



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS FACTORES DE
ÉXITO EN LA CIRUGÍA PERIAPICAL:
PREQUIRÚRGICOS, QUIRÚRGICOS Y
POSTQUIRÚRGICOS.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

JUAN CARLOS SIMÓN MATÍAS

TUTORA: Esp. ROXANA BERENICE MARTÍNEZ VÁZQUEZ

ASESOR: Esp. DANIEL DUHALT IÑIGO

MÉXICO, D.F.

2013



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.



Agradezco primero que nada a Dios por permitirme vivir y por darme valor, fuerza y persistencia en los momentos más duros, pero sobre todas las cosas, le agradezco el haber puesto en mi camino a las personas que han sido mi soporte y compañía durante el desarrollo de mi vida.

Agradezco a mis padres, Luis Simón y Petra Matías por su sacrificio, su trabajo, su esfuerzo, su dedicación, su confianza, su amor y su aliento, porque sin su apoyo hubiese sido imposible la culminación de la carrera y porque han hecho de mi un ser humano con valores, de lo cual estaré eternamente agradecido y por lo cual, me siento tan orgulloso de mis padres.

Agradezco a mi hermano: Jose Luis Simón, por su respeto, por su confianza, por su trabajo y dedicación, por el apoyo incondicional que me ha brindado siempre y sobre todo por el ejemplo que ha marcado un camino el cual deseo seguir; a mis hermanas, Elizabeth y Brenda por su amor, por su apoyo, por sus bromas, porque siempre logran una sonrisa en los momentos complicados. Les agradezco el estar a mi lado, ser el soporte, la compañía y las ganas de ser cada día mejor ser humano.

Agradezco a todos los buenos amigos que han estado y sé que siempre estarán apoyándome en lo que desee realizar, por todos los momentos de alegría, por su respeto y su apoyo incondicional, amigos para toda la vida: Jana Salinas, Zury Séptimo, Fabi Flores, Rosa Hernández, Yadira Martínez, Omar García, Memo Suarez y Ángel Corona.

Agradezco a mi novia Sheyda Pérez, por estar a mi lado el último año de la carrera y durante el seminario, apoyándome siempre, por los momentos tan lindos que vivimos, por su amor, su comprensión y sus palabras de aliento.

Agradezco el apoyo, las palabras, los sabios consejos y los conocimientos que cada uno de los doctores que formaron parte de mi desarrollo profesional; a la Dra. Roxana Martínez al Dr. Daniel Duhalt por el apoyo para



la realización de este trabajo, por sus conocimientos y su paciencia. Agradezco a cada uno de los doctores que formaron parte del seminario de Endodoncia.

Agradezco a la maravillosa casa de estudios: a la Universidad Nacional Autónoma de México, y la Facultad de Odontología por haberme brindado todos los conocimientos y pertenecer a la mejor universidad del país.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES DE LA CIRUGÍA PERIAPICAL

1.1 Diferencias entre cirugía periapical tradicional y microcirugía.....11

OBJETIVO.....14

CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA CIRUGÍA PERIAPICAL

2. Indicaciones.....15

2.2 Contraindicaciones.....16

 2.2.1 Generales.....16

 2.2.2 Locales.....17

 2.2.3 Asociados con el operador.....17

CAPÍTULO III. FACTORES PREQUIRÚRGICOS

3.1 Valoración clínica.....18

3.2 Valoración imagenológica.....18

3.3 Lesión periapical asociada.....20

 3.3.1 Tiempo de existencia de la lesión periapical.....23



3.4 Factores sistémicos.....	23
3.5 Edad del paciente.....	24
3.6 Estado bucal general del paciente.....	24
3.7 Tratamiento de conductos previo.....	25

CAPÍTULO IV. FACTORES QUIRÚRGICOS

4.1 Consideraciones anatómicas.....	26
4.1.2 Istmos.....	27
4.2 Utilización del ultrasonido para la preparación de la cavidad retrograda.....	29
4.3 Elección del material de obturación.....	29
4.4 Experiencia del cirujano.....	30
4.5 Uso del microscopio quirúrgico.....	31

CAPÍTULO V. MATERIALES IDEALES EN CIRUGÍA PERIAPICAL

5.1 Microscopio quirúrgico.....	32
5.1.2 Lupas o telescopios quirúrgicos.....	34
5.2 Ultrasonido en la preparación vs pieza de alta velocidad.....	36
5.3 Materiales para obturación retrógrada.....	37
5.3.1 MTA (Mineral de Trióxido Agregado).....	38



CAPÍTULO VI. TÉCNICA QUIRÚRGICA

6.1 Anestesia.....	40
6.2 Diseño del colgajo e incisión.....	41
6.3 Despegamiento del colgajo y retracción del colgajo.....	43
6.4 Osteotomía.....	45
6.5 Legrado apical.....	47
6.6 Apicectomía.....	48
6.7 Preparación de la cavidad retrograda.....	50
6.8 Obturación retrograda.....	52

CAPÍTULO VII. FACTORES POSTQUIRÚRGICOS

7.1 Relativo a los cuidados del paciente tras la intervención.....	54
7.1.2 Instrucciones al paciente.....	54
7.2 Sellado coronal o restauración final.....	55
7.3 Oclusión del paciente.....	55
7.4 Seguimiento de la cirugía periapical.....	56
Conclusiones.....	58
Referencias bibliográficas.....	60



INTRODUCCIÓN

La cirugía periapical es una técnica de Cirugía Bucal Endodóntica que pretende solucionar los procesos patológicos periapicales actuando sobre los tejidos periapicales dentarios, óseos y periodontales de uno o varios dientes, con el objetivo final de conservar dichos dientes en boca.

Para lograr el objetivo mencionado, la mayoría de los estudios indican que es imprescindible el sellado hermético y tridimensional del sistema de conductos radiculares para evitar el paso de bacterias y productos derivados de éstas, hacia los tejidos perirradiculares. En los casos donde no se logra este sellado por medio el tratamiento o retratamiento de conductos convencional por la vía coronal, esta técnica puede, con un acceso quirúrgico, producir el sellado requerido del sistema de conductos radiculares. Por lo tanto, la cirugía periapical es una práctica donde desembocan conceptos y maniobras de las especialidades de Cirugía Bucal y Endodoncia.

Aunque esta técnica se ha empleado en Odontología desde hace muchas décadas, quizá sea en las últimas cuando ha incluido en su filosofía ciertas modificaciones que la hacen más fácil y más predecible.

Tradicionalmente el uso de la cirugía endodóntica ha estado sujeta a un doble criterio: cuando estaba indicada en la región anterior de la cavidad oral, esta se llevaba a cabo sin ningún tipo de duda; sin embargo, si la zona operatoria estaba localizada en la región posterior, la cirugía era descartada a favor de la extracción o la cirugía de reimplante.

A principios de la década de los noventa se produce un giro en esta situación con la aparición de las técnicas microquirúrgicas y la aplicación de ultrasonidos en cirugía endodóntica, que permitieron un avance en lo referente a la realización, diseño y sellado de la cavidad retrógrada con diferentes materiales; permitieron el acceso a zonas de la boca donde previamente era casi imposible, simplificando así la técnica.



Sin olvidar la revolución en lo referente a magnificación e iluminación aportada por el microscopio quirúrgico, que nos permite llevar a cabo hoy día estas técnicas con un elevado grado de seguridad y precisión.

Estos avances también han llevado a modificar ciertos conceptos de la cirugía desde las indicaciones y la selección del caso hasta los posibles factores que recomiendan o desalientan la realización de la técnica. Como consecuencia de lo anterior, se ha conseguido mayor éxito y mejor pronóstico en resolver procesos patológicos periapicales con la técnica de cirugía periapical, que de otra manera conllevaría la pérdida del diente afectado.

Sin embargo aun y cuando se han gestado enormes avances en cuanto a instrumentos y técnicas de cirugía endodóntica existen factores que podrían ayudar al especialista a tener una mayor certeza en cuanto al éxito de los tratamientos quirúrgicos.

Los factores que apoyan al operador para tener una mayor certeza del pronóstico del tratamiento a realizar se pueden agrupar para un mejor estudio en prequirúrgicos, quirúrgicos, y postquirúrgicos, siendo trascendentales cada uno de ellos en el momento en el cual se están llevando acabo, no dejando pasar de lado ninguno ya que afecta sustancialmente en el futuro de uno o varios órganos dentales y sus tejidos de sostén.



CAPÍTULO I

ANTECEDENTES DE LA CIRUGÍA PERIAPICAL

Contrario a lo que muchos dentistas piensan, la cirugía endodóntica no surge en el siglo XX. Hace 1500 años Aetius, griego, médico y dentista realiza el primer drenaje de un absceso alveolar agudo. Con el paso del tiempo los procedimientos quirúrgicos fueron perfeccionados y refinados con la participación de varios dentistas pioneros como Albucasis, Fauchard, Hullihen, Martin, Partisch y G.V.Black.¹

En el siglo XI, Albucasis recomendaba para las afecciones dentarias el uso del cauterio que era introducido a la cavidad bucal a través de un tubo protector de los tejidos blandos. Abulcasis, - Abu Al Qasim (936 – 1013), eminente cirujano en el-Andalus, centro intelectual del califato de Córdoba escribió el "Al – Tasrif" o Vade – Mecum, en treinta tomos, donde presenta todos los conocimientos de anatomía, fisiología, nosología y terapéutica, en la parte dedicada a la Cirugía, describió el cauterio, la litotomía, herniotomía, hizo trepanaciones, amputaciones, fístulas, aneurismas, diseño instrumentos. Sus textos prevalecieron hasta el siglo XVIII; uso las esponjas anestésicas^{1,2}

En el siglo XVIII, Fauchard "fundador de la odontología moderna" recolecta todos los datos que existían en aquella época y los publica en dos volúmenes: Le chirugien dentiste o Traité des dents (1728). En los casos de abscesos indicaba, la introducción de una sonda en el conducto radicular para el drenaje del proceso purulento y empleaba para la obturación de los conductos el plomo en lámina.^{2,3}

En el año de 1851 S.P. Hullihen describió la trepanación apical. En el año de 1884 J. Farrar, reportó el uso de la amputación radicular como una técnica de tratamiento.^{2,3,4}



En el año de 1891 G.V. Black enfatizó el hecho de que la "materia séptica" puede ser venenosa al tejido periapical además de ser la "materia infectada".^{3,4}

A principios de Siglo XXI, el resultado del tratamiento era juzgado solamente por la presencia o ausencia de dolor, inflamación o fístula, hasta que tuvimos la primera revolución en la historia de la endodoncia, con el descubrimiento de los rayos X por Roetgen en 1895 y empleados por C. Edmund Kells en 1899, solamente cuatro años después de su descubrimiento, un Cirujano Dentista de Nueva Orleans, fue el primero en utilizar los rayos X para verificar si el conducto radicular había sido bien obturado.^{3,4}

