



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ENDODONCIA QUIRÚRGICA.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

KARLA PATRICIA MENDOZA RODRÍGUEZ

TUTOR: Dr. RAÚL LUIS GARCÍA ARANDA

ASESOR: Esp. JUAN MARTÍNEZ HERNÁNDEZ

MÉXICO, Cd. Mx.

2018



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.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres: Por guiar mi camino y darme los medios necesarios para poder salir adelante. Mamá: aunque ya no te encuentras físicamente a mi lado siempre estás presente en cada logro y decisión en mi vida. Papá: a pesar de nuestras diferencias sé que cuento contigo siempre.

A mi hermano: Por apoyarme siempre, aunque no estés completamente de acuerdo con mi manera de actuar.

A mi esposo: Por apoyarme e impulsarme en los momentos que quería desertar, hemos recorrido un camino complejo para llegar hasta este punto.

A mi hijo: Por ser mi mayor motor para poder concluir esta meta y sobre todo por tolerar mis ausencias.

A mi abuela Ana: Sin todo tu apoyo y amor hacia Santi y hacia mí este logro no sería posible.

A mis amigos: Todos aquellos que me apoyaron y dieron el privilegio de su amistad durante estos años. Andrea: gracias por tu comprensión y ser un gran sostén cuando sentía que no podía más con mi vida. Ana: gracias por los consejos y los momentos que hemos vivido.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. OBJETIVOS.....	7
3. DEFINICIÓN.....	8
4. INDICACIONES.....	9
4.1. Alivio de dolor.....	9
4.2. Factores iatrogénicos.....	11
4.3. Factores anatómicos.....	12
4.4. Factores de restauración.....	13
4.5. Cirugía exploratoria.....	13
4.6. Relación Endo-Perio.....	13
5. CONTRAINDICACIONES.....	16
5.1. Experiencia.....	16
5.2. Factores anatómicos.....	16
5.2.1. Mandíbula.....	17
5.2.2. Maxila.....	18
5.3. Pacientes con compromiso sistémico.....	18
6. MANEJO DE LOS TEJIDOS BLANDOS.....	19
6.1. Elaboración y manejo del colgajo.....	19
6.2. Consideraciones anatómicas.....	20
6.3. Tipo de Incisiones.....	20
6.3.1. Trapezoidal y rectangular.....	22
6.3.2. Triangular.....	23
6.3.3. Luebke- Oschembien.....	24

6.3.4 Trapezoidal con base en la papila.....	25
7. MANEJO DE LOS TEJIDOS DUROS.....	26
7.1. Ventana ósea.....	26
7.2. Relleno.....	29
7.3. Corte radicular.....	32
8. PREPARACIÓN PARA LA CIRUGÍA.....	33
8.1. Valoración oral.....	33
8.2. Valoración radiográfica.....	33
8.3. Anestesia.....	34
9. INSTRUMENTAL.....	35
9.1. Examen inicial.....	35
9.2. Incisión y elevación.....	35
9.3. Curetaje.....	36
9.4. Inspección.....	37
9.5. Obturación retrógrada y transporte de material.....	38
9.6. Instrumentos misceláneos.....	38
9.7. Osteotomía.....	42
9.8. Sutura.....	42
9.9. Retracción de tejidos.....	43
10. RETROPREPARACIÓN Y OBTURACIÓN	
RETRÓGRADA.....	44
10.1. Materiales de retrobturación.....	47
10.1.1 IRM.....	47
10.1.2 SuperEBA.....	48
10.1.3 MTA.....	50
10.1.4 Biodentine.....	52

11. TÉCNICAS.....	54
11.1. Apicectomia.....	54
11.2. Radicectomia.....	56
11.3. Hemisección.....	57
11.4. Reimplantación intencional.....	58
12. SUTURA.....	61
13. CONCLUSIONES.....	63
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64

1. INTRODUCCIÓN

En el campo endodóncico la principal meta del odontólogo es la conservación y mantenimiento de los dientes, mediante el tratamiento y obturación del sistema de conductos.

Desafortunadamente durante el proceso, el especialista puede encontrarse con diversos factores que conducen al fracaso del tratamiento de conductos.

Por tal motivo el tratamiento endodóncico por sí solo no es suficiente para salvar y conservar un diente en el proceso alveolar; por lo que resulta necesario recurrir a procedimientos quirúrgicos como complemento para obtener el éxito deseado.

