 (2) :[aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/497>

42.- Ganesan K, Balagangadharan M, Sengoden T, Santhi B, Vasudevan M, Dhamodharan YT. Hemisección-A Challenge for Perio-endo Lesions: A Case Report. J Pharm Bioallied Sci. [Internet] 2020 Agosto [Consultado 2/11/2021] (Supl. 1): S631 – S634 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7595454/>

43.- Leyva Infante Maité, Naranjo Velázquez Yudy, García Bidopia Mariela, Zaldivar Pupo Olga Lilia. Hemisección radicular, alternativa terapéutica en fracturas radiculares verticales. Presentación de un caso. ccm [Internet]. 2017 Dic [citado 2021 Nov 24] ; 21(4): 1233-1239. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812017000400026&lng=es

44.-Consejo Dentistas, Organización Colegial de Dentistas de España. [Internet] Madrid. 2016 [Consultado 25/10/2021] Disponible en: http://www.coeg.eu/wp-content/uploads/2016/05/19_cirurgia_apical_01.pdf

45.-Hofmann Salcedo María Elena, Carrillo Vázquez Ana Gabriela, García Briones Julio César, Magaña Mancillas Dulce Yicel, Zamora Ibarra Santa Rosario, Gaitán Cepeda Luis Alberto. Curetaje apical y obturación retrógrada sin apicectomía: Presentación de un caso clínico. Rev. Odont. Mex [serial on the Internet]. 2015 Mar [cited 2021 Nov 24] ; 19(1): 48-50. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2015000100008&lng=en.

46.-Gómez-Carrillo Víctor, Giner Díaz Jorge, Maniegas Lozano Lourdes, Gaité Ballesta Juan José, Castro Bustamante Alfredo, Ruiz Cruz José Alfonso et al . Apicectomía quirúrgica: propuesta de un protocolo basado en la evidencia. Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac [Internet]. 2011 Jun [citado 2021 Nov 24] ; 33(2): 61-66. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582011000200002&lng=es.

47.- Plotino G, Abella Sans F, Duggal MS, Grande NM, Krastl G, Nagendrababu V, Gambarini G. Clinical procedures and outcome of surgical extrusion, intentional replantation and tooth autotransplantation - a narrative review. [Internet] PubMed [Consultado 30/10/2021] 2020 Endod J. 2020 Dec;53(12):1636-1652. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32869292/>

48.- Coaguila-Llerena Hernán, Zubiata-Meza Javier, Mendiola-Aquino Carlos. Una visión del reimplante intencional como alternativa a la exodoncia dentaria. Rev. Estomatol. Herediana [Internet]. 2015 Jul [citado 2021 Nov 02] ; 25(3): 224-231. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S101943552015000300008&lng=es.

49.- Salcedo-Moncada DE, Pineda-Mejía ME, Watanabe-Velásquez R, Ventocilla-Huasupoma M, AstupinaroCapristán P, Terán-Casafranca L, et al. Sellado apical de dos materiales de obturación retrógrada en dientes unirradiculares. Rev Cient Odontol [Internet] 2020 [Consultado el 28/11/2021] Lima ; 8 (2): e020. Disponible en: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/download/697/700/> DOI: 10.21142/2523-2754-0802-2020-020

50.- Alonso Andrea Natalia. Biomateriales utilizados en obturación retrógrada. FACULTAD DE ODONTOLOGÍA. UNCuyo. [Internet] 2016. [Consultado 28/11/2021] Volumen 1. N° 1 Disponible en: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/12099/alonso-rfoe-112016.pdf

51.- G. Plotonio, G. Gambarini, F. Abella Saens, M.S Duggal, N.M. Grande, G. Krastl, V. Nagendrababu. Review Clinical procedures and outcome of surgical extrusión, intentional

raplantation and tooth autotransplantation – a narrative review. JOE 2020 [Internet] 53, 1636–1652. [Consultado 01/11/2021] Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.13396#iej13396-bib-0096>

52.- Hiroyuki Saida, Shunsuke Fukuba, Richard J. Miron, Yoshinori Shirakata. Efficacy of flapless intentional replantation with enamel matrix derivative in the treatment of hopeless teeth associated with endodontic-periodontal lesions: A 2-year prospective case series. QI [Internet] Julio 2018 [Consultado 01/11/2021] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/326547083_Efficacy_of_flapless_intentional_replantation_with_enamel_matrix_derivative_in_the_treatment_of_hopeless_teeth_associated_with_endodontic-periodontal_lesions_A_2-year_prospective_case_series