En 1908, Meyer L. Rhein, médico y dentista de Nueva York introdujo una técnica para determinar la longitud radicular y el nivel de la obturación. Este medio de diagnóstico, aún poco difundido, evidenció una alteración patológica hasta entonces desconocida, como eran las lesiones periapicales. De este modo, hasta esa época, los malos resultados de los tratamientos endodónticos no habían sido criticados, y en 1910 un médico inglés William Hunter critica violentamente la mala odontología que se practicaba, diciendo que ella era responsable de los focos de infección o "sepsis bucal" como la llamaba este autor.^{3,4}

En el año 1910 la presentación clásica de Hunter "An Address on the Role of Sepsis and Antisepsis in Medicine" propuesta en la Facultad de Medicina de la Universidad de McGill en Montreal Canadá tuvo un gran impacto en la odontología iniciando la controversia acerca de la "infección focal". Como resultado de éste conflicto la endodoncia y los procedimientos quirúrgicos endodónticos evolucionaron, pero las técnicas quirúrgicas empleadas fueron severamente criticadas por la profesión médica.^{3,4}



Buscando justificar los procedimientos endodónticos no quirúrgicos y endodónticos quirúrgicos se forma la American Association of Endodontists para buscar evidencia y dar soporte científico a sus conceptos.^{3,4}

Los resultados de la investigación científica y su aplicación clínica obtenidos durante la segunda mitad del siglo XX son la base del conocimiento aplicado durante el siglo XXI. Sin embargo la cirugía endodóntica es dinámica y es imperativo que se continúe realizando investigación básica así como se continúan dando cambios en cuanto a técnicas, materiales, aparatos y equipo empleados para tal propósito, los cuales debe ser modificados y evaluados de manera continua, pero más énfasis debe darse a la evaluación a largo plazo del resultado del tratamiento quirúrgico.^{3,4}

1.1 Diferencias entre cirugía periapical tradicional y microcirugía

La Cirugía endodóntica es percibida como difícil, ya que el cirujano debe a menudo aproximarse a la ubicación de estructuras anatómicas tales como vasos sanguíneos grandes, el agujero mentoniano y el seno maxilar. Aunque las posibilidades de daños a estas estructuras son mínimos, la cirugía endodóntica tradicional no tiene una imagen positiva en la profesión dental debido a su naturaleza invasiva y sus resultados cuestionables.^{5,6}

Si se acepta la premisa de que el éxito de la cirugía endodóntica depende de la eliminación de todo el tejido necrótico y del sellado completo del sistema de conductos radiculares, entonces las razones del fracaso quirúrgico por el enfoque tradicional se aclarara. Ciertos exámenes de los casos clínicos fallidos de cirugía periapical en los dientes extraídos utilizando los microscopios quirúrgicos revelan que el cirujano no puede localizar previsiblemente, limpiar y obturar todas las ramificaciones apicales con las técnicas quirúrgicas tradicionales. Estas limitaciones se pueden superar con el uso de un microscopio con iluminación, ampliación y con la especificidad



de los instrumentos de microcirugía e instrumentos ultrasónicos. La Tabla 1 muestra las principales diferencias entre el enfoque tradicional y el microscópico en la cirugía endodóntica.^{5,6}

La microcirugía endodóntica, como se llama ahora, combina la ampliación e iluminación proporcionada por el microscopio con el uso adecuado de microinstrumentos nuevos. La microcirugía endodóntica se puede realizar con precisión y previsibilidad y elimina las suposiciones inherentes en los métodos quirúrgicos tradicionales.^{5,6,7}

Tabla 1. Valoración del tratamiento de cirugía periapical mediante microcirugía y con cirugía tradicional.^{5,7}

	Tradicional	Microcirugía
1. Tamaño de la osteotomía	8–10 mm	3–4 mm
2. Angulo de biselado	45–65 grados	0–10 grados
3. Inspección de la superficie cortada	Nunca	Siempre
4. Identificación del ístmo y tratamiento	Imposible	Siempre
5. Preparación apical	Nunca dentro del Canal	Siempre dentro del Canal
6. Instrumentos de preparación apical	Fresa	Ultrasonido
8. Sutura	Seda 4.0	Monofilamento 5/6.0
9. Remoción de la sutura	7 días	2–3 Días
10. Éxito de la cicatrización en 1 año	40–90%	85–96.8%



Las ventajas de la microcirugía periapical incluyen una identificación más fácil de los ápices radiculares, osteotomías más pequeñas y menos profundas que conservan los ángulos de resección del hueso cortical y la longitud de la raíz. Además, una superficie de la raíz observada bajo alta ampliación e iluminación revela fácilmente detalles anatómicos tales como istmos, aletas del canal, microfracturas y canales laterales. En combinación con el microscopio, el instrumento ultrasónico permite preparaciones conservadoras y precisas, para favorecer los rellenos retrógrados que satisfacen los requisitos para los principios mecánicos y biológicos de la cirugía endodóntica.^{5,6,7}



OBJETIVO:

El objetivo de este trabajo es brindar una actualización verificando la importancia de los factores que determinan y apoyan el éxito de la cirugía periapical desde que el paciente ingresa al consultorio y hasta después de realizada la cirugía periapical.



CAPÍTULO II

GENERALIDADES DE LA CIRUGÍA PERIAPICAL

2. Indicaciones

El éxito de la Cirugía Periapical depende de la complejidad del sistema de conductos radiculares, pero también de la habilidad y los conocimientos del cirujano.^{5,7}

En los últimos años, la aparición de importantes y numerosos adelantos en las técnicas endodónticas no quirúrgicas, han aumentado los índices de éxito de estos tratamientos. Sin embargo, y a pesar de la reducción de la lista de indicaciones para esta cirugía, hay casos en los que el diente no podría mantenerse en la arcada sin la realización de esta técnica, constituyendo la base de las indicaciones de la cirugía endodóntica. En general, la cirugía endodóntica está indicada cuando el clínico no logra, a través del sistema de conductos radiculares, llegar a la zona afectada y eliminar los agentes causales de la lesión. La cirugía está indicada sólo cuando el clínico ha determinado que el retratamiento endodóntico no es posible o no solucionará el problema.^{5,7}

Las indicaciones principales para la realización de la cirugía periapical son:

-Complicaciones anatómicas en la realización del tratamiento de conductos convencional:

- Conductos calcificados
- Cálculos pulpares

-Fracaso en el tratamiento endodóntico previo.

-Reabsorciones radiculares externas e internas.

-Errores de procedimientos durante el tratamiento de conductos:

- Perforaciones.
- Sobreinstrumentación.
- Sobreobturación.

- Fractura de instrumento (figura1).
- Escalones y falsa vía.^{7,8,9}



Figura1.- Fractura de instrumentos, vista radiográfica y vista clínica ⁹

2.2 Contraindicaciones:

No se han descrito contraindicaciones absolutas que imposibiliten la realización de la cirugía periapical, pero existen una serie de circunstancias que deberán tomarse en consideración al planificar la misma.¹⁰

Una correcta historia clínica nos va a permitir detectar esos factores de riesgo, informando al paciente de su existencia y procurando un correcto manejo de los mismos antes del acto quirúrgico.¹⁰

Las contraindicaciones para la cirugía periapical se clasifican:

2.2.1 Generales

- Patología cardiovascular.
- Enfermedades pulmonares.
- Alteraciones endocrinas.
- Enfermedades renales.
- Condiciones psicológicas.
- Estado inmunológico comprometido.^{7,8,9}



2.2.2 Locales

- Diente no restaurable.
- Relación corona-raíz inadecuada.
- Enfermedad periodontal avanzada.^{7,8,9}

2.2.3 Asociados con el operador

- Uso indiscriminado de la Cirugía.
- Habilidad, experiencia y conocimiento del Cirujano.^{7,8,9}



CAPÍTULO III

FACTORES PREQUIRÚRGICOS

3.1 Valoración clínica

Se basará en una historia clínica completa y en la exploración. Donde el especialista podrá establecer con esto parte del diagnóstico, para evitar cualquier complicación o saber controlarla.

La historia clínica tiene como fin la recolección de información como lo son datos personales, antecedentes patológicos y no patológicos, hábitos, medicaciones previas y la valoración del estado general de salud del paciente, en particular la zona a operar.¹¹

Posteriormente se realiza la exploración intraoral y extraoral que consiste en la inspección de la zona afectada para verificar alguna posible inflamación, esto se logra mediante la palpación.^{11,12,13}

Como todo protocolo para una cirugía se requerirá de estudios de laboratorio que nos permitan complementar el diagnóstico y el plan de tratamiento.^{11,12,13}

3.2 Valoración imagenológica

La valoración imagenológica es de gran ayuda para complementar el diagnóstico adecuado y establecer un buen tratamiento. El examen radiográfico permitirá valorar: a) la lesión periapical (su extensión, su contorno, sus límites, el estado de la lámina dura, la relación con los dientes vecinos y los dientes implicados); b) el estado de la raíz y c) el periodonto.⁹

Una gran destrucción ósea debida a lesión periapical, así como una gran reabsorción ósea por enfermedad periodontal, suponen un factor a considerar para realizar la cirugía periapical. Las radiografías nos determinan

una imagen bidimensional y la tomografía computarizada una imagen tridimensional lo que nos dará con mayor exactitud las proporciones de la zona a estudiar. En el examen radiográfico se pueden utilizar varias técnicas.^{9,12,13}

Radiografías dentoalveolares. Son de gran utilidad para la localización de los ápices radiculares con los que se relaciona la patología existente y la zona a tratar (figura 2).^{7,9,12}



Figura 2. Radiografía periapical que muestra lesión asociada al Od. 36.⁹

Radiografía panorámica. La radiografía panorámica extraoral proporciona una visión general del estado bucal, así como de la relación de la lesión periapical con los tejidos duros y estructuras anatómicas cercanas (figura 3).^{7,9,12}

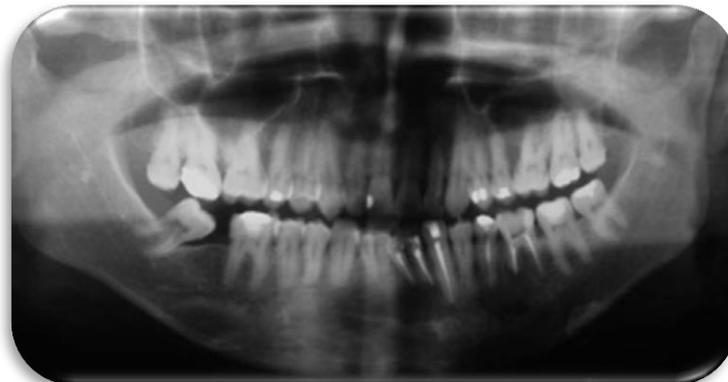
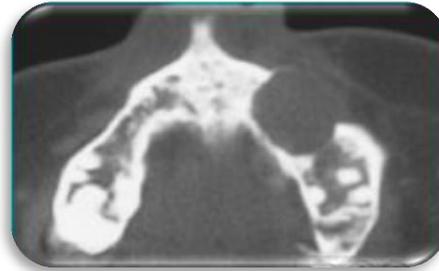
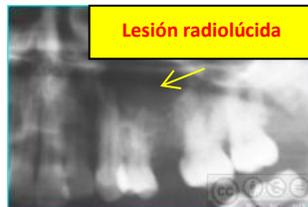


Figura 3.- Radiografía panorámica.⁹

Tomografía Axial Computarizada. Es de gran utilidad para delimitar la lesión periapical en lesiones grandes. Permite realizar el diagnóstico diferencial, el plan de tratamiento y el seguimiento de las lesiones periapicales extensas (figura 4 y 5).^{7,9,12}



Figuras 4 y 5.- Lesión radiolúcida asociada a Od. 14 y 15 (izquierda), misma lesión utilizando la tomografía axial computarizada (derecha).⁹

3.3 Lesión periapical asociada

El éxito de la terapia endodóntica oscila desde 53 hasta 98% cuando se realiza por primera vez, mientras que para los casos de retratamiento con lesión periapical es inferior desde un 43 hasta un 72%^{14,15,16}.