El objetivo del tratamiento quirúrgico es la exposición del ápice de la raíz y los tejidos adyacentes del órgano dental, para eliminar el tejido patológico que pueda existir, limpiar y sellar los conductos.

La endodoncia quirúrgica es el último recurso disponible para resolver las lesiones en las estructuras de soporte del diente después del fracaso de un retratamiento endodóncico. Se ha convertido en una opción viable y predecible para la conservación de los dientes gracias a que las técnicas quirúrgicas han mejorado con el paso del tiempo y con ellas los materiales de obturación.

Afortunadamente estos avances nos permiten realizar con mayor habilidad y éxito el tratamiento quirúrgico, dejando como última alternativa la extracción dental.

2. OBJETIVOS

- Conocer mediante la explicación clara y correcta el término endodoncia quirúrgica.
- Ofrecer al lector una herramienta para comprender las distintas técnicas utilizadas en la cirugía periapical
- Conocer los pasos a seguir para realizar correctamente un tratamiento quirúrgico.

3. DEFINICIÓN

La endodoncia quirúrgica consiste en la eliminación del tejido periapical inflamado que genera dolor persistente, junto con la resección y la extirpación del tercio apical radicular donde generalmente se encuentran las variaciones anatómicas como: dilaceración, interrupción parcial o completa en la formación radicular, incluyendo las ramificaciones que el conducto puede presentar a nivel apical: conductos recurrentes, accesorios, colaterales, secundarios y deltas. Finalmente, el sellado del conducto o conductos radiculares por medio de la obturación retrógrada; alcanzando así el objetivo de crear condiciones óptimas de salud, que promuevan la regeneración de los tejidos y formación de un nuevo tejido de sostén. ¹

4. INDICACIONES

4.1. Alivio de dolor

Esta indicación tiene dos vertientes: una fase aguda y una fase crónica. En la fase aguda la patología que genera la necesidad de elaborar una incisión para el alivio del dolor es la tercera fase del absceso alveolar agudo, **Figura 1**. Cuya sintomatología es:

- Dolor bucal muy intenso, persistente e irradiado
- Sensibilidad aguda a las pruebas de percusión, palpación y la masticación
- Proceso inflamatorio intra y extraoral
- El paciente puede presentar fiebre y malestar generalizado
- Cuando el exudado pasa a los espacios aponeuróticos, se puede presentar celulitis, angina de Ludwig o flemón séptico.⁹



Figura 1: Tercera fase del absceso alveolar agudo.

La inflamación es circunscrita y es posible realizar Drenado. Es necesario colocar una cánula que

Impida el cierre. Tomado de: *García Aranda R.L., Briseño Marroquín B. Endodoncia I. Fundamentos y clínica. México. Universidad Nacional Autónoma de México (2016) p.111*

Durante esta fase se puede realizar un drenado transmucoso y transóseo para liberar la acumulación de secreción purulenta, de esta manera aliviaremos el dolor.⁹ **Figura 1**

La fase crónica es la causa común entre las indicaciones, es la presencia de sintomatología y signos persistentes, después del tratamiento de conductos. Como: dolor postoperatorio, periapical o la presencia de algún proceso infeccioso como la aparición de exudado continuo (fistula), periodontitis crónica supurada: también llamada absceso apical crónico, se presenta como resultado de un proceso irritativo, proveniente del conducto radicular relacionado con necrosis.^{2,9}

Como en todos los tratamientos endodóncicos es indispensable realizar un correcto diagnóstico y visualizar las opciones posibles de tratamiento, como puede ser la repetición del mismo, esto antes de proceder con la cirugía endodóncica. Si al realizar la repetición de un tratamiento con una evolución desfavorable y no existe silencio clínico (asintomático), la cirugía periapical será el tratamiento de elección.²

Se puede pensar que el tamaño de una lesión es un factor determinante para llevar a cabo una cirugía, pero, no lo es. Una lesión periapical grande sin ninguna otra complicación, debe tratarse con endodoncia convencional. **Figura 2.** Es necesario llevar un control radiográfico al menos 2 años después del primer tratamiento para asegurarnos del éxito endodóncico. Se tiene que comparar la radiolucidez inicial con las radiografías subsecuentes si es que existen, para comprobar la extensión de la lesión. Si no ha disminuido se debe pensar en realizar un procedimiento quirúrgico.² **Figura 3 y 4**



