



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO EN ODONTOLOGÍA**

TEMA:

**CIRUGÍA ENDODÓNTICA EN EL TRATAMIENTO DE
LESIONES PERIAPICALES. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

AUTOR:

GILBERT XAVIER ESTRADA OROZCO.

TUTOR:

**Dr. ERIC DIONICIO FERMÍN CHUSINO ALARCÓN. Mg., Esp.,
PhD.**

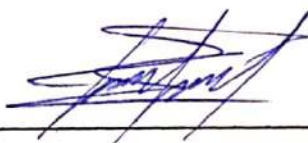
MANTA-MANABÍ-ECUADOR

2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Gilbert Xavier Estrada Orozco con C.I # 060386528-8, en calidad de autor del proyecto de investigación titulado "CIRUGÍA ENDODÓNTICA EN EL TRATAMIENTO DE LESIONES PERIAPICALES. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA". Por la presente autorizo a la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor/a me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y además de la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.



Gilbert Xavier Estrada Orozco

C.I 060386528-8

CERTIFICACIÓN

Mediante la presente certifico que el egresado Gilbert Xavier Estrada Orozco se encuentra realizando su tesis de grado titulada **Cirugía endodóntica en el tratamiento de lesiones periapicales. Revisión bibliográfica**, bajo mi dirección y asesoramiento, y de conformidad con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.



Dr. Eric Dionicio Fermín Ghusino Alarcón Mg., Esp., PhD.
Director de Tesis

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí****Facultad de Odontología****Tribunal Examinador**

Los honorables Miembros del Tribunal Examinador luego del debido análisis y su cumplimiento de la ley aprueben el informe de investigación sobre el tema "CIRUGÍA ENDODÓNTICA EN EL TRATAMIENTO DE LESIONES PERIAPICALES. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA."

Presidente del tribunal

Miembro del tribunal

Miembro del tribunal

Manta, 23 de Agosto del 2022

DEDICATORIA

Con amor dedico este trabajo a mis seres amados en la tierra, a mi madre Carmencita, hermanas, Adela y Jesseña, hermano Luis, cuñada Carito y mis sobrinitas Samy y Lía; por ser el principal propulsor en cada una de mis metas.

AGRADECIMIENTO

A Dios sobre todas las cosas.

A la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí por abrirme sus puertas y poder formarme como un profesional capaz y competente, que contribuye a mejorar la calidad de vida en la sociedad.

Un agradecimiento especial a cada uno de los docentes de la facultad, por su amor a la odontología, a mi tutor de tesis Dr. Eric Dionicio Fermín Chusino Alarcón, quien me brindó la dirección y asesoramiento para realizar la misma, a mis compañeros que hicieron de esta experiencia, una de las mejores.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN	iii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	6
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA.....	11
Planteamiento del problema.....	11
Formulación del problema	12
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	13
General	13
Específicos.....	13
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	15
Antecedentes de la investigación	15
Bases teóricas	18
Cirugía endodóntica. Generalidades.....	18
Indicaciones y contraindicaciones de la cirugía perirradicular.....	20

Clasificación de la cirugía endodóntica	21
Cirugía endodóntica según los dientes.....	23
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	26
Tipo y diseño de investigación	26
Criterios para la búsqueda bibliográfica.....	26
Criterios para la inclusión de artículos.....	27
Plan de análisis.....	27
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	28
Descripción de los estudios.....	29
Resumen de los hallazgos.....	32
DISCUSIÓN	33
CONCLUSIONES.....	34
RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

RESUMEN

La terapia endodóntica convencional suele tener altas tasas de éxito. Sin embargo, algunas lesiones periapicales son refractarias y no ceden. En este caso puede estar indicada una cirugía endodóntica. El objetivo de la investigación fue identificar los tipos de técnicas de la cirugía endodóntica en el tratamiento de lesiones periapicales. La investigación fue documental, y se realizó bajo los parámetros de una revisión sistemática de literatura. Las publicaciones que se incluyeron en los resultados se localizaron en las bases de datos electrónicas Science Direct, PubMed, Scopus, SciELO y LILACS. En total se incluyeron en la revisión 20 artículos publicados entre 2010 y 2022. Ocho de ellos fueron revisiones sistemáticas con metaanálisis, seis revisiones sistemáticas sin metaanálisis, cinco estudios de cohorte retrospectiva y un ensayo clínico. Todos sobre cirugías periapicales, unos midieron la tasa de éxito, otros se enfocaron en el estudio de los materiales que estimulan la regeneración del hueso periapical. Las técnicas utilizadas para realizar cirugías endodónticas, dependerán del objetivo clínico. Pueden ir de un drenaje quirúrgico a una resección apical y obturación retrógrada. La literatura científica tiene una clara tendencia de considerar el MTA como el material más efectivo que se utiliza en cirugía periapical para estimular la regeneración ósea. Otros aspectos accesorios importantes en cirugía endodóntica es el uso de magnificación visual, siendo más efectivas las cirugías cuando se apoyan en alguna herramienta de este tipo.

Palabras clave: cirugía periapical, cirugía endodóntica, regeneración ósea, endodoncia, agregado trióxido mineral (MTA).

ABSTRACT

Conventional endodontic therapy usually has high success rates. However, some periapical lesions are refractory and do not regress. In this case, endodontic surgery may be indicated. The objective of the research was to identify the types of endodontic surgery techniques in the treatment of periapical lesions. The research was documentary, and was carried out under the parameters of a systematic literature review. The publications that were included in the results were located in the electronic databases Science Direct, PubMed, Scopus, SciELO and LILACS. In total, 20 articles published between 2010 and 2022 were included in the review. Eight of them were systematic reviews with meta-analysis, six systematic reviews without meta-analysis, five retrospective cohort studies, and one clinical trial. All about periapical surgeries, some measured the success rate, others focused on the study of materials that stimulate periapical bone regeneration. The techniques used to perform endodontic surgeries will depend on the clinical objective. They can range from surgical drainage to apical resection and retrograde filling. The scientific literature has a clear tendency to consider MTA as the most effective material used in periapical surgery to stimulate bone regeneration. Other important accessory aspects in endodontic surgery is the use of visual magnification, surgeries being more effective when supported by a tool of this type.