El estado histológico de una lesión periapical se muestra como una lesión radiolúcida en una radiografía, es desconocida para los clínicos en el momento del tratamiento (Figura 6). La lesión puede ser un granuloma o un quiste. Es un hecho bien aceptado que un granuloma sana después del tratamiento endodóntico. Sin embargo, existe un debate entre los dentistas en cuanto a si los quistes periapicales pueden lograr sanar después del tratamiento de conductos. Existen opiniones de que las lesiones quísticas pueden llegar a sanar después de la terapia endodóntica completa. También existen opiniones contrarias donde se sostiene que estas lesiones no se curan y tienen que ser tratadas quirúrgicamente.^{17,18,19}

Nair realizó meticulosos cortes seriados de lesiones periapicales en humanos las cuales mostraron que, en general 52% de las lesiones (n= 256) estaban epitelizadas, pero sólo el 15% eran en realidad quistes periapicales.¹⁷

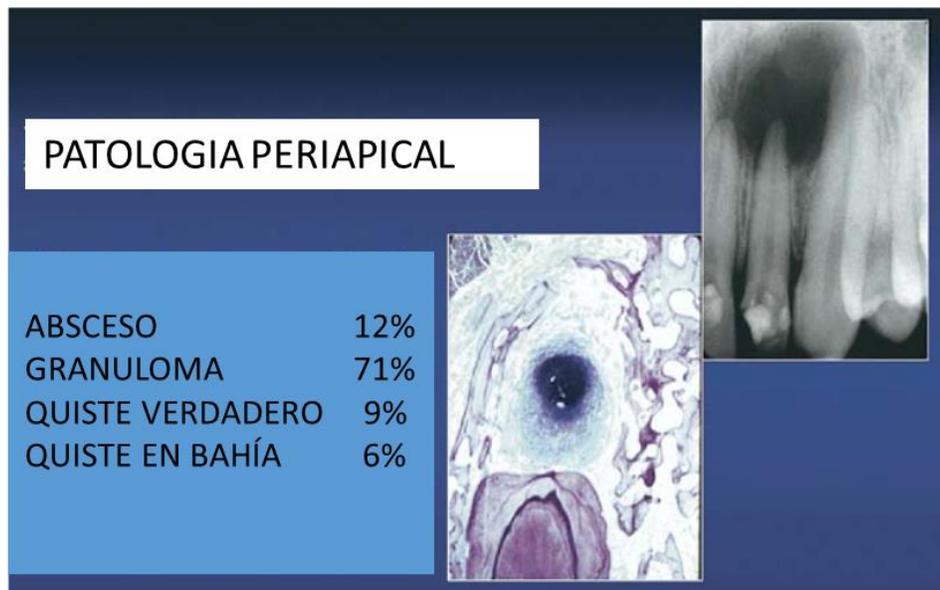


Figura 6.- Según Nair el 15% de todas las imágenes radiolúcidas periapicales son algún tipo de quiste.

Los quistes periapicales se pueden diferenciar en quistes verdaderos, que tienen un lumen cerrado completamente y los quistes en bahía que están abiertos al canal radicular. Es la opinión predominante de que los quistes en bahía pueden llegar a sanar después del tratamiento de conductos, pero los quistes periapicales verdaderos pueden no curar con la terapia de conductos convencional. Sólo un acto quirúrgico posterior dará lugar a la curación de tal lesión.^{17,19}



Así, desde un punto de vista patológico, aproximadamente el 10% de todas las lesiones periapicales requieren cirugía además del tratamiento endodóntico.^{17,19}

Respecto al tipo de lesión periapical, la mayoría de estudios atienden más al tamaño de la lesión que al tipo de lesión, ya que algunos estudios equiparan una lesión grande a un alto porcentaje de que se trate de un quiste radicular. En general, la mayoría de estudios no han encontrado relación estadística entre tamaño de la lesión con el éxito de la técnica, aunque otros opinan que el tamaño de la lesión es un claro factor determinante en el pronóstico de la cirugía periapical.^{20,21,22}

Es por ello, que no es posible determinar únicamente con los hallazgos radiográficos el tipo de lesión (quística, granulomatosa o de otra índole) y que el estudio histológico es imprescindible para un diagnóstico completo y certero. La mayoría de estas lesiones son periodontitis apicales crónicas o de tipo granulomatoso y, en menor porcentaje, quistes radiculares.^{18,20}

Estadísticamente, las lesiones menores de 5 mm, tienen mayor probabilidad de ser lesiones granulomatosas de origen odontogénico y las mayores de 2 cm tienen mayor probabilidad de ser lesiones quísticas.²³ Por otro lado, Carrillo y cols, encuentran en su estudio que las lesiones quísticas suponen un factor que propicia una peor evolución del caso.^{20,24}

Aunque no hay unanimidad con las cifras, muchos autores consideran que partir de 1 cm está indicada la cirugía antes que un tratamiento conservador, ya que es más probable que la lesión sea de tipo quístico(). En diferentes referencias bibliográficas, la enucleación del quiste radicular muestra menores posibilidades de recidiva que el tratamiento conservador. En estos casos, el objetivo principal del tratamiento es la eliminación del tejido patológico, al mismo tiempo que se toma muestra biopsia para su



estudio histopatológico, aunque sin olvidar el propio tratamiento del periápice (tratamiento de conductos o cirugía periapical).^{17,20}

3.3.1 Tiempo de existencia de la lesión periapical

En cuanto a los descubrimientos sobre la posibilidad de que las bacterias que han permanecido largo tiempo en el conducto radicular o en el periápice se organicen en forma de biofilm podría derivarse el razonamiento de que las lesiones de mayor tiempo de evolución justifican un menor éxito de la cirugía, por lo cual es un factor a considerar en la cirugía periapical.^{20,25,26}

El biofilm se puede definir como una estructura asociativa de una o varias estirpes bacterianas, embebidas en una matriz extracelular de polisacáridos autoproducida y que se encuentra adherida a una superficie o sustrato. La importancia de esta forma de vida bacteriana consiste en que es más resistente a los distintos germicidas conocidos que las bacterias en suspensión, resultando cuadros de muy difícil erradicación.

Además, la madurez del biofilm es directamente proporcional a su capacidad de defensa, por lo que el tratamiento precoz es primordial para mejorar el pronóstico de estos dientes. Por tanto, a más tiempo de evolución, más tiempo para mejorar y sofisticar los sistemas de defensa del biofilm. Debemos sospechar su existencia en dientes con necrosis de larga evolución y casos de periodontitis apical crónica.^{20,25,26}

3.4 Factores sistémicos

La condición médica sistémica del paciente puede condicionar que éste no sea apto para someterse a una intervención odontológica en un momento dado y por tiempo prolongado, con el consiguiente menoscabo de su estado



odontológico. A esto se le puede añadir el hecho de que existen tratamientos farmacológicos que alteran el estado bucal. Esta idea está muy en relación con las contraindicaciones generales o limitaciones de la cirugía periapical.^{20,27}

3.5 Edad del paciente y sexo

Muchos estudios han valorado la influencia del sexo en el resultado de la cirugía periapical. La inmensa mayoría de los estudios presentan mayores intervenciones en mujeres que en varones, sin mostrar relación estadística con el éxito del tratamiento. En algunos estudios se muestran mayor porcentaje de varones, aunque también sin relación estadística. En diversos estudios a un año de evolución, encuentran que los hombres curaban estadísticamente mejor que las mujeres en la revisión de los seis meses, pero esa relación no continuó estadísticamente al año de evolución.^{28,29,30}

La edad del paciente no se ha visto muy reflejada en los estudios, ya que la mayoría no muestran relación estadística entre éxito y edad. Algunos estudios muestran en sus resultados que los grupos de pacientes jóvenes se curan antes y mejor que los de mayor edad, esto se puede explicar por el metabolismo dependiendo de la edad de los pacientes.^{28,29,30}

3.6 Estado bucal general del paciente

La motivación del paciente hacia el tratamiento no se ha estudiado en concreto en ningún trabajo de cirugía periapical, pero un paciente motivado y colaborador es una de las condiciones previas para el éxito. Se afirma que la desidia del paciente puede aumentar el número de casos fracasados.^{28,30}

El estado bucal general, como factor pronóstico, puede venir derivado directamente de la motivación del paciente, explicada anteriormente. Aun así,



en otras muchas ocasiones, aunque el paciente vele por la integridad de su boca, pueden ocurrir alteraciones dentarias o infecciones bucales generalizadas que pueden comprometer el éxito del tratamiento.^{28,30}

El estado periodontal está considerado un factor que de pronóstico muy importante. Numerosos trabajos de investigación especifican que es necesario un estado periodontal adecuado y estable por parte del paciente, ya que diversos autores concluyen en que el estado periodontal determina el éxito de la cirugía periapical.^{20,28,30}

3.7 Tratamiento de conductos previo

Uno de los factores que determinan el pronóstico durante la etapa prequirúrgica, se refiere a la calidad del tratamiento de conductos previo que presenta el diente a intervenir y ha sido extensamente estudiado, mostrando mucha relación con el éxito final de la cirugía periapical.^{20,29}

Muchos autores han recomendado no realizar la cirugía sin un tratamiento de conductos previo adecuado y otros muchos prefieren iniciar el plan de tratamiento desde el retratamiento de conductos, independientemente de la calidad de endodoncia que se muestre en la imagen radiográfica. La única ventaja podría suponer que al realizar el tratamiento de conductos en el momento de realizar la cirugía es que se realiza con mayor comodidad ya que hay un mejor control de longitud en cuanto a la preparación del conducto con el trabajo biomecánico y la obturación.^{29,30,31}



CAPÍTULO IV

FACTORES QUIRÚRGICOS

4.1 Consideraciones anatómicas

La cirugía endodóntica se realizaba únicamente en áreas de buen acceso y fácil manejo operatorio, siendo ésta muy limitada en dientes posteriores, donde generalmente se prefería la extracción y la colocación de implante como sustitución del diente. Los motivos más habituales por lo que se descartaba este tipo de tratamiento eran por las complicaciones anatómicas asociadas con los dientes posteriores, como la presencia del nervio dentario inferior, la salida del nervio mentoniano y en el maxilar la presencia del seno maxilar y la arteria palatina. En cuanto a los dientes anteriores también existen estructuras a tener en cuenta como la espina nasal anterior, las fosas nasales, el agujero nasopalatino y la eminencia canina.³²

Las consideraciones en la anatomía dental que debe tener en cuenta el cirujano son: la anatomía del canal radicular y sus variaciones, la morfología radicular, la distancia de las raíces a las corticales óseas y a estructuras anatómicas adyacentes, y los cambios en la anatomía radicular por la edad.^{32,33}

Por todo ello, es importante que antes de realizar una cirugía endodóntica el cirujano tiene que conocer muy bien la anatomía del área a tratar y evaluar las características del acceso quirúrgico tanto visual como clínico, aspectos que deben ser evaluados previamente con una historia clínica adecuada, una exploración intraoral y radiográfica.