Figura 2: lesión apical en el diente 1.2. Tomado de: *De Lima Machado M.E. Endodoncia. Ciencia y tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.812*



Figura 3 y 4: Persistencia de la lesión. Tomado de: *De Lima Machado M.E. Endodoncia. Ciencia y tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.812*

4.2. Factores iatrogénicos

En odontología se define iatrogenia como un ejercicio errado o una práctica sin habilidad por parte del cirujano dentista, que puede causar daños a la salud del paciente. Esto implica descuido, omisión de actos debidos y/o desatención, generando resultados negativos que perjudican no solo al paciente sino también al odontólogo. ⁸

Normalmente los fracasos endodóncicos están relacionados con una incorrecta preparación, conformación y limpieza del sistema de conductos radiculares aunado a una falta de sellado a nivel apical. Entre las manifestaciones clínicas que el paciente puede presentar por esta incorrecta manipulación están: dolor persistente con o sin inflamación y, con o sin lesión apical. ²

Los errores relacionados con la mala práctica además de los anteriormente mencionados son:

- Al realizar el trabajo químico-mecánico se pueden crear escalones.
- Bloqueo de los conductos o perforación durante la preparación.
- Fractura de los instrumentos dentro de los conductos.

- Crear un tapón de dentina y con esto obtener una obturación corta o incluso sobreobturar los conductos. ²

Si el ápice presenta un sellado deficiente o una sobreobturación del mismo es posible la presencia de patología subsecuente. Si esto ocurre, debemos evaluar la proporción corona-raíz para saber si es favorable la realización de una apicectomía. ²

Contrario a lo que se podría pensar la fractura de un instrumento o la perforación de un conducto no requieren de tratamiento quirúrgico inmediato. Cuando el instrumento fracturado, puede ser sobrepasado y permite una excelente desinfección y obturación del conducto, entonces la técnica no quirúrgica es el adecuado para este caso. ²

4.3. Factores anatómicos

Numerosos casos clínicos nos muestran diferentes formas radiculares en los dientes. En estas alteraciones radiculares podemos mencionar:

- Conductos tortuosos, en forma de “S” o “C”.
- Conductos con curvaturas extensas mayores a 30°.
- Presencia de calcificaciones generadas por la edad y conductos parcial o totalmente calcificados.
- Dientes que presenten bisegmentación o trisegmentación en el tercio apical. ¹⁰

Este tipo de alteraciones debe ser tratado mediante cirugía. ¹⁰

En pacientes jóvenes en los cuales aún no finaliza el cierre apical, estos dientes son tratados con endodoncia convencional y las lesiones se van controlando a diferentes períodos de tiempo. Si la lesión cicatriza sin mayor problema y el paciente no refiere sintomatología recurrente se podría considerar el éxito de este tratamiento. Sin embargo, si no mejoran los síntomas ni la lesión, se debe considerar la necesidad de la endodoncia quirúrgica. ²

4.4. Factores de restauración

Casos en que los dientes estén restaurados con endoposte y corona. Se deberá evaluar correctamente, para determinar si es posible remover el poste con ayuda de ultrasonido. De no ser posible lo mejor es recurrir a una cirugía. ¹⁰

Perforaciones radiculares generalmente asociadas al mal manejo de los procedimientos en la preparación del conducto para la colocación de un poste. ¹⁰

4.5. Cirugía exploratoria

Al realizar la cirugía exploratoria podemos hacer una mejor presunción del diagnóstico previo. A pesar de ejecutar una interpretación cuidadosa clínica y de la imagen radiográfica, una adecuada valoración clínica y una excelente anamnesis al paciente, no siempre es posible obtener un diagnóstico claro y certero. En este caso la cirugía exploratoria nos ayuda a realizar un correcto diagnóstico. ²

Debemos asegurarnos que el paciente entenderá la complejidad del procedimiento que se le va a realizar, explicar con claridad todas las opciones de tratamiento y contestar cualquier duda.