Keywords: periapical surgery, endodontic surgery, bone regeneration, endodontics, mineral trioxide aggregate (MTA).

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

En presencia de una lesión pulpar irreversible o cuando existe una patología periapical es necesario realizar un tratamiento de endodoncia. Este puede ser convencional, que, a modo de resumen incluye la localización de conductos radiculares, la preparación biomecánica de estos y, por último, la obturación de dichos conductos. Sin embargo, cuando existen lesiones periapicales que no ceden puede estar indicada una cirugía endodóntica (Gutmann, 2017).

Al respecto, la cirugía endodóntica, también conocida como cirugía periapical o endodoncia quirúrgica, implica procedimientos para eliminar de forma quirúrgica una lesión periapical, para evitar la extracción de la pieza dentaria. Es decir, se elimina el foco infeccioso a través de técnicas como el legrado o el curetaje apical, además, realizando la apicectomía y obturando el conducto de manera retrógrada puede conservarse el diente (Gay-Escoda, 2019).

Las principales indicaciones para realizar una cirugía periapical son: enfermedad periapical que afecta a un diente permanente sometido a tratamiento endodóntico (de buena calidad), pero aún presenta dolor e inflamación; patología periapical con restauración protésica difícil de remover; lesión radiolúcida de más de 8 a 10 mm de diámetro; sobreobturación sintomática de gutapercha o presencia de un cuerpo extraño que no se puede extraer con vía ortógrada (Serrano-Giménez et al., 2015).

Cabe mencionar que antes, cuando se realizaba una cirugía periapical las tasas de éxito reportadas oscilaban entre el 60% y 70%, pero ahora se reportan

tasas superiores al 90%. Esto se relaciona con el desarrollo de nuevos materiales para la obturación retrógrada como el agregado de trióxido mineral y al uso de la preparación ultrasónica. En este sentido, la cirugía apical es más predecible y su uso es valioso para el tratamiento de los dientes sintomáticos (Lieblich, 2020).

Con los procedimientos endodónticos se pretende que los pacientes recuperen los niveles de calidad de vida que disfrutaban previo a la aparición de la lesión pulpar o periapical. Si se realiza un tratamiento y la lesión tiene un comportamiento refractario, es decir, no existe la curación, las cirugías periapicales se convierten en una terapéutica válida para resolver esta situación clínica. Por ello, esta investigación tiene el propósito de describir los procedimientos de la cirugía endodóntica en el tratamiento de lesiones periapicales a través de una revisión bibliográfica.

Formulación del problema

¿Cómo influyen las técnicas quirúrgicas endodónticas en el tratamiento de lesiones periapicales?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

General

Identificar los tipos de técnicas de la cirugía endodóntica en el tratamiento de lesiones periapicales.

Específicos

Analizar los tipos de técnicas de la cirugía endodóntica

Comparar las técnicas quirúrgicas endodónticas.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Las lesiones pulpares y periapicales son capaces de producir dolor en los pacientes que las padecen. Esto afecta su calidad de vida y les impide desenvolverse de manera óptima en la vida cotidiana. Por ello es importante seleccionar la terapia endodóntica adecuada para cada caso. La mayoría de las veces la terapia endodóntica convencional basta para resolver la situación clínica. Sin embargo, es posible que las lesiones sean recurrentes y en este caso, se debe recurrir a la cirugía periapical.

La presente revisión pretende describir los procedimientos de la cirugía endodóntica en el tratamiento de lesiones periapicales. En este sentido, puede contribuir a la actualización de los conocimientos sobre este aspecto de la práctica de la endodoncia por parte del personal odontológico general o especialista.

La consecuencia de esto es que un profesional actualizado puede brindar la atención específica que requiere el paciente o remitir al profesional más capacidad para resolver el cuadro clínico del paciente. Cualquiera sea el caso, una vez que el procedimiento sea exitoso, el paciente puede retomar sus actividades diarias sin presentar el cuadro doloroso que le aquejaba antes de la cirugía.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la investigación

Redactar los antecedentes de una investigación brinda la ventaja de conocer el estado del conocimiento que se tiene sobre el tema de investigación, y a partir de esas publicaciones, se puede conducir y encaminar hacia el área en la que se quiere investigar (Orozco y Díaz, 2018). Por eso, a continuación, se mencionan varios artículos que sirven como antecedentes del tema de las cirugías endodónticas para tratar lesiones periapicales:

Es así como Sumangali et al. (2021), realizaron un estudio que llamaron Biomateriales regenerativos óseos en cirugía periapical: revisión sistémica y metaanálisis. Su objetivo fue evaluar los diversos materiales regenerativos óseos en las cirugías periapicales. Las palabras clave utilizadas en la búsqueda fueron regeneración ósea, injertos óseos, biomateriales, cirugía periapical y cirugía endodóntica. Se incluyeron nueve artículos para el metaanálisis, el cual mostró que cuando los materiales de injerto óseo se utilizan junto con las barreras para la regeneración, se observaron mayores tasas de éxito. En el estudio se observó que los materiales de regeneración ósea pueden ser utilizados para el éxito de las cirugías periapicales. La regeneración tisular guiada junto con los materiales regeneradores óseos puede ayudar en el buen pronóstico de los casos endodónticos y periodontales.

Así también, Karan y Aricioğlu (2020), desarrollaron una investigación titulada Evaluación de la cicatrización ósea después de la aplicación de agregado de trióxido mineral y fibrina rica en plaquetas en lesiones periapicales utilizando imágenes de tomografía computarizada de haz cónico. El objetivo de este estudio fue comparar los efectos del agregado de trióxido mineral (MTA) y el uso

de fibrina rica en plaquetas (PRF) en la cicatrización periapical en lesiones periapicales tratadas quirúrgicamente utilizando imágenes tridimensionales (3D) de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Se seleccionaron un total de 40 lesiones periapicales sometidas a cirugía apical. Los participantes se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos de estudio: control, MTA, PRF y MTA+PRF. Se tomaron radiografías de rutina en los meses 3, 6 y 12 para evaluar la cicatrización primaria de los tejidos periapicales.