4.1.2 Istmos

La anatomía pulpar de los dientes premolares y molares suele presentar mayor variabilidad que la de los dientes anteriores, con mayor cantidad de formaciones complejas, como los istmos.

Un istmo es definido como una estrecha franja de tierra que conecta dos grandes masas de tierra o de una parte anatómica o estrecho pasadizo que conecta dos estructuras más grandes o cavidades. El istmo se ha llamado un pasillo, es una conexión lateral, y una anastomosis. Weller et al. describió el istmo como un canal estrecho, en forma de cinta comunicación entre dos conductos radiculares que contienen tejido pulpar. En muchos casos, un diente con una raíz fusionada tiene una conexión entre los dos conductos radiculares, y es esta conexión el llamado istmo (Figura 7). Un istmo es una parte del sistema de conductos y no una entidad separada, como tal, debe ser limpiado, preparado y retrobturado completamente como el espacio de otro canal.^{5,6,7}

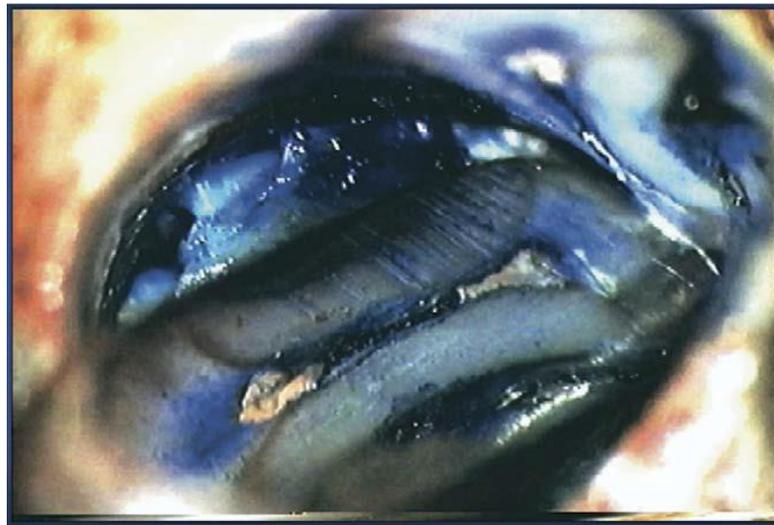


Figura 7.- Istmo del conducto en la raíz mesial de un primer molar inferior.⁶

Sorprendentemente, los istmos ni siquiera se mencionan en los libros de texto o revistas dentales hasta 1983, cuando Cambruzzi y Marshall publicaron un artículo sobre istmos en una revista dental canadiense.^{5,6,7}

El istmo se observa con mayor frecuencia entre dos conductos radiculares dentro de una misma raíz. Así, la mayoría de los dientes posteriores contienen un istmo. El 90% de la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores tienen un istmo, el 30% de los premolares maxilares y mandibulares, y más del 80% de las raíces mesiales de la primeros molares inferiores contienen el istmo (figura 8). Esta alta incidencia de istmos en los premolares y molares es una consideración importante cuando se realiza la cirugía periapical. Esta es una de las razones por sí solas de que al realizar una apicectomía, sin preparación de la cavidad retrograda y sin adecuada obturación retrograda en la zona del istmo, (especialmente en los órganos dentales molares), por lo general falle y por tanto la cirugía fracase.^{5,6,7}

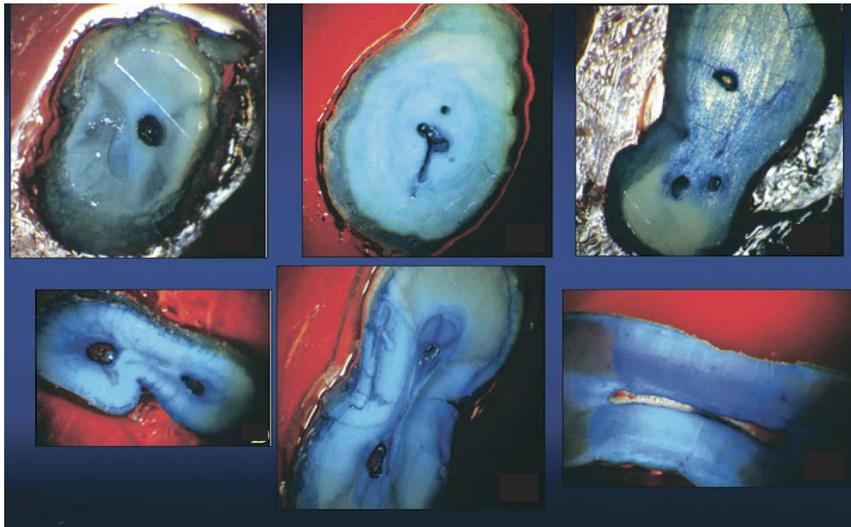


Figura 8.- Al realizar apicectomía, la inspección de las superficies radiculares, revela muchos tipos y formas diferentes de istmos.⁶

4.2 Utilización del ultrasonido para la preparación de la cavidad retrograda

Para la realización de la cavidad a retro, el empleo de ultrasonidos en los estudios clínicos ha aumentado las tasas de éxito que se conseguían con el instrumental rotatorio (figura 9).^{20,22,28,29,30}

No hay, en general, condiciones específicas para utilizar uno u otro sistema, ya que el empleo de los ultrasonidos supone únicamente ventajas frente al instrumental rotatorio.²⁰

Las razones sobre el manejo de ultrasonido en la preparación de la cavidad retrograda se explicaran en el capítulo siguiente, ya que en base a ellas la mayoría de autores recomienda al día de hoy el empleo de ultrasonidos para la realización de la cavidad.



Figura 9.- punta de ultrasonido.²¹

4.3 Elección del material de obturación

Respecto a la elección del material de obturación a retro, el asunto no presenta tanta claridad como para la realización de la cavidad, ya que la



valoración única del material en estudios clínicos, donde inciden otros parámetros, es difícil. Incluso, existen estudios que afirman que la elección del material de obturación no es clave y que otros parámetros son más importantes como la selección del caso (indicación) o la colocación del propio material en la cavidad.^{20,21,30}

En general, la mayoría de materiales que han obtenido buenos resultados in vitro, consiguen cifras de éxito adecuadas en pacientes. El cemento EBA, el IRM, los composites y los compómeros muestran, en general, buenos resultados. La amalgama de plata es, a día de hoy, un material controvertido, ya que presenta altas cifras de éxito en algunos trabajos mientras en otras investigaciones son inferiores a otros materiales, pero la mayoría de autores alaban su excelente manejo clínico, por lo que unido a la experiencia acumulada con este material, es el elegido como referente o grupo control para numerosos estudios.^{20,21,30}

El MTA, al ser un material más novedoso, no ha podido ser valorado tan extensamente como los otros, pero los resultados clínicos han sido muy buenos. Este hecho, unido a los excepcionales resultados de capacidad de sellado y biocompatibilidad in vitro e in vivo, le otorgan un futuro esperanzador. El ionómero de vidrio es, de entre los materiales más estudiados, el que peores resultados clínicos ha conseguido. Los autores opinan que esto puede ser debido a la gran sensibilidad al medio húmedo que presenta.^{20,22,28,30}

4.4 Experiencia del cirujano

La experiencia del cirujano es un factor valorado por algunos estudios aunque sin datos concluyentes, ya están publicados altos porcentajes de éxito clínico con profesionales de gran experiencia y con estudiantes de postgrado, sin diferencias estadísticamente significativas.^{20,30}



Del Rey y cols. muestran en su estudio in vitro que la habilidad del operador es capaz de crear más o menos microfisuras en la retrocavidad al manejar los ultrasonidos.^{20,30,34}

4.5 Uso del microscopio

La aplicación de nuevos sistemas de ayuda al cirujano, como el microscopio quirúrgico, permiten visualizar mejor para diagnosticar y maniobrar, es decir, ver y trabajar mejor la instrumentación y la obturación de las cavidades retrogradas. Este factor aún no está muy estudiado, pero parece que el futuro de esta cirugía pasa por sistemas que amplifiquen la imagen y aumenten la cantidad de luz en el campo operatorio.²⁰

Los trabajos que ya han valorado este parámetro presentan altas tasas de éxito clínico.^{5,6,7,9,20,34}



CAPÍTULO V

MATERIALES IDEALES EN CIRUGÍA PERIAPICAL

5.1 Microscopio quirúrgico

La microcirugía se define como un procedimiento quirúrgico en estructuras excepcionalmente pequeñas y complejas con un microscopio quirúrgico. El microscopio permite al cirujano evaluar los cambios patológicos y eliminar lesiones patológicas con mucha mayor precisión, minimizando así el daño tisular durante la cirugía.^{5,6,7}

Uno de los avances más significativos en la última década en endodoncia ha sido el uso de un microscopio de operación para cirugía periapical. Las disciplinas médicas (por ejemplo, neurocirugía, y oftalmología) incorporaron el microscopio a la práctica 20 a 30 años por delante de nosotros. Ahora es inconcebible que ciertos procedimientos en medicina se puedan realizar sin la ayuda de un microscopio.^{5,6,7}

El microscopio proporciona importantes beneficios para la microcirugía endodóntica de las siguientes maneras:

- El campo quirúrgico se puede inspeccionar en alta ampliación para que detalles anatómicos pequeños pero importantes, por ejemplo, el vértice adicional o canales laterales, se pueden identificar y gestionar. Además, la integridad de la raíz puede ser examinada con gran precisión para fracturas, perforaciones u otras señales de daño.^{5,7}
- La eliminación de los tejidos enfermos es más precisa y completa.^{5,7}
- Distinción entre el hueso y la punta de la raíz se pueden hacer fácilmente en alta ampliación, especialmente con tinción de azul de metileno.^{5,7}

- A mayor aumento de visibilidad, la osteotomía se puede hacer más pequeño, lo que resulta en una curación más rápida y en una menor incomodidad postoperatoria.^{5,7}
- Las técnicas quirúrgicas se pueden evaluar, por ejemplo, se puede evaluar si el tejido granulomatoso fue eliminado por completo de la cripta ósea.^{5,7}
- El estrés ocupacional y físico se reduce ya que el uso del microscopio requiere de una postura erguida. Más importante aún, el medio ambiente clínico es menos estresante cuando los médicos pueden ver claramente el campo de operación (Figura 10).^{5,7}