53.- Consejo Dentistas, Organización Colegial de Dentistas de España. Protocolo clínico en los traumatismos dentales [Internet] Madrid [Consultado el 26/11/2021]. Disponible en: http://www.coeg.eu/wp-content/uploads/2016/05/18_traumatismos_dentales_01.pdf

54.- Coaguila-Llerena Hernán, Zubiate-Meza Javier, Mendiola-Aquino Carlos. Una visión del reimplante intencional como alternativa a la exodoncia dentaria. Rev. Estomatol. Herediana [Internet]. 2015 Jul [Consultado 2021 Sep 20]; 25(3): 224-231. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v25n3/a08v25n3.pdf>

55.- Consejo Dentistas, Organización Colegial de Dentistas de España. [Internet] [Consultado 26/20/2021] Disponible en: https://www.consejodentistas.es/ciudadanos/informacion-clinica/tratamientos/item/download/496_00bd154a315d92b719180737be52e860.html

56.- Marjorie Castro C. Víctor J. Chamorro M. Javier L. Niño B. Guía de práctica clínica en salud oral – Patología Pulpar y Periapical. [Internet] Bogotá D.C 2009 [Consultado 27/10/2021]. Disponible en: http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/guia_practica_pulpar_periapical_2017.pdf

57.- Jorge Santiago S. Ricardo Rivas M. Cirugía en endodoncia. Sección 4. Apicectomía. [Internet] 2008 [consultado 27/10/2021] Disponible en: <https://www.iztacala.unam.mx/rivas/NOTAS/Notas16Cirugia/apiapiindicaciones.html>

58.- Diego Tobon Calle. Indicaciones y contraindicaciones de la cirugía *endodóntica*. Rev Fac Odontol Univ Antioq. [Internet] 1994 [Consultado 28/10/2021] Vol.6 N°1 Octubre. Pág. 45-49. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/odont/article/download/26844/20780203/>

59.- Kany, Faisal M I. Single-tooth osteotomy for intention replantation. JOE [Internet] 2002. Vol. 28,5; 408-10. doi:10.1097/00004770-200205000-00014 Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(05\)60504-3/fulltext#sec18145412e165](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(05)60504-3/fulltext#sec18145412e165)

60.- Ramírez-Agudelo AP. Cartilla práctica sobre el uso de Emdogain® (Straumann®). (Generación de contenidos impresos, N.º 8) [Internet] 2020 [Consultado 07/11/2021] Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia, 2020. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.16925/gcgp.25>

61.- Kataoka SHH, Gondim Jr E. Intentional replantation: What kind of approach is this that can save teeth? Two long term case reports. Dental Press Endod. [Internet] 2020 Sept-Dec;10(3):15-26. [Consultado 30/ Sep/ 2021] Disponible en: <https://doi.org/10.14436/2358-2545.10.3.015-026.top>