Se evidenció que los valores de volumen postoperatorios se redujeron significativamente y los valores de densidad aumentaron significativamente de acuerdo con las mediciones preoperatorias. En la evaluación del volumen postoperatorio entre los grupos, se observaron diferencias significativas en los grupos MTA y MTA+PRF en comparación con el grupo control. En conclusión, se lograron altas tasas de éxito utilizando MTA en lesiones periapicales en microcirugía endodóntica. La aplicación de PRF a la cavidad quirúrgica no necesariamente puede mejorar los resultados. Se necesitan más estudios con seguimiento a largo plazo (Karan y Aricioğlu, 2020).

Chércoles-Ruiz et al. (2017), titularon su estudio Endodoncia, retratamiento endodóntico y cirugía apical versus extracción dental y colocación de implantes: una revisión sistemática. El objetivo fue responder a la siguiente pregunta clínica: ¿Cuál es la mejor opción de tratamiento para un diente afectado en su pulpa? Los criterios de inclusión fueron ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohortes prospectivos o retrospectivos y estudios transversales realizados en humanos con al menos 1 año de seguimiento y publicados en los últimos 10 años.

Un total de sesenta artículos cumplieron los criterios de inclusión para esta revisión sistemática. La tasa de supervivencia de los implantes de un solo diente fue mayor que la tasa de éxito de los distintos tratamientos conservadores. Sin embargo, entre los estudios comparativos, no se observaron diferencias importantes entre ambos tratamientos hasta al menos 8 años después. El tratamiento endodóntico y la colocación de implantes son opciones válidas y complementarias para planificar la rehabilitación oral. Aunque se puede afirmar una recomendación de nivel B, estos resultados provienen de estudios comparativos retrospectivos debido a la falta de estudios clínicos aleatorizados que comparen ambos tipos de opciones terapéuticas (Chércoles-Ruiz et al., 2017).

Por su lado, Del Fabbro et al. (2016), realizaron un estudio que titularon Procedimientos endodónticos para el retratamiento de lesiones periapicales. Su objetivo fue evaluar los efectos de la terapia quirúrgica y no quirúrgica para el retratamiento de dientes con periodontitis apical y los efectos de la resección quirúrgica del extremo de la raíz en diversas condiciones, por ejemplo, cuando se utilizan diferentes materiales, dispositivos o técnicas. Se incluyeron artículos publicados sobre pacientes con patología periapical. Los estudios podrían comparar la cirugía versus el tratamiento no quirúrgico o podrían comparar diferentes tipos de cirugía.

Las medidas de resultado fueron la curación de la lesión periapical evaluada después de un año de seguimiento o más; dolor e incomodidad posoperatorios; y efectos adversos tales como pérdida de dientes, movilidad, recesión de tejidos blandos, absceso, infección, daño neurológico o pérdida del material de sellado radicular evaluado mediante radiografías. Los autores

podieron concluir que la evidencia disponible no brinda a los profesionales pautas confiables para el tratamiento de las lesiones periapicales. Se necesita más investigación para comprender los efectos de los enfoques quirúrgicos versus no quirúrgicos y para determinar qué procedimientos quirúrgicos brindan los mejores resultados para la curación de lesiones periapicales y la calidad de vida posoperatoria (Del Fabbro et al., 2016).

Corbella et al. (2016), publicaron una investigación llamada Regeneración tisular guiada mediante membrana de barrera en cirugía endodóntica. El objetivo de este trabajo fue revisar la literatura científica sobre regeneración ósea guiada en cirugía endodóntica, evaluando los efectos en el proceso de cicatrización de lesiones periapicales. Los artículos incluidos se clasifican teniendo en cuenta las características anatómicas de la lesión. Catorce artículos se incluyeron en la revisión después de la selección del resumen y el título.

Un total de ocho artículos se referían a estudios sobre lesiones que afectaban sólo a la región periapical (tres sobre lesiones transversales) y seis sobre el tratamiento de lesiones apicomarginales. Los autores evidenciaron que, sobre la base de la literatura actualmente disponible, existe poca evidencia científica de un beneficio relacionado con el uso del procedimiento de regeneración ósea guiada en la cirugía endodóntica (Corbella et al., 2016).

Bases teóricas

Cirugía endodóntica. Generalidades

Según Garg y Garg (2019), la cirugía endodóntica se define como la extracción de tejidos infecciosos o quísticos del conducto radicular o espacio periapical para retener un diente. La intervención quirúrgica es necesaria para los casos en los que el retratamiento ha fallado o no es una opción, y el diente

debe conservarse en lugar de extraerse. La terapia endodóntica elimina la flora del conducto radicular mediante un desbridamiento quimio-mecánico seguido de la obturación del conducto para lograr un sellado. Aunque la tasa de éxito del tratamiento endodóntico es alta, pueden surgir fallas debido al control inadecuado de la infección, diseño deficiente de la cavidad de acceso, instrumentación y obturación inadecuadas, canales perdidos y fuga coronal.

El alcance de la cirugía endodóntica se ha extendido más allá de la resección del extremo de la raíz para incluir otras formas de cirugía perirradicular, cirugía fistulativa, cirugía correctiva y reimplantación intencional. La resección del extremo radicular sigue siendo la forma más común de cirugía perirradicular. En la práctica general, el número de casos que se indica para la cirugía de raíz se ha reducido drásticamente durante un período de tiempo. Esto puede deberse al hecho de que hoy en día la ciencia de la endodoncia tiene una mejor comprensión de los principios biológicos de conformación y limpieza. En las últimas décadas, la endodoncia era más una ciencia biológica que un mero desbridamiento quimio-mecánico (Gopikrishna, 2021).