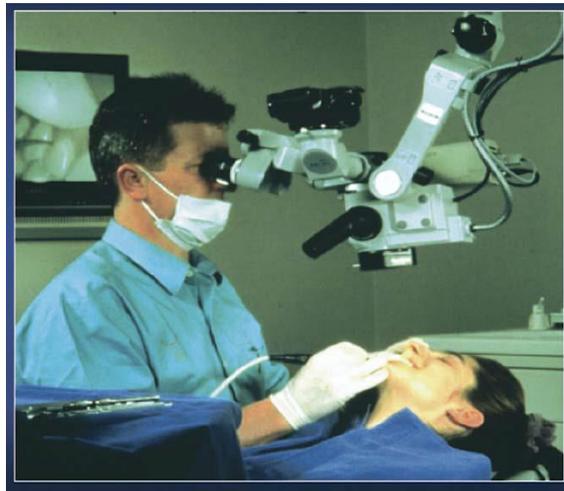


Figura 10. Microscopio quirúrgico.⁷

- El número de radiografías pueden ser reducidas o pueden ser eliminadas porque el cirujano puede inspeccionar el vértice o vértices, de una forma directa y precisa.^{5,7}
- Las grabaciones de video o grabaciones de las cámaras digitales de los procedimientos pueden utilizarse eficazmente para la educación de pacientes y estudiantes.^{5,7}



Es interesante que exista una diferencia sustancial en el éxito de la cirugía entre los procedimientos que utilizaron el microscopio () y los que no lo utilizaron. Los resultados quirúrgicos mejoran cuando el médico puede examinar la superficie radicular cuidadosamente, y que la omisión de este paso más crítico en microcirugía tiene un efecto directo sobre el resultado de la cirugía.^{5,7}

Sin embargo cuando el microscopio quirúrgico pueda suponer ventajas enormes en cuanto a la realización de la técnica, también se han reportado en la literatura algunas desventajas:

- Precios elevados.³⁵
- El periodo de adaptación para su manejo se prolonga de ocho meses a un año.³⁵
- Cabe destacar que el 36% de los propietarios de microscopio no lo usan como en un principio tenían pensado, ya que tienen dificultades en las posiciones de trabajo, están incómodos, o se les incrementa el tiempo de trabajo.³⁵

5.1.2 Lupas o telescopios quirúrgicos

Son una forma modificada del microscopio, utilizados en odontología ya que son una muy buena herramienta si no se cuenta con el microscopio. Es importante considerar que simplemente una magnificación que aumenta el tamaño de la imagen no es suficiente: sólo un buen sistema de magnificación combinado con la iluminación adecuada contribuye a reducir el dolor y la fatiga postural del operador.^{7,35}

El sistema de magnificación proporciona un alivio a la espina dorsal y los ojos del operador obligándolo a sentarse en la misma posición durante

largos períodos, lo que permite una postura correcta y ayuda la vista del ojo humano.^{7,35}

La ampliación nos brinda una gran ventaja para detectar detalles que pueden escapar en la observación a simple vista y puede funcionar durante largos períodos y garantizar el mejor rendimiento tanto del operador como del paciente.^{7,35}

Una gran magnificación permite una mayor precisión en el diagnóstico y precisión durante el tratamiento: una operación es menos invasiva y por lo tanto más eficaz y la transferencia del paciente a una imagen de profesionalismo y atención a él.^{7,35}

La mayoría de los especialistas en endodoncia y cirugía han tenido experiencia con lupas, lámparas en la cabeza o telescopios quirúrgicos convencionales, los cuales se encuentran disponibles en diferentes configuraciones y magnificaciones (figuras 11, 12 y 13); y brindan una ventaja al realizar el tratamiento de cirugía periapical, ya que visión del ojo hacia una pieza dental (enfoque) es del 17% sin ninguna ayuda, con lupas lo aumenta a un 62.5 % y con el microscopio se tiene hasta un 71.1 % de alcance.^{7,35}



Figuras 11, 12 y 13.- Diferentes tipos lupas o telescopios quirúrgicos⁷



5.2 Ultrasonido en la preparación vs pieza de alta velocidad

La preparación de la cavidad retrograda en el extremo radicular utilizando la técnica convencional de preparación con fresas en una pieza de mano-micro, plantea varios problemas para el cirujano.^{5,6,7}

Entre los problemas más comunes están:

- El acceso al extremo radicular es difícil, especialmente con funcionamiento limitado de espacio
- Hay un alto riesgo de una perforación de la raíz cuando no se sigue el camino original del conducto en la preparación de la cavidad retrograda.
- Hay profundidad insuficiente, por lo cual la retención del material de relleno del extremo radicular tenderá a proporcionar un pobre sellado.
- El procedimiento de apicectomía expone los túbulos dentinarios.^{5,6,7}

Estos dilemas clínicos nunca fueron cuestionados en el pasado, en lugar era un hecho aceptado, ya que las herramientas estándar de la época eran demasiado grandes para el sitio quirúrgico y la verdadera complejidad de la anatomía del extremo radicular era conocida, pero no se tenía el acceso a ella como ahora con los instrumentos.^{5,6,7}

Richman introdujo por primera vez el uso de los ultrasonidos en la endodoncia en 1957, utilizando una versión modificada ultrasónica de un cincel periodontal, para realizar desbridamiento y apicectomía. Finalmente Carr estableció las puntas específicas ultrasónicas diseñadas específicamente para la preparación de la cavidad retrograda del extremo radicular durante la cirugía endodóntica. Varios autores informaron más tarde un control superior para el operador, y una disminución del riesgo de perforación al tener mejor capacidad para permanecer centrado en el canal

cuando se utilizan las puntas ultrasónicas en comparación con la pieza de mano-micro (figura 14).^{7,36,37}



Figura 14.- Instrumentos de preparación de la cavidad retrograda piezas de mano y fresas (superior y centro); moderno instrumento ultrasónico (abajo).⁷

5.3 Materiales para obturación retrógrada

La calidad del selle apical se considera un factor crítico para el éxito de la cirugía periapical. Las propiedades ideales de un material de relleno apical se pueden reducir a una lista de cuatro elementos críticos: biocompatibilidad, selle apical, fácil manejo y que sea radiopaco.²⁰

Se han utilizado diversos materiales como el ionómero de vidrio, el IRM, las aleaciones de galio, el oro o las resinas compuestas, con diferentes resultados. En la actualidad se está investigando sobre todo con los cementos de óxido de cinc-eugenol: el EBA y el super-EBA, y el MTA (Mineral de Trióxido Agregado).²⁰

5.3.1 MTA (Mineral de Trióxido Agregado)

Más recientemente se ha indicado que el mineral de trióxido agregado (MTA) tiene muchas de las propiedades del material de obturación apical ideal. Sus principales componentes son silicato tricálcico, aluminato tricálcico y óxido tricálcico. Su capacidad de sellado y su biocompatibilidad son superiores a los de otros materiales. Tiene capacidad de inducir la formación de hueso, dentina y cemento in vivo (figura 16).^{5,6,7}

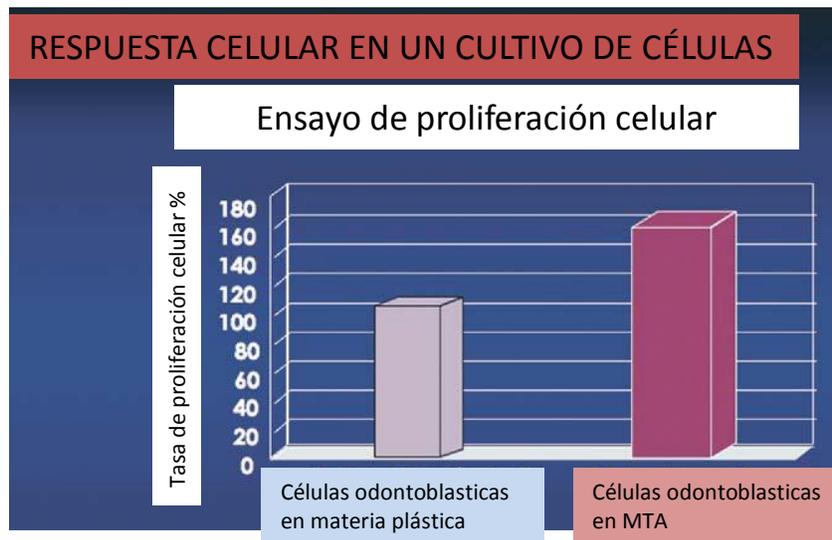


Figura 15.- Los odontoblastos cultivados en MTA proliferaron de manera más rápida (aproximadamente 60%) que aquellos en el control.⁷

Puede ser prematuro afirmar que la MTA es el material de retrobturación ideal del ápice radicular, sin embargo, los resultados de experimentos realizados utilizando modelos animales in vitro y en métodos de laboratorio, junto con los métodos celulares y moleculares, pueden proporcionar una prueba inequívoca de que el MTA tiene mayor potencial de inducción de curación y es más biocompatible que cualquier otro material de obturación del ápice radicular disponible hasta la fecha (figura 15).^{5,6,7}

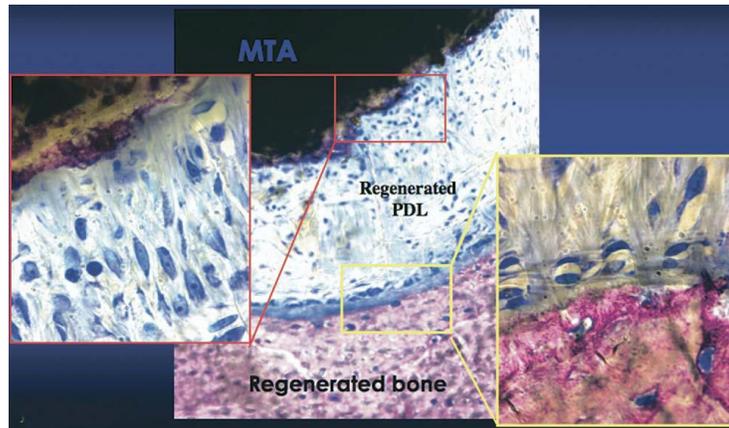


Figura 16.- Secciones histológicas de dientes de perro con obturación retrograda con MTA, la regeneración ósea es notable (cuadro amarillo).⁷

Sin embargo, el empleo de MTA sólo, no puede garantizar el éxito clínico. El MTA no puede superar las deficiencias técnicas que son inherentes en la preparación apical tradicional.⁶



CAPÍTULO VI

TÉCNICA QUIRÚRGICA

6.1 Anestesia

El principal objetivo de los anestésicos en la odontología y en particular en la endodoncia es la anestesia local. En la cirugía periapical, no obstante, la anestesia local tiene dos claros objetivos: anestesia y hemostasia. Así, un anestésico que contenga una elevada concentración de vasoconstrictor, por ejemplo adrenalina al 1:50.000 es preferible para obtener una vasoconstricción eficaz y una hemostasia duradera. La dosis máxima recomendada actualmente para evitar efectos sistémicos adversos es 5.5 carpules de lidocaína al 2% con adrenalina al 1:50000.⁹

Los efectos cardiovasculares son mínimos y de corta duración, son bien tolerados por la mayoría de los pacientes, a excepción de los pacientes con alteraciones cardiovasculares graves o que han tenido una cirugía cardiovascular. Se recomienda que en aquellos procedimientos en los que la hemostasia no es necesaria, se utilice anestésico sin vasoconstrictor; en inflamación o infección, un anestésico local con baja constante de disociación, como la mepivacaína; y, finalmente, si es necesaria la hemostasia, se utilice epinefrina a una concentración de 1:200000.⁹

Los pacientes con hipertensión arterial leve o moderada que está bien controlado mediante medicación, podría tolerar las dosis normalmente utilizadas en Odontología de dicho vasoconstrictor.⁹

Con los pacientes cardíacos graves, una consulta con su médico antes de la cirugía es muy recomendable y debe ser de rutina en el protocolo de la cirugía.