- 62.- Joya-Grajales Elizabeth, Fernández-Grisales Rafael. Preparación Químico-mecánica del Tercio Apical en Micro-Cirugía Endodóntica. Una Revisión. CES odontol. [Internet]. 2018 June [Citado 27/11/2021] ; 31(1): 22-37. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2018000100022&lng=en . <https://doi.org/10.21615/cesodon.31.1.3>.
- 63.- Marcos Moradas Estrada, Beatriz Álvarez López. Nuevos materiales en cirugía endodóntica para una odontología conservadora mínimamente invasiva. Rev bibliográfica. REDOE [Internet] 2018, Enero. [Consultado 24/11/201] Disponible en: <http://www.redoe.com/ver.php?id=276>
- 64.- Nagappa G, Aspalli S, Devanoorkar A, Shetty S, Parab P. Reimplantación intencional de diente sin esperanza periodontalmente comprometido. J Indian Soc Periodontol. [Internet] 2013 [Consultado 06/11/2021]; 17 (5): 665-669. doi: 10.4103 / 0972-124X.119291 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3808026/>
- 65.- Consejo Dentistas, Organización Colegial de Dentistas de España. [Internet] Madrid. 2016 [Consultado 25/10/2021] Disponible en: http://www.coeg.eu/wp-content/uploads/2016/05/19_cirugia_apical_01.pdf
- 66.- Dezan Junior E, Bueno CRE, Rosselli ER, Cintra LTA. Intentional replantation as an alternative to dental implant: a 10-years follow-up case report. Dental Press Endod. [Internet] 2019 [Consultado 05/11/2021] Sept-Dec;9(3):82-8. Disponible en: <https://eds-s-ebscobhost-com.pbidi.unam.mx:2443/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=7d3dfdfd-c301-449f-a6d4-dab35cdb97a%40redis>
- 67.- Alves Nilton, Nascimento Carlos Manuel de Oliveira, Moya Edmar, Deana Naira Figueiredo. Intentional Reimplantation of Left Lower Second Molar as an Alternative to Extraction: A Case Report. Int. J. Odontostomat. [Internet]. 2020 Sep [citado 2021 Nov 06] ; 14(3): 358-362. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2020000300358&lng=es.
- 68.- Nicolás Dufey Portilla, Fernando Peña-Bengoia, Leonardo Lazo Drpic. Reimplante intencional como última opción de tratamiento frente al fracaso endodóntico. Revisión narrativa. Appli Sci Dent. [Internet] 2021 [Consultado 26/11/2021] :1(1);21-31 Disponible en: <https://revistas.uv.cl/index.php/asid/article/view/2507/2711> DOI: 10.22370/asd.2021.1.1.2507
- 69.- Bradford R. Johnson, Mohamed I. Fayad, David E. Witherspoon. Cirugía perirradicular. En; Cohen vías de la pulpa 10° edición. España. S.L. Elsevier. 2011. Cap. 21. Pág. 720-776.
- 68.- Olarte Alzamora AA. Microbiología Endodóntica. Duazary [Internet]. 18 de enero de 2004 [citado 14 de octubre de 2021];1(1):39-44. Disponible en: <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/267>
- 70.- Zárate Marilyn, Enriquez Marianela, Martínez Sandoval Gloria, Chapa Gabriela, Rodríguez Pulido Jesus. Aplicación de proteínas derivadas de la matriz del esmalte en el tratamiento periodontal. Implantología Actual [Internet] 2019 [Consultado 07/11/2021] 14. 44-47. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/334002160_Aplicacion_de_proteinas_derivadas_de_la_matriz_del_esmalte_en_el_tratamiento_periodontal
- 71.- Ninoska Pérez Enez. Periodontitis apical. Una respuesta defensiva del organismo. [Internet] Carlosbóveda. Oontoinvitado. Abril 2008 [Consultado 01/12/21] Disponible en: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_56.htm

72.- Cristina Llarena Peña. Reabsorciones radiculares: tipos, causas y manejo. GACETA DENTAL 247 [Internet] Mayo 2013 [Consultado 02/12/21] Disponible en: https://gacetadental.com/wp-content/uploads/OLD/pdf/247_CIENCIA_ReabsorcionesRadiculares.pdf

73.- Afonso Presilla Évora Mercedes, Long Oñate Mariano Luis, Valero Betancourt Idalmis, Presilla Andreu Beatriz. Reabsorción radicular externa: presentación de un caso. AMC [Internet]. 2015 Ago [citado 02/12/21] ; 19(4): 381-388. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552015000400010&lng=es.

74.- Helga Haueisen, Detlef Heidemann. ¿Son las reabsorciones una rareza en la endodoncia? Diagnóstico, tratamiento y pronóstico. Quintessence (ed. esp.). [Internet] 2012 [Consultado 03/12/21] ;25:206-12 Disponible en: [10.1016/j.quint.2012.04.005](http://dx.doi.org/10.1016/j.quint.2012.04.005)

75.- Patricia Alexandra Rodríguez-Abella González, Lucía Pilar Zárate Ruiz. Tratamientos combinados perio-prótesis. Ferulizaciones. GACETA DENTAL 175 [Interet] Noviembre 2006 [consultado 03/12/21] Disponible en: https://gacetadental.com/wp-content/uploads/OLD/pdf/175_CIENCIA_Tratamientos_combinados_perioprotesis.pdf