Con el conocimiento actual de la anatomía interna del espacio pulpar, la microbiología y la desinfección del espacio pulpar, y también con la introducción de instrumentación rotatoria y de microendodoncia, los profesionales están mejor equipados para producir una desinfección más predecible del espacio pulpar. Ha habido un cambio gradual de paradigma del tratamiento quirúrgico al no quirúrgico en las últimas décadas. Sin embargo, el manejo no quirúrgico puede no ser siempre exitoso. Incluso si el tratamiento no quirúrgico no tiene éxito, el concepto actual es hacer una introspección de la calidad del tratamiento no

quirúrgico antes de seleccionar la intervención quirúrgica (Canalda y Brau, 2019).

Indicaciones y contraindicaciones de la cirugía perirradicular

Las indicaciones para la cirugía siempre deben estar en el mejor interés del paciente y dentro del ámbito de la comprensión y experiencia del profesional. Estos incluyen los siguientes elementos: Primero, si el tratamiento endodóntico ha fallado y no es posible un retratamiento, pudiera estar indicada la cirugía perirradicular, como es el caso de una perforación. En segundo lugar, si las posibilidades de fracaso con el tratamiento del conducto radicular son muy altas, también puede estar indicada la cirugía, como por ejemplo la presencia de un conducto calcificado. En tercer lugar, cuando surja la necesidad de tomar la muestra para una biopsia, la cirugía perirradicular está indicada (Gutmann, 2017).

Para Garg y Garg (2019), las indicaciones para la cirugía endodóntica son las mencionadas a continuación:

1. Necesidad de drenaje quirúrgico.
2. Tratamiento no quirúrgico fallido: material de obturación del conducto radicular irrecuperable, poste intrarradicular irrecuperable, molestias postoperatorias continuas, exacerbaciones recurrentes del tratamiento endodóntico no quirúrgico.
3. Metamorfosis calcificante del espacio pulpar.
4. Fractura horizontal en el ápice de la raíz con enfermedad periapical asociada.
5. Errores de procedimiento: fractura de instrumentos, perforación de raíz, transportes apicales severos, sobreobtención sintomática.

6. Variaciones anatómicas: dilaceraciones radiculares, fenestraciones radiculares apicales, curvaturas de raíz no negociables.
7. Biopsia.
8. Cirugía correctiva: defectos de reabsorción radicular, caries radicular, resección de raíz, hemisección, bicuspidización.
9. Cirugía de reemplazo: replantación intencional, reimplantación postraumática.
10. Cirugía de implantes: implantes de endodoncia, implantes osteointegrados.
11. Cirugía exploratoria.

Las contraindicaciones absolutas para la microcirugía endodóntica son pocas. Los siguientes factores juegan un papel importante en la endodoncia quirúrgica: soporte periodontal inadecuado y enfermedad periodontal incontrolable activa. Poca capacidad de restauración postendodóntica. Lesiones situadas muy cerca de estructuras anatómicas importantes como el nervio alveolar inferior, nervio lingual, agujero mentoniano y seno maxilar (cuando existe un alto riesgo de lesión de estas estructuras). Complicaciones sistémicas de los pacientes, como trastornos hemorrágicos, enfermedades cardíacas graves, como un paciente que se está recuperando de un infarto de miocardio y pacientes inmunocomprometidos. La habilidad y la experiencia del médico con el tratamiento microquirúrgico juegan un papel importante (Canalda y Brau, 2019).

Clasificación de la cirugía endodóntica

Gopikrishna (2021) describe la siguiente clasificación para casos endodónticos microquirúrgicos:

- Clase A: representa un diente sin lesión perirradicular, sin movilidad y profundidad de bolsa normal. Los síntomas clínicos no se han resuelto, aunque se han agotado las opciones no quirúrgicas. Los síntomas clínicos son el único motivo de la cirugía.

- Clase B: representa un diente con una pequeña lesión perirradicular con síntomas clínicos. El diente tiene una profundidad de sondaje periodontal normal y no tiene movilidad. Los dientes de esta clase son candidatos ideales para la microcirugía.

- Clase C: representa un diente que tiene una gran lesión perirradicular, progresando coronalmente; sin bolsa periodontal y movilidad.

- Clase D: representa un diente que es clínicamente similar al de la clase C, pero tiene bolsas periodontales profundas.

- Clase E: representa un diente que tiene una gran lesión perirradicular con una comunicación endodóntica-periodontal con el ápice, pero sin fractura evidente.

- Clase F: representa un diente con una lesión apical y denudación completa de la placa bucal, pero sin movilidad.

Con relación a lo anterior, Garg y Garg (2019), hacen mención sobre la clasificación de la cirugía endodóntica en el tratamiento de lesiones periapicales:

- a. Drenaje quirúrgico: incisión y drenaje, trepanación cortical.

- b. Cirugía perirradicular: curetaje, biopsia, obturación de la preparación del ápice de la raíz, cirugía correctiva (reparación de perforaciones, resección radicular y hemisección.

- c. Cirugía de reemplazo.

d. Cirugía de implantes: implantes de endodoncia, implantes osteointegrados en forma de raíz.

Cirugía endodóntica según los dientes

Según Gutmann (2017), en los dientes anteriores del maxilar superior el acceso quirúrgico es relativamente sencillo debido a la posición de la raíz en relación con el hueso cortical labial. El incisivo lateral puede representar un mayor desafío debido a su inclinación y curvatura común de la raíz distopalatina. A menudo es necesaria una penetración ósea más profunda, y el vértice de la raíz puede comprimir la placa cortical palatina del hueso. Lo común también en esta región es el canino excesivamente largo que requiere una elevación extensa del tejido blando para acceder al extremo de la raíz. Dado que el vértice del incisivo lateral suele colocarse más hacia el paladar, las placas de hueso cortical bucal y palatina pueden destruirse debido al avance de la enfermedad perirradicular o la intervención quirúrgica.

En cuanto a los premolares maxilares, el acceso quirúrgico a los premolares de una sola raíz también es sencillo, con un grosor mínimo de placa cortical que cubre el ápice de la raíz. Las complicaciones generalmente ocurren cuando hay múltiples raíces presentes, muy divergentes en una dimensión bucopalatina y/o cuando la posición del seno maxilar es tal que no se puede evitar la penetración en el seno. A menudo, estos dientes tienen ápices bucales que han fenestrado la corteza bucal, y el acceso es relativamente simple. En los premolares multirradiculares, los canales se colocan en el centro y generalmente son ovalados o circulares en la superficie de la raíz reseca. En un premolar de una sola raíz de dos canales, se pueden esperar dos canales ovalados o redondos con una anastomosis (Canalda y Brau, 2019).