6.2 Diseño del colgajo e incisión

El colgajo debe permitir un acceso suficiente al hueso afectado y a las raíces íntimamente relacionadas con la lesión, sin comprometer la vascularización del colgajo o la integridad de los tejidos próximos, y sin limitar la ampliación del abordaje quirúrgico.^{9,21}

Debe hacerse un colgajo de espesor completo, incluyendo la mucosa, el tejido conectivo submucoso y el periostio. La elección del tipo de colgajo será específica de cada caso, según la necesidad a la hora de realizar la técnica y valorando las secuelas postquirúrgicas.^{9,21}

El objetivo de la incisión es conseguir una apertura hacia el tejido óseo y establecer un borde identificable y accesible, que sea fácil para reaproximarlo y suturarlo. La incisión debe realizarse con fuerza firme y continua para poder realizar un colgajo de espesor completo, llevándose todo el espesor de la mucosa sin desgarrar. Una vez localizada la dirección de la incisión, el trazo se dirige con suavidad, a velocidad lenta y con firmeza, hasta terminar la incisión.^{9,21}

La técnica microquirúrgica ha cambiado el concepto del manejo de los tejidos blandos. La incisión semilunar (el diseño más popular para los dientes anteriores) ya no se recomienda, debido a un acceso inadecuado y a la formación de cicatriz. Tampoco se recomienda el colgajo de Luebke-Ochsenbein. Los colgajos intrasulculares como el de Neumann se consideran innecesarios porque crean una cicatriz duradera como resultado de cortar el tejido mucoso a través de las líneas de las fibras, y dan lugar a una pérdida de altura de las papilas interdentes.^{6,38,39}

Con el manejo actual de los tejidos blandos realizando una incisión de Base Papilar (PBI), la base de la aleta es tan ancha como la parte superior, y las incisiones verticales pueden seguir la alineación de los vasos sanguíneos de una forma vertical. Esto facilita la curación sin cicatrices casi sin dejar de ofrecer un acceso adecuado a la zona quirúrgica.^{6,38,39}



Figura 17.- Microsutura con 5-0 y 6-0 realizadas con sutura de monofilamento (arriba a la izquierda), remoción de suturas después de 48 h (arriba a la derecha) y la cicatrización del tejido 1 semana después de la operación.⁶

Con la técnica de microcirugía, las suturas de monofilamento se retiran dentro de un lapso de 48 a 72 horas para obtener los mejores resultados. Este es un tiempo suficiente para que la reinsertación que tenga lugar y la retirada de la sutura sea fácil y sin dolor. Después de 72 horas, los tejidos tienden a crecer a través de los puntos de sutura, especialmente en la mucosa de los tejidos, y por lo tanto la eliminación de las suturas puede ser más incómoda. Los materiales de sutura utilizados a menudo son ahora monofilamentos más delgados de poliamida con agujas más pequeñas (figura 17). El uso de la sutura de 4 ceros es una sutura de seda que ya no es aceptable porque la seda es trenzada, causa la acumulación de placa dentobacteriana lo cual provoca retraso en la cicatrización o una inflamación secundaria. Con la incorporación de nuevos materiales, conceptos, y la modificación de la técnica de curación después de la cirugía casi no se dejan cicatrices.^{6,38,39}



Por tanto, se recomienda la incisión de Base Papilar (PBI) que facilita la curación prácticamente sin cicatrices y proporciona un acceso más que adecuado a la zona quirúrgica.^{6,38,39}

En esta época y cuando la odontología estética es tan importante, la microcirugía también contribuye a la más altos estándares estéticos, por los nuevos manejos de tejidos blandos.^{6,38,39}

6.3 Despegamiento del colgajo y retracción del colgajo

El periostio debe elevarse formando parte integral del colgajo. El elevador o periostomo debe tener los bordes romos para evitar desgarros en el colgajo. Debe realizarse con una fuerza controlada del instrumento para evitar cortes, desgarros o perforaciones que deterioren el aporte sanguíneo o que deriven en complicaciones postquirúrgicas (cicatrices, dolor, infección).^{9,21}

Entonces se despega un colgajo de espesor total. La retracción del colgajo durante la cirugía se facilita haciendo un surco de descanso en el hueso, especialmente durante la cirugía en la zona posterior de la mandíbula, para asegurar la retracción.^{9,21}

En el pasado, la importancia de la retracción buena y estable no era entendida. Los cirujanos pensaban que la retracción es el trabajo del asistente y prestaban poca atención a las consecuencias y complicaciones asociadas con una retracción pobre.^{5,6,7}

Uno de los factores clave en la inflamación del tejido postoperatorio se debe al deslizamiento frecuente con el retractor durante la cirugía (). Este también es la principal causa de parestesia transitoria en la región de molares y premolares inferiores; para abordar este problema, los retractores fueron desarrollados de diversas formas y tamaños para permitir una retracción estable y no traumática.^{5,6,7}

Estos retractores tienen una zona de trabajo mayor (15 mm) y más delgada (0,5 mm) en comparación con los retractores estándar. Algunos son cóncavos mientras que otros son convexos para adaptarse a los contornos irregulares. Las puntas dentadas ofrecen un mejor anclaje en el hueso y están diseñados para evitar el deslizamiento durante la retracción.^{5,6,7}

Además de los contornos específicos de los retractores, se ha desarrollado un nuevo procedimiento para proteger el nervio mandibular y prevenir problemas, tales como parestesia, cuando se opera en la región de molares y premolares que también tienen una cercanía al agujero mentoniano. A 15 mm de la zona de riesgo se realiza una ranura horizontal larga se prepara en el hueso con una fresa de Lindemann o una fresa de carburo de bola del # 4. Esta ranura se debe hacer más allá del ápice para dejar espacio para la osteotomía y apicectomía posterior. La ranura permite un anclaje seguro de la punta dentada del retractor y por lo tanto una retracción segura y constante de nuestro colgajo (figura 18). Una vez que el retractor esté en posición dentro de la ranura, no debería haber ningún movimiento o deslizamiento.^{5,6,7}



Figura18.- Técnica de Groove: se hace un pequeño surco horizontal justo por encima del agujero mentoniano.⁶



6.4 Osteotomía

El objetivo de la osteotomía es localizar la lesión periapical y crear un acceso adecuado para su remoción. Para ello se realiza una osteotomía de la tabla externa del hueso. Se puede efectuar con fresa montada sobre pieza de mano e irrigación con suero fisiológico.^{9,21}

Por tal motivo el propósito principal de utilizar el microscopio durante la osteotomía es para distinguir claramente el ápice radicular del diente del hueso circundante. Como se ha mencionado anteriormente, esta diferenciación es una de las ventajas más importantes de utilizar el microscopio. Sería ideal para ubicar la punta de la raíz con precisión todo el tiempo. Sin embargo, si la lesión apical no ha fenestrado o si la lesión se extiende hacia lingual, entonces localizar el ápice puede ser un verdadero desafío, incluso para un endodoncista experimentado.^{5,6,7}

Una vez que la cavidad de acceso se ha preparado, la osteotomía debe ser examinada cuidadosamente para determinar si el ápice radicular puede ser visto. La raíz tiene un tono más oscuro, de color amarillento y es difícil de localizar, mientras que el hueso es de color blanco, suave, y sangra. Si la osteotomía inicial es preparada sin un examen previo, lo más probable es que la osteotomía será demasiado grande y por lo tanto no se aprovechará una de las ventajas principales de la microcirugía.^{5,6,7}

Si el ápice radicular no se puede ver, la preparación cuidadosa de la cavidad y el examen microscópico, junto con la aplicación de azul de metileno (manchando el ligamento periodontal), permiten la identificación del ápice radicular y con ello lograr una pequeña osteotomía.^{5,6,7}



Figura 19.- Osteotomía ideal: mide aproximadamente 4 mm de diámetro.⁶

La osteotomía debe ser del menor tamaño posible, pero tan amplia como sea necesario para poder eliminar el tejido patológico. Hay una tendencia durante la cirugía a ensanchar la osteotomía hacia el margen coronal, alejándose del ápice; esta tendencia da lugar a la eliminación en exceso de hueso sano alrededor del cuello de la corona, causando una lesión endoperiodontal con facilidad. Cuando esto pasa, el pronóstico a largo plazo para el diente es malo.^{5,6,7}

Con las técnicas microquirúrgicas, el tamaño de la osteotomía es significativamente menor, tan sólo de 3 a 4 mm de diámetro. Esto es poco mayor que una punta ultrasónica de 3 mm de longitud, aunque permite que la punta vibre libremente dentro de la cavidad ósea (figura 19).^{5,6,7}

6.5 Legrado apical

Consiste en la remoción del tejido blando patológico que rodea al ápice dentario (figura 20). Es importante enviar una muestra de este tejido para realizar un examen de histopatología. El objetivo de la biopsia es diagnosticar la lesión periapical, descartando otro tipo de patología de carácter invasivo o maligno.^{9,21}

Tras la osteotomía, es importante desbridar todo el tejido patológico y curetear el hueso adyacente. Para poder realizar este paso correctamente y poder identificar los detalles anatómicos radiculares se necesita de la alta magnificación y de la brillante iluminación de la técnica microquirúrgica. No obstante, una inspección completa y crítica de la superficie radicular cortada requiere teñir la superficie con un medio de contraste, como el azul de metileno, que tiñe selectivamente el ligamento periodontal y los tejidos pulpares. Con la ayuda de microespejos colocados a 45 grados de la superficie, la visión reflejada de la superficie radicular muestra cada detalle anatómico del sistema de conductos, lo que ayudara a realizar una cirugía exitosa.^{5,6,7}



Figura 20.- Legrado periapical⁹

6.6 Apicectomía

La reducción que se efectúa del ápice guarda relación con la causa de la lesión, pudiéndose realizar desde un simple biselado hasta una amputación más amplia. Actualmente se recomienda no ser agresivo con la resección apical, sin sobrepasar un tercio de la raíz y, por supuesto, nunca más de la mitad, ya que el pronóstico sería desfavorable.^{9,21}

El diseño dependerá del tipo de cavidad retentiva que piense realizarse después, del material de obturación y del estado de la obturación previa y del estado de la obturación previa del conducto. Siempre se ha indicado un bisel anterior hacia vestibular (45 grados), con el fin de facilitar la visibilidad y el acceso al conducto. Sin embargo actualmente se recomienda, sobre todo en dientes unirradiculares, que el corte no sea tan angulado, sino que se acerque a ser perpendicular al ápice dentario (0-10 grados), para evitar la menor cantidad de túbulos dentinarios expuestos.^{9,21}

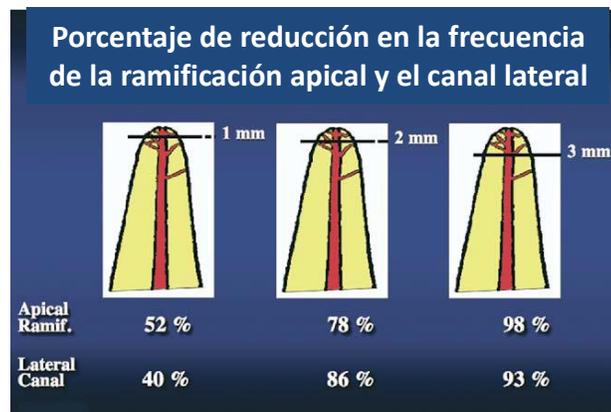


Figura 21.- Un apicectomía de 3mm es necesaria para eliminar la mayoría de las ramificaciones apicales y canales laterales.⁶

Al menos 3mm de ápice deben ser eliminados para reducir un 98 % de las ramificaciones y un 93% de los conductos laterales (figura 21). Con esta resección dejamos una media de 7-9 mm de raíz, lo que proporciona

suficiente resistencia y estabilidad. Una apicectomía de menos de 3 mm lo más probable es que no elimine todos los conductos laterales y delta apicales básicamente, lo que supone un riesgo de reinfección y de fracaso eventual.^{5,6,7}

La eliminación del ápice se realizará sin bisel o con menos de 10 grados de inclinación, (figura 6) desterrando así el biselado de 45-60 grados recomendado cuando se utilizaban los instrumentos rotatorios tradicionales.^{5,}



Figura 22.- Apicectomía de 3 mm en un premolar superior.⁶

Uno de los pasos clave en microcirugía es la inspección de la superficie de la raíz posterior a la apicectomía. Este paso revela muchos detalles y la complejidad de la anatomía del conducto radicular (figura 23).



Figura 23.- La inspección de la superficie radicular que muestra varios tipos de configuraciones apicales, istmos y anatomías.⁶

6.7 Preparación de la cavidad retrograda

El objetivo de la preparación de la cavidad retrograda durante la cirugía endodóntica es crear una cavidad adecuada en el extremo radicular, con el fin de sellar el extremo del sistema de conductos radiculares. Las puntas ultrasónicas han demostrado muchas ventajas con respecto a las tradicionales piezas de mano usadas en la cirugía radicular. Ellas nos permiten seguir el eje longitudinal del diente, mientras conservamos la morfología del canal radicular. Las cavidades apicales se conforman de forma fácil, segura y con una gran precisión si lo comparamos con las que obtenemos usando las piezas de mano convencionales.^{9,21}

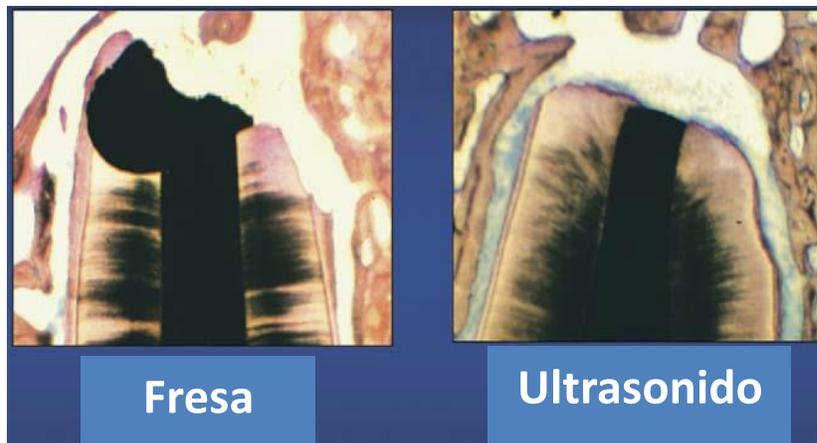


Figura 24.- Imágenes histológicas de la preparación de la cavidad retrograda en un diente de perro mediante fresa (izquierda) y punta ultrasónica (derecha). La preparación con fresa resultó casi en una perforación lingual, mientras que la preparación ultrasónica conservo la integridad de la raíz a causa de la preparación dentro del conducto.⁶

Además, el nivel de corte obtenido en la resección radicular es bastante perpendicular con respecto al eje longitudinal del diente, lo cual reduce el número de túbulos dentinarios expuestos en la superficie radicular, minimizando la filtración a nivel apical. Estas cavidades conformadas por las

puntas ultrasónicas son más pequeñas, y están más centradas que las producidas por las piezas de manos y fresas, además de reducir el riesgo de perforación radicular (figura 24).^{5,6,7}

Varios estudios han documentado respecto a las puntas ultrasónicas que también una mejor limpieza de las paredes de la cavidad cuando la comparamos con los instrumentos convencionales y una reducción del volumen de restos tras la preparación apical (figura 25). Las puntas ultrasónicas han cambiado fundamentalmente la cirugía apical; estudios histológicos proporcionan una demostración gráfica de la ventaja de utilizar un instrumento ultrasónico sobre una fresa. Los instrumentos ultrasónicos todavía están siendo mejorados, nuevos tipos y diferentes recubrimientos harían una diferencia en la eficacia del corte reduciendo al mínimo las microfracturas.^{5,6,7}

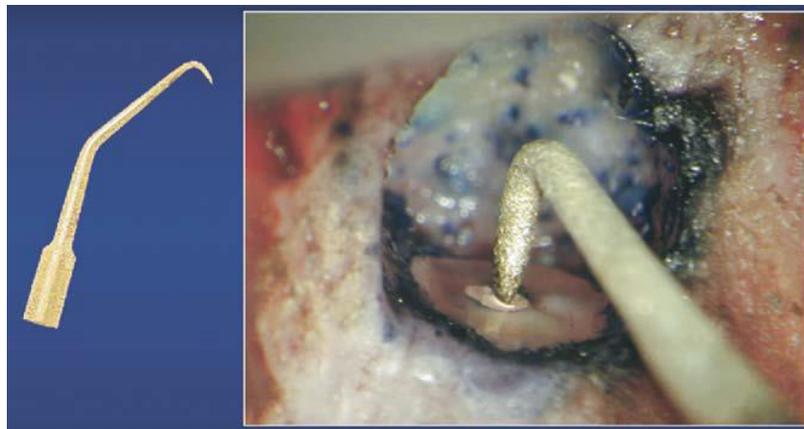


Figura 25.- Preparación de la cavidad retrograda con ultrasonido.⁶

6.8 Obturación retrograda

La técnica de obturación retrograda consiste en poner un material sellador en la cavidad apical preparada para tal efecto. La principal función de la retroobturación es sellar el sistema de conductos radiculares después de la apicectomía. Una vez colocado, lo condensaremos y adaptaremos a las paredes de la caja de obturación para disminuir la posible filtración marginal.^{9,21}

La biocompatibilidad del material de obturación es importante por el hecho de que, una vez aplicado, entra en contacto con el exudado líquido intersticial y no debe influir negativamente en la acumulación de tejido conectivo vital, a nivel de la sección transversal de la raíz, durante y después del proceso biológico de cicatrización (figura 26).^{9,21}



Figura 26.- Obturación retrograda con MTA.⁹

Hay varios materiales de obturación apical que actualmente se emplean en conjunción con la cirugía periapical apical. La amalgama de plata ha dejado lentamente paso a los materiales que contienen óxido de Zinc-eugenol (ZOE), como son el IRM o el SuperEBA, como materiales preferidos de obturación retrógrada. Numerosos estudios muestran que estos



materiales con contienen ZOE son superiores a la amalgama en términos de sellado y biocompatibilidad, aunque el MTA (Mineral de Trióxido Agregado) ha venido a revolucionar la técnica de obturación retrograda ya que tiene muchas ventajas como, producir un sellado hermético; fácil de mezclar y colocar en la preparación de la cavidad retrograda, el exceso de material se elimina fácilmente y tiene alta biocompatibilidad comparada con los materiales mencionados anteriormente.^{9,21}



CAPÍTULO VII.

FACTORES POSTQUIRÚRGICOS

7.1 Relativo a los cuidados del paciente tras la intervención

El primero de los factores postoperatorios es el relativo a los cuidados que debe atender el paciente tras la intervención, que deben ser adecuados y similares a los de otras intervenciones quirúrgicas bucales para una cicatrización y curaciones correctas.^{20,23}

Cuando realizamos una cirugía periapical, es muy probable que dependiendo de la zona, del grado de traumatismo operatorio y el manejo de los tejidos blandos, pueda presentarse inflamación y dolor en nuestro paciente, sin embargo debemos tomar en cuenta que el éxito de la cirugía periapical realizada dependerá de manera determinante por los cuidados postoperatorios que se le indican al paciente.^{9,21}

7.1.2 Instrucciones al paciente

En caso de producirse una hemorragia, deberá colocarse una gasa en la zona de la cirugía y realizar una compresión firme durante 10 minutos en posición sentada; los movimientos masticatorios, hablar, etc., pueden estimular el sangrado.^{9,21}

Para evitar la tumefacción durante las primeras 6 y 8 horas tras la cirugía, el paciente aplicará una bolsa de hielo en la mejilla correspondiente a la zona quirúrgica durante unos 15 a 20 minutos con intervalos de descanso.^{9,21}

El cepillado debe realizarse con un cepillo quirúrgico de filamentos muy suaves. A las 24 horas de la cirugía se realizarán enjuagues con un antisépticos, como la clorhexidina 0.12% 3 veces al día, durante 5 días.