En los molares superiores, cuando existen fenestraciones bucales, el acceso quirúrgico a las raíces bucales es relativamente fácil. Según la posición del borde inferior de la apófisis cigomática, puede ser necesaria una extirpación extensa de hueso. Los contornos de la raíz, después de la resección, suelen ser ovalados o circulares para la raíz distovestibular y en forma de lágrima, en forma de ocho, o estrechos y curvos para la raíz mesial bucal. Las raíces palatinas tienen tendencia a curvarse hacia bucal, y la raíz rara vez fenestra el hueso en el ápice. Esto a menudo implica que se deben extraer grandes cantidades de hueso en un sitio que tiene acceso y visibilidad restringidos. La penetración en el seno no es infrecuente (Gutmann, 2017).

Para Matthew (2007), en los dientes anteriores mandibulares, el acceso quirúrgico a los ápices de estas raíces a menudo es difícil debido a la inclinación de los dientes hacia lingual, las raíces bucolinguales anchas, el hueso cortical grueso en el ápice con una mayor cantidad de hueso esponjoso entre la corteza y la raíz. Es común que los ápices de la raíz de los incisivos mandibulares estén muy cerca, lo que puede plantear problemas en el manejo del extremo de la raíz. Al considerar la cirugía en los dientes anteriores mandibulares, hay que asegurarse de que se haya obtenido del paciente cualquier antecedente de movimiento ortodóncico de los dientes. La palpación de esta área es esencial, o puede ser necesaria una exploración CBCT.

En los premolares mandibulares, el acceso quirúrgico suele ser directo, excepto por la presencia ocasional de inserciones musculares significativas en los tejidos blandos y el agujero mentoniano en el hueso. La entrada quirúrgica a menudo se realiza desde una dirección superior para evitar el agujero, que suele estar cerca del segundo premolar. El grosor del hueso cortical que recubre los

ápices radiculares es variable según la inclinación de los dientes en la arcada. Los contornos de la raíz son generalmente ovalados en una dimensión bucolingual, con una pequeña incidencia de múltiples conductos que salen de la superficie de la raíz reseca; las radiografías preoperatorias deben advertir de esta posibilidad (Townsend et al., 2022).

En los molares mandibulares, La entrada quirúrgica a través de la placa cortical puede ser sencilla, pero se complica más a menudo por el acceso limitado, el vestíbulo poco profundo, la placa cortical gruesa, la cresta oblicua externa, la longitud de la raíz, la posición y la inclinación. Aunque los vértices de las raíces de los molares están inclinados hacia vestibular, las raíces a menudo se alojan dentro de una gruesa placa cortical de hueso. Además, las variaciones y curvaturas de las raíces individuales a menudo colocan los ápices en posiciones difíciles de alcanzar. Por lo tanto, estos problemas anatómicos deben tenerse en cuenta durante la planificación del tratamiento (Canalda y Brau, 2019).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Tipo y diseño de investigación

La investigación es documental, y se realiza bajo los parámetros de una revisión sistemática de la literatura (RSE). Estos estudios, según Fernández-Sánchez et al. (2020), facilitan la obtención de un panorama amplio sobre un tema particular a través de la mejor evidencia disponible. Estas revisiones inician con una pregunta enfocada en un problema y sirven para la identificación de lagunas sobre un área de estudio.

Criterios para la búsqueda bibliográfica

Las publicaciones que se incluyen en los resultados se localizaron en bases de datos electrónicas como Science Direct, PubMed, Scopus, SciELO y LILACS. Eventualmente también se recurrió a motores de búsqueda como Google académico y Semantic Scholar.

Idiomas de búsqueda

Español, inglés y portugués.

Palabras clave de búsqueda en español: “cirugía endodóntica”, “cirugía periapical”, “cirugía perirradicular”, “apicectomía”, “obturación retrógrada”, “lesiones periapicales”, “lesiones periapicales recurrentes”.

Palabras clave de búsqueda en inglés: “endodontic surgery”, “periapical surgery”, “periradicular surgery”, “apicectomy”, “retrograde obturation”, “periapical lesions”, “recurrent periapical lesions”.

Palabras clave de búsqueda en portugués: “cirurgia endodôntica”, “cirurgia periapical”, “cirurgia periradicular”, “apicectomia”, “obturaçãõ retrógrada”, “lesões periapicais”, “lesões periapicais recorrentes”.

Criterios para la inclusión de artículos

Diseño del estudio: revisiones sistemáticas con metaanálisis, revisiones sistemáticas sin metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohorte prospectiva, estudios de cohorte retrospectiva, estudios comparativos.

Año de publicación del estudio: artículos publicados a partir del año 2010.

Plan de análisis

Se elaboraron tablas narrativas para realizar la síntesis de los artículos que cumplieron con los criterios de inclusión tomando como base la metodología utilizada y los hallazgos reportados. para cumplir con dicha finalidad.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Tabla 1. Artículos incluidos en la revisión.