Respecto a la comida, el primer día el paciente debe tomar dieta blanda y no muy caliente.^{9,21}

La infección provoca síntomas como dolor intenso, elevación de la temperatura corporal, halitosis, si se presentan estos síntomas, el paciente debe acudir a la consulta para que se tomen las medidas oportunas.^{9,21}

7.2 Sellado coronal o restauración final

El sellado coronal ha sido expuesto por varios autores como uno de los factores más importantes para el éxito en endodoncia y en cirugía periapical.^{20,40,41}

Un sellado coronal adecuado y duradero permite que el interior del sistema de conductos radiculares mantenga las condiciones de sellado y no pasen a él residuos o productos provenientes de la cavidad bucal que podrían, tras la intervención o en fechas posteriores, comprometer el propio tratamiento periapical, evitando su cicatrización inicial o haciéndolo fracasar tiempo después si este sellado coronal deja de ser efectivo.^{20,40,41}

7.3 Oclusión del paciente

La oclusión como factor pronóstico en cirugía periapical no ha sido estudiada en estudios clínicos. Aun así, varios autores han reflejado en sus publicaciones la posibilidad de que una oclusión inestable o hábitos parafuncionales que produzcan trauma oclusal pueden hacer fracasar la cirugía periapical al alterar el sellado, al inhibir el desarrollo de los procesos de cicatrización periapicales o a ambos.^{20,40,41}

Blum y cols. concluyen en su estudio que un factor que limita la repercusión de la oclusión sobre el sellado es que la preparación de la



cavidad retrograda tenga suficiente profundidad, es decir, que si se realiza una caja retrograda muy pequeña y con un bisel inadecuado, la oclusión del paciente puede provocar el desalojo del material de retrobturación y con ello provocar fracaso en el tratamiento realizado.²⁰

7.4 Seguimiento de la cirugía periapical

Hay que considerar que la reparación ósea se produce después de los 6 y hasta los 12 meses posteriores a la intervención. Para juzgar el tiempo de reparación ósea tendremos en cuenta el tamaño y las características de la lesión.^{20,42,43}

Mikkonen y cols. consideran como criterios de curación clínica: 1) el éxito clínico, cuando no existe dolor, tumefacción ni fístula; 2) curación incierta, a la presencia o no de sintomatología cuando radiográficamente hay evidencia de destrucción ósea y 3) fracaso, cuando además de la destrucción ósea y la reabsorción radicular, tenemos sintomatología.⁴²

Rud y Andreasen establecieron unos criterios radiográficos para determinar la curación de la lesión; la cicatrización ósea la clasifican en tres niveles (Tabla 2).⁴³

Tabla 2. Criterios de curación radiográfica por Rud y Andreasen.⁴³

Curación completa: regeneración ósea total con formación del ligamento periodontal
Curación incompleta: la radiotransparencia perirradicular a pesar de ser menor en tamaño que la inicial aún persiste.
Curación incierta: el defecto es más pequeño en tamaño
Fracaso: persistencia o aumento del área radiotransparente.



Se considera que el tratamiento mediante la cirugía periapical ha obtenido éxito si el diente permanece asintomático y funcional durante dos años o más, con evidencia radiográfica de cicatrización ósea completa o incompleta, siempre y cuando la restauración protésica mantenga su sellado marginal, Para identificar de manera real y concluyente el éxito del tratamiento hay que realizar controles de 8 a 10 años.^{9,21}



CONCLUSIONES

- En base a lo reflejado por la literatura, la cirugía periapical, actualmente, no sólo mantiene sino que mejora sus porcentajes de éxito, debido a los avances aplicados a esta técnica.
- La cirugía periapical es muy útil ya permite obtener la cicatrización apical en dientes que de otra manera se planificarían para proceder a su extracción, aunque la cirugía periapical no asegura que todos esos dientes puedan evitar la extracción.
- La evaluación clínica y radiográfica siempre será necesaria e indispensable para poder establecer un buen diagnóstico y plan de tratamiento.
- El nuevo material e instrumental quirúrgico y la técnica de ultrasonidos en la realización de la cavidad retrograda mejora mucho el pronóstico favorable de la cirugía ya que se logra un mínimo bisel lo que provoca menor filtración en el sellado apical y menor posibilidad de permeabilidad apical.
- La utilización de microscopio, lupas y telescopios quirúrgicos que aumenten la visibilidad del operador, es de gran importancia para identificar y manejar los detalles anatómicos mínimos que a simple vista no es posible observar, esto supone un claro factor de éxito en la realización de la cirugía periapical.
- La calidad de la obturación del sistema de conductos radiculares, así como el sellado retrógrado, con materiales ideales y con la técnica



adecuada, influye directamente en el éxito o fracaso de la cirugía periapical.

- La calidad de una restauración adecuada posterior al tratamiento quirúrgico, supone un factor determinante en el pronóstico favorable de la cirugía periapical, ya que al colocar una restauración protésica adecuada conllevara a un menor riesgo de paso de productos provenientes de la cavidad bucal al sistema de conductos radiculares.
- Un factor fundamental en el éxito de la cirugía periapical es la habilidad y conocimiento del endodncista o cirujano en el manejo del acto quirúrgico, algo que ni las nuevas técnicas, ni los nuevos materiales como el microscopio y el ultrasonido les puede garantizar un tratamiento correcto y exitoso a largo plazo.
- La observación para realizar un diagnóstico correcto de factores favorables o desfavorables, permite una adecuada indicación y selección del caso (factores prequirúrgicos) que, a mediano y largo plazo determinan el éxito de la técnica, siempre y cuando se ejecute de manera correcta y siguiendo el protocolo quirúrgico, aplicando materiales e instrumentos adecuados (factores quirúrgicos) y, posteriormente a la cirugía, el paciente reciba indicaciones de cuidados específicos y el diente intervenido reciba un adecuada restauración y seguimiento con controles radiográficos y clínicos (factores postquirúrgicos).



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Rodríguez D. Cirugía bucal: patología y técnica. 3ª ed. barcelona: editorial masson; 2005; p. 565-97.
2. Antiguos egipcios: ¿para qué la endodoncia? discover "tooth and consequences" 1985;6:7-8
3. Grossman I. Pioneers in endodontics. joe aug1987;13(8):409-415
4. Huertas G. Bosquejo histórico sobre endodoncia. Rev. Esp. endodoncia 1983;1(3):123-133
5. Kim S. Modern endodontic practice. dental clinics of northamerica, elsevier. 2004.
6. Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. j endod 2006;32:601-23.
7. Kim S, Pecora G, Rubinstein R, "Color atlas of microsurgery in endodontics" philadelphia; w.b. saunders, 2001.
8. Gay escoda, Tratado de cirugía bucal. madrid: ediciones ergon; 1999; p. 781-830.
9. Peñarrocha M. Cirugía periapical. barcelona: editorial ars médica; 2004.
10. Juan M., Liñares S. "endodoncia quirúrgica". 2000
11. Lindhe J. Periodontología clínica e implantoogía odontológica. 5ª ed. editorial medica panamericana. buenos aires, 2009.
12. Navarro V. cirugía oral. 2ª ed. editorial arán. madrid españa, 2009.
13. Waite E, Tratado de cirugía bucal. practica. cecsa, españa, 1972.
14. Bergenholtz G, Lekholm U, Milthon R, Heden G, Odesjo B, Engstrom B. Retreatment of endodontic fillings. scand j dent res 1979; 87:217-24.
15. Gorni F, Gagliani M. The outcome of endodontic retreatment: a 2-yr follow-up. j endod 2004; 30:1– 4.



16. Saunders W, Saunders M. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy (a review). *Endod and dent traumatology* 1994;10:105– 8.
17. Nair PNR, Pajarola G, Schroeder HE. Types and incidence of human periapical lesions obtained with extracted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996;81:93-102.
18. Nair PN. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J* 2006;39:249-81.
19. Nair PN. New perspectives on radicular cysts: do they heal? *Int Endod J* 1998;31:155-60.
20. Sirvent F., Rodríguez D., Revisión crítica de los factores pronóstico en cirugía periapical, revista endodoncia esp. 2010; (Nº 1):29-38
21. Peñarrocha-Diago M, Sanchís-Bielsa JM, Gay-Escoda C. Cirugía periapical con técnica de ultrasonidos y relleno con amalgama de plata. A propósito de 122 casos. *Rev Eur Odontoestomatol* 2001;13: 181-8.
22. Jansson L, Sandstedt P, Låftman AC, Skoglund A. Relationship between apical and marginal healing in periradicular surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83:596-601.
23. Johnson BE, Witherspoon DE. Cirugía perirradicular. En: Cohen S, Hargreaves KM, editores. *Vías de la pulpa*. 9ª ed. Madrid: Editorial Elsevier España;2008.p.735-97.
24. Carrillo C, Peñarrocha M, Bagán JV, Vera F. Relationship between histological diagnosis and evolution of 70 periapical lesions at 12 months, treated by periapical surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66:1606-9.
25. Leonardo MR, Rossi MA, Silva LA, Ito IY, Bonifacio KC. EM evaluation of bacterial biofilm and microorganisms on the apical external root surface of human teeth. *J Endod* 2002;28:815-8.



26. Svensäter G, Bergenholtz G. Biofilms in endodontic infections. *Endod Top.* 2004;9:27-36.
27. Gasco García MC. Pacientes de riesgo y situaciones de emergencia en cirugía bucal. En: Donado Rodríguez M, editor. *Cirugía Bucal: Patología y técnica.* 3ª ed. Barcelona: Editorial Masson; 2005; p. 276-96.
28. Martí-Bowen E, Peñarrocha M, García B. Cirugía periapical con la técnica de ultrasonidos y obturación retrógrada con amalgama de plata. Estudio de 71 dientes con 100 conductos. *Med Oral Patol Oral CirBucal* 2005;10:E67-73.
29. Zuolo ML, Ferreira MO, Gutmann JL. Prognosis in periradicular surgery: a clinical prospective study. *Int Endod J* 2000;33:91-8.
30. Wang N, Knight K, Dao T, Friedman S. Treatment outcome in endodontics-The Toronto Study. Phases I and II: apical surgery. *J Endod.* 2004;30:751-61.
31. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment--consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J* 2006;39:921-30
32. Gutmann J, Harrison J. *Surgical Endodontics.* Editorial Ishiyaku Euro America, St. Louis, 1994.
33. Gutmann J, Harrison J. Posterior endodontic surgery: Anatomical considerations and clinical techniques. *Int Endod J.* 1985; 18: 8-34.
34. Del Rey-Santamaría M, Sánchez-Garcés MA, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Análisis comparativo in vitro de las fisuras apicales producidas por la utilización de las puntas ultrasónicas y el material rotatorio convencional en cirugía periapical. *Endodoncia* 2003;21:229-36.
35. Perea, José Ignacio, et al. Microcirugía endodóntica. Disponible en: http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/i_a_revision25.hl



36. Richman MJ. The use of ultrasonics in root canal therapy and resection. *J Dent Med* 1957;12:12– 8.
37. Engel TK, Steiman HR. Preliminary investigation of ultrasonic root-end preparation *J Endod* 1995;21:443–8
38. Velvart P. “Papilla base incision: a new approach to recession-free healing of the interdental papilla after endodontic surgery. *Int Endod J.* 2002;35:453-80
39. Zimmermann U, Ebner JP, Velvart P. Papilla healing following sulcular full thickness flap in endodontic surgery. *J endod* 2001; 27: 219.
40. Torabinejad M, Kutsenko D, Machnick TK, Ismail A, Newton CW. Levels of evidence for the outcome of nonsurgical endodontic treatment. *J Endod* 2005;31:637-46.
41. Iqbal MK, Johansson AA, Akeel RF, Bergenholtz A, Omar R. A retrospective analysis of factors associated with the periapical status of restored, endodontically treated teeth. *Int J Prosthodont* 2003;16:31-8.
42. Mikkonen M, Kullaa-Mikkonen A, Kotilainen R. Clinical and radiologic re-examination of apicoectomized teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983;55:302-6.
43. Rud J, Andreasen JO. A study of failures after endodontic surgery by radiographic, histologic and stereomicroscopic methods. *Int J Oral Surg* 1972;1:311-28.