Autor (Año)	Título	Diseño
Sumangali et al. (2021)	Biomateriales regenerativos óseos en cirugía periapical: revisión sistémica y metaanálisis.	Revisión sistemática con metaanálisis
Sutter et al. (2020)	Tasa de éxito 1 año después de la cirugía apical: un análisis retrospectivo	Estudio de cohorte retrospectiva
Karan y Aricioğlu (2020)	Evaluación de la cicatrización ósea después de la aplicación de agregado de trióxido mineral y fibrina rica en plaquetas en lesiones periapicales utilizando imágenes de tomografía computarizada de haz cónico	Ensayo clínico aleatorizado
Liao et al. (2019)	Evaluación de resultados de la cirugía apical: un estudio de 234 dientes	Estudio de cohorte retrospectiva
Kohli et al. (2018)	Resultado de la cirugía endodóntica: un metaanálisis de la literatura—Parte 3: Comparación de técnicas microquirúrgicas endodónticas con 2 materiales de obturación radicular diferentes	Revisión sistemática con metaanálisis
Chércoles-Ruiz et al. (2017)	Endodoncia, retratamiento endodóntico y cirugía apical versus extracción dental y colocación de implantes: una revisión sistemática	Revisión sistemática
Del Fabbro et al. (2016)	Procedimientos endodónticos para el retratamiento de lesiones periapicales	Revisión sistemática
Setzer et al. (2012)	Resultado de la cirugía endodóntica: un metaanálisis de la literatura - Parte 2: Comparación de técnicas microquirúrgicas endodónticas con y sin el uso de mayor aumento	Revisión sistemática con metaanálisis
Gómez-Carrillo et al. (2011)	Apicectomía quirúrgica: propuesta de un protocolo basado en la evidencia	Revisión sistemática
Setzer et al. (2010)	Resultado de la cirugía endodóntica: un metaanálisis de la literatura - Parte 1: Comparación de la cirugía tradicional de la punta de la raíz y la microcirugía endodóntica	Revisión sistemática con metaanálisis

Elaborado por: Estrada (2022).

Descripción de los estudios

En total se incluyeron en la revisión artículos publicados entre 2010 y 2022. Ocho de ellos fueron revisiones sistemáticas con metaanálisis, seis revisiones sistemáticas sin metaanálisis, cinco estudios de cohorte retrospectiva y un ensayo clínico. Todos sobre cirugías periapicales, unos midieron la tasa de éxito, otros se enfocaron en el estudio de los materiales que estimulan la regeneración del hueso periapical.

Tabla 2. Principales hallazgos de los artículos incluidos en la revisión

Autor (Año)	Hallazgos y conclusiones
Sumangali et al. (2021)	<p>Los autores refieren que cuando los materiales de injerto óseo se utilizan junto con las barreras para la regeneración, se observaron mayores tasas de éxito.</p> <p>En el estudio se observó que los materiales de regeneración ósea pueden ser utilizados para el éxito de las cirugías periapicales.</p>
Sutter et al. (2020)	<p>En el seguimiento de 1 año, el 91,4 % de los dientes exhibieron una cicatrización clínica y radiográfica exitosa.</p> <p>El tipo de diente se asoció significativamente con el éxito de la cirugía.</p> <p>La gravedad radiológica de la inflamación periapical, la histopatología de la lesión, la administración de antibióticos, el tabaquismo, la calidad del tratamiento de conducto y el dolor y los signos clínicos preoperatorios de la inflamación no influyeron en el resultado.</p> <p>La cirugía apical con obturación radicular retrógrada es una terapia confiable para la preservación de los dientes.</p>
Karan y Aricioğlu (2020)	<p>Se evidenció que los valores de densidad aumentaron significativamente en comparación con las mediciones preoperatorias.</p> <p>En la evaluación del volumen posoperatorio entre los grupos, se observaron diferencias significativas en los grupos MTA y MTA+PRF en comparación con el grupo control.</p> <p>Se lograron altas tasas de éxito utilizando MTA en lesiones periapicales en microcirugía endodóntica.</p> <p>La aplicación de PRF a la cavidad quirúrgica no mejoró los resultados</p>

Elaborado por: Estrada (2022).

Tabla 2. Principales hallazgos de los artículos incluidos en la revisión (continuación)

Autor (Año)	Hallazgos y conclusiones
Liao et al. (2019)	<p>Se incluyeron un total de 187 pacientes y 234 dientes sometidos a cirugía apical. La edad osciló entre 17 y 89 años y la edad media fue de 43,64 años.</p> <p>Se observó una mejor tasa de cicatrización con diferencias significativas en pacientes de sexo femenino, edad ≤ 60 años, material de obturación del conducto radicular preoperatorio > 2 mm por debajo del ápice, tamaño de la lesión de ≤ 2 mm a ≤ 12 mm y seguimiento ≥ 12 meses.</p> <p>El sexo, la edad, la extensión del material de obturación del conducto radicular preoperatorio, el tamaño de la lesión y el período de seguimiento pueden afectar el resultado de la cirugía apical.</p> <p>El tipo de diente, el poste, la prótesis y el área de la lesión no mostraron un efecto marcado en la cicatrización apical.</p>
Kohli et al. (2018)	<p>La probabilidad de éxito de microcirugía endodóntica (preparación ultrasónica del extremo radicular de gran aumento y relleno del extremo radicular con SuperEBA o MTA) demostró ser significativamente mayor que la probabilidad de éxito de cirugía endodóntica basada en resina (uso de una preparación de gran aumento de una cavidad del extremo de la raíz cóncava y poco profunda y material de obturación del extremo de la raíz a base de resina adherida).</p>
Chércoles-Ruiz et al. (2017)	<p>La tasa de supervivencia de los implantes de un solo diente fue mayor que la tasa de éxito de los distintos tratamientos conservadores. Sin embargo, entre los estudios comparativos, no se observaron diferencias importantes entre ambos tratamientos hasta al menos 8 años después.</p> <p>El tratamiento endodóntico y la colocación de implantes son opciones válidas y complementarias para planificar la rehabilitación oral.</p>

Elaborado por: Estrada (2022).

Tabla 2. Principales hallazgos de los artículos incluidos en la revisión
(continuación)

Autor (Año)	Hallazgos y conclusiones
Del Fabbro et al. (2016)	<p>No hubo pruebas claras de la superioridad del enfoque quirúrgico o no quirúrgico para la cicatrización al año de seguimiento, o a los cuatro o diez años de seguimiento.</p> <p>En cuanto a los protocolos quirúrgicos, hubo algunas pruebas no concluyentes de que los dispositivos ultrasónicos para la preparación del extremo radicular pueden mejorar la cicatrización un año después del nuevo tratamiento, en comparación con la fresa tradicional.</p> <p>Hubo evidencia de una mejor cicatrización cuando los extremos de las raíces se rellenaron con MTA.</p> <p>Es ventajoso usar dispositivos de magnificación, pero no hay evidencia de superioridad de ninguno frente a los otros.</p>
Setzer et al. (2012)	<p>Se incluyeron 14 artículos. Las tasas de éxito mostraron un resultado positivo del 88% para cirugía periapical tradicional y del 94% para microcirugía endodóntica.</p> <p>El análisis de riesgo relativo mostró que la probabilidad de éxito de microcirugía endodóntica fue 1,07 veces la probabilidad de éxito de la cirugía periapical tradicional.</p> <p>La probabilidad de éxito de la microcirugía resultó ser significativamente mayor, esto proporcionó evidencia sobre los beneficios de la magnificación de alta potencia proporcionada por el microscopio quirúrgico dental o el endoscopio.</p>
Gómez-Carrillo et al. (2011)	<p>Los autores resaltan los siguientes elementos de interés:</p> <p>Importancia del empleo de herramientas de magnificación visual (gafas lupa o microscopio óptico), con mejores resultados a largo plazo.</p> <p>Debe hacerse legrado de cavidad quística y seccionarse 2 a 3 milímetros del ápice.</p> <p>Obturación retrógrada con MTA</p>
Setzer et al. (2010)	<p>Las tasas de éxito agrupadas mostraron un resultado positivo del 59% para cirugía tradicional del extremo de la raíz (TRS) y del 94% para microcirugía endodóntica (EMS) (diferencia estadísticamente significativa).</p> <p>La relación de riesgo relativo mostró que la probabilidad de éxito de EMS era 1,58 veces la probabilidad de éxito de TRS. El uso de técnicas microquirúrgicas es superior en el logro de tasas de éxito predeciblemente altas.</p>

Elaborado por: Estrada (2022).

Resumen de los hallazgos

Los estudios incluidos hacen énfasis en la importancia de la obturación retrógrada para el éxito de la cirugía periapical. Además, le atribuyen un papel importante al material de dicha obturación y suelen recomendar el uso de agregado trióxido mineral (MTA) (Del Fabbro et al., 2016; Gómez-Carrillo et al., 2011).

Por otro lado, Karan y Aricioğlu (2020), ratifican el valor que tiene el MTA como material para la obturación retrógrada. En su estudio donde compararon el éxito de cirugías periapicales aplicando MTA solo o aplicando MTA más fibrina rica en plaquetas (FRP), no encontraron datos significativos sobre los beneficios del FRP.

Otra variable estudiada es la tasa de éxito del tratamiento. Al respecto, se reportan tasas superiores al 90%. Se mencionan como aspectos que aumentan la tasa de éxito trabajar con magnificación visual (Kohli et al., 2018; Setzer et al., 2010, 2012).

DISCUSIÓN

A pesar de la alta tasa de éxito de la terapia endodóntica, para un pequeño grupo de dientes es posible que el tratamiento fracase. Bien sea por una patología periapical persistente o por síntomas asociados como dolor recurrente. En estos casos, la cirugía periapical puede ser el tratamiento de elección por su predictibilidad y tasas de éxito reportadas superiores al 90% (Pires et al., 2022). En ese sentido, esta revisión se fijó el objetivo de identificar los tipos de técnicas de la cirugía endodóntica en el tratamiento de lesiones periapicales.

Garg y Garg (2019), clasifican la cirugía endodóntica según el objetivo clínico. Por ejemplo, se refieren al drenaje quirúrgico, que solo consiste en una incisión y drenaje, así como la trepanación cortical. Otro tipo sería la cirugía perirradicular, en la cual se realiza un curetaje o se obtura la preparación del ápice radicular, se realiza cirugía correctiva (reparación de perforaciones, resección radicular y hemisección) o todo ello, y si es el caso se toma una muestra para biopsia.

Una función importante de la cirugía periapical es estimular la regeneración ósea. La literatura científica menciona que los injertos óseos y las biocerámicas como el MTA, son materiales con capacidad para estimular dicha regeneración (Montero-Miralles et al., 2021).

Parece ser que el MTA es el material de mayor aceptación por la comunidad científica. Esto se evidencia porque es repetitivo en las publicaciones. Por ejemplo, Del Fabbro et al. (2016), y Karan y Aricioğlu (2020), publicaron sus resultados en los cuales pudieron concluir la efectividad de usar MTA para la obturación retrógrada.

CONCLUSIONES

La presente revisión hizo posible llegar a las siguientes conclusiones:

En relación con las técnicas utilizadas para realizar cirugías endodónticas, estas dependerán del objetivo clínico. En función de este podrán ser más o menos complejas. Por ejemplo, si se trata de un drenaje quirúrgico, la cirugía periapical solo requerirá una incisión, el drenaje y la trepanación cortical. Si la situación clínica es más compleja se necesitará realizar una cirugía perirradicular, en este caso si es necesario realizar un curetaje, hacer una resección apical y obturar la preparación del ápice radicular.

Por otro lado, las técnicas quirúrgicas endodónticas varían poco en el procedimiento, lo que suele variar es el material utilizado. La literatura científica tiene una clara tendencia de considerar el MTA como el material más efectivo que se utiliza en cirugía periapical para estimular la regeneración ósea. Otros aspectos accesorios importantes en cirugía endodóntica es el uso de magnificación visual, siendo más efectivas las cirugías cuando se apoyan en alguna herramienta de este tipo.

RECOMENDACIONES

El trabajo de revisión permite realizar las siguientes recomendaciones:

- Invitar a especialistas que comúnmente realicen procedimientos de cirugía endodóntica para que den conferencias a estudiantes y docentes de la Carrera por medio de jornadas de actualización.
- De ser posible proyectar videos donde se visualicen los equipos de magnificación (lupas y microscopios) usados para mejorar el pronóstico de cirugías endodónticas.
- Elaborar una guía sobre el uso de materiales que estimulan la regeneración ósea del espacio periapical.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Canalda, C., & Brau, E. (2019). *Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas* (Cuarta). Elsevier.
- Chércoles-Ruiz, A., Sánchez-Torres, A., & Gay-Escoda, C. (2017). Endodontics, Endodontic Retreatment, and Apical Surgery Versus Tooth Extraction and Implant Placement: A Systematic Review. *Journal of Endodontics*, *43*(5), 679–686. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.01.004>
- Corbella, S., Taschieri, S., Elkabbany, A., Del Fabbro, M., & von Arx, T. (2016). Guided Tissue Regeneration Using a Barrier Membrane in Endodontic Surgery. *Swiss Dental Journal*, *126*(1), 13–25.
- Del Fabbro, M., Corbella, S., Sequeira-Byron, P., Tsesis, I., Rosen, E., Lolato, A., & Taschieri, S. (2016). Endodontic procedures for retreatment of periapical lesions. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *2016*(10). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005511.pub3>
- Fernández-Sánchez, H., King, K., & Enríquez-Hernández, C. B. (2020). Revisiones Sistemáticas Exploratorias como metodología para la síntesis del conocimiento científico. *Enfermería Universitaria*, *17*(1), 87–94.
- Garg, N., & Garg, A. (2019). *Textbook of Endodontics* (4th ed.). Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Gay-Escoda, C. (2019). Cirugía periapical. In C. Canalda & E. Brau (Eds.), *Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas* (Cuarta, pp. 331–360). Elsevier.
- Gómez-Carrillo, V., Giner Díaz, J., Maniegas Lozano, L., Gaité Ballesta, J. J., Castro Bustamante, A., Ruiz Cruz, J. A., & Montesdeoca García, N. (2011). Apicectomía quirúrgica: propuesta de un protocolo basado en la evidencia. *Revista Espanola de Cirugia Oral y Maxilofacial*, *33*(2), 61–66. [https://doi.org/10.1016/S1130-0558\(11\)70012-0](https://doi.org/10.1016/S1130-0558(11)70012-0)
- Gopikrishna, V. (2021). *Grossman's Endodontic Practice* (V. Gopikrishna (ed.);

14th ed.). Wolters Kluwer Health.

- Gutmann, J. (2017). Surgical Endodontics. In B. Chong (Ed.), *Harty's Endodontics in Clinical Practice* (Seventh, pp. 179–218). Elsevier Saunders.
- Karan, N. B., & Aricioğlu, B. (2020). Assessment of bone healing after mineral trioxide aggregate and platelet-rich fibrin application in periapical lesions using cone-beam computed tomographic imaging. *Clinical Oral Investigations*, 24(2), 1065–1072. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-03003-x>
- Kohli, M. R., Berenji, H., Setzer, F. C., Lee, S. M., & Karabucak, B. (2018). Outcome of Endodontic Surgery: A Meta-analysis of the Literature—Part 3: Comparison of Endodontic Microsurgical Techniques with 2 Different Root-end Filling Materials. *Journal of Endodontics*, 44(6), 923–931. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.02.021>
- Liao, W. C., Lee, Y. L., Tsai, Y. L., Lin, H. J., Chang, M. C., Chang, S. F., Chang, S. H., & Jeng, J. H. (2019). Outcome assessment of apical surgery: A study of 234 teeth. *Journal of the Formosan Medical Association*, 118(6), 1055–1061. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2018.10.019>
- Lieblich, S. E. (2020). Current Concepts of Periapical Surgery: 2020 Update. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 32(4), 571–582. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2020.07.007>
- Matthew, I. R. (2007). Surgical endodontics. In J. Pedlar & J. Frame (Eds.), *Oral and Maxillofacial Surgery* (Second Ed., pp. 67–82). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-10073-4.50010-0>
- Montero-Miralles, P., Ibáñez-Barranco, R., Cabanillas-Balsera, D., Areal-Quecuty, V., Sánchez-Domínguez, B., Martín-González, J., Segura-Egea, J. J., & Jiménez-Sánchez, M. C. (2021). Biomaterials in periapical regeneration after microsurgical endodontics: A narrative review. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 13(9), 935–940. <https://doi.org/10.4317/jced.58651>

- Orozco, J., & Díaz, A. (2018). ¿Cómo redactar los antecedentes de una investigación cualitativa? *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 1(2), 66–82. <https://educapuntos.blogspot.com/2011/04/antecedentes-de-la-investigacion.html>
- Pires, M. D., Martins, J. N. R., Baruwá, A. O., Pereira, B., & Ginjaia, A. (2022). Leukocyte platelet-rich fibrin in endodontic microsurgery: a report of 2 cases. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 47(2), 1–8. <https://doi.org/10.5395/rde.2022.47.e17>
- Serrano-Giménez, M., Sánchez-Torres, A., & Gay-Escoda, C. (2015). Prognostic factors on periapical surgery: A systematic review. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 20(6), e715–e722. <https://doi.org/10.4317/medoral.20613>
- Setzer, F. C., Kohli, M. R., Shah, S. B., Karabucak, B., & Kim, S. (2012). Outcome of endodontic surgery: A meta-analysis of the literature - Part 2: Comparison of endodontic microsurgical techniques with and without the use of higher magnification. *Journal of Endodontics*, 38(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.09.021>
- Setzer, F. C., Shah, S. B., Kohli, M. R., Karabucak, B., & Kim, S. (2010). Outcome of endodontic surgery: A meta-analysis of the literature - Part 1: Comparison of traditional root-end surgery and endodontic microsurgery. *Journal of Endodontics*, 36(11), 1757–1765. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.08.007>
- Sumangali, A., Naik, A. C., Mohan, N., Gautam, N., Abrol, S., Mustafa, M., & Tiwari, H. (2021). Bone Regenerative Biomaterials in Periapical Surgery: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 13(Suppl 2), S933–S937. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_386_21
- Sutter, E., Valdec, S., Bichsel, D., Wiedemeier, D., Rücker, M., & Stadlinger, B. (2020). Success rate 1 year after apical surgery: a retrospective analysis. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 24(1), 45–49.

<https://doi.org/10.1007/s10006-019-00815-9>

Townsend, C., Beauchamp, R., Evers, B., & Mattox, K. (2022). *Sabiston: Textbook of Surgery: the biological basis of modern surgical practice* (21st ed.). Elsevier.