Una vez que el paciente se encuentra satisfecho con la información y comprendió el proceso se debe obtener un consentimiento informado para llevar a cabo la cirugía exploratoria y la eventual extracción del diente en caso de ser necesario. ²

4.6. Relación Endo-Perio

Debemos valorar 2 factores imprescindibles en el diagnóstico: la presencia de bolsas periodontales y movilidad dental. Antes de realizar

una intervención quirúrgica se debe confirmar que el paciente presente un periodonto sano. ²

Es posible hablar de pulpitis reversible cuando el daño pulpar no es permanente y hay reversibilidad de los síntomas y la inflamación de la pulpa. Por el contrario, si se produce una degeneración progresiva de la pulpa y esta se ve afectada hasta el grado que no puede resolverse la inflamación, hablaremos de una pulpitis irreversible. En su última instancia causa necrosis pulpar. ³

Por otro lado, la periodontitis es una inflamación crónica que inicia en la encía marginal y se extiende hacia el tercio apical, formando bolsas periodontales y provocando la pérdida de inserción.

Generalmente los abscesos apicales agudos se comunican hacia la superficie externa del tejido blando por medio de una fístula. **Figuras 5 y 6.**

Este trayecto fistuloso puede salir por el tercio apical y seguir a lo largo de la raíz para abrirse en el surco gingival y el área interfurcal. Si existe una bolsa periodontal o la fístula atraviesa el ligamento periodontal de un diente contiguo podemos hablar de una verdadera lesión combinada. ³



Figura 5: Presencia de fístula. Tomado de: *De Lima Machado M.E. Endodoncia. Ciencia y tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.813*



Figura 6: Fistulografía. Tomado de: *De Lima Machado M.E. Endodoncia. Ciencia y tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.813*

Cuando se presentan pacientes con afección pulpar y periodontal el tratamiento apropiado es la extirpación de la pulpa y la obturación de los conductos para eliminar la sintomatología aguda.

Es muy importante poder diagnosticar si se trata de una lesión periodontal o pulpar ya que en la mayoría de los casos son independientes y no se comunican.³

Si se trata de una verdadera lesión combinada el tratamiento de conductos dará solución al problema pulpar pero, será necesario el tratamiento periodontal para que el resultado sea exitoso.³

Una lesión periodontal y endodóncica combinada se produce por la evolución y extensión de una lesión de origen endodóncico hacia una bolsa periodontal existente.³

Normalmente una lesión periapical se extiende coronalmente para conectarse con una bolsa periodontal crónica. Rara vez, una lesión periodontal se extiende apicalmente para conectarse con una lesión endodóncica apical o lateral. Pero, si esto sucede estamos hablando de una infección pulpar secundaria, denominada pulpitis retrógrada. En estos casos, se debe realizar un tratamiento de conductos exitoso y después tratar la bolsa periodontal. Si se requiere de cirugía apical, se puede realizar al mismo tiempo el tratamiento quirúrgico de las lesiones apicales y periodontales.

El pronóstico para las lesiones combinadas varía de acuerdo al grado de pérdida de inserción que presente el diente involucrado. ³

5. CONTRAINDICACIONES

Existen diversas causas que no permiten realizar endodoncia quirúrgica. Entre ellas encontramos la salud periodontal del diente afectado, la anatomía y la condición médica del paciente. ²

5.1. Experiencia del cirujano dentista

Existen casos complejos en los cuales el operador no se encuentra seguro de poder realizar un tratamiento, ante esta situación se deberá remitir al endodoncista o al cirujano. Si el odontólogo no tiene destreza ni habilidad en la cirugía endodóncica esta será la mayor contraindicación. ^{2,10}

5.2. Factores anatómicos

La forma de la anatomía interna de la cámara pulpar y los conductos radiculares acompañan la anatomía externa del órgano dental. Independientemente de ello, la morfología presenta características particulares en cada diente, las cuales deben conocerse porque son parámetros a partir de los cuales se condicionan las técnicas operatorias. ²²

Se pueden encontrar ciertas variaciones de la anatomía normal descrita, entre ellas:

- Edad: cronológica: de acuerdo con la erupción dentaria. Dentaria: se toma en cuenta la acumulación de factores irritativos que pudiese haber soportado el diente.

- Agentes irritantes: se entiende la acción producida tanto por agentes biológicos, traumáticos como químicos en baja intensidad y alta permanencia, que producen, por ejemplo, calcificaciones.
- Calcificaciones: tanto en las paredes de la cámara o los conductos radiculares, como libres en la luz del conducto pulpar en forma de nódulos o agujas cálcicas.
- Reabsorciones: alteración o aumento del espacio pulpar por patologías, como la reabsorción dentinaria interna, o cambios en la estructura perirradicular por reabsorción cemento dentinaria externa de diverso origen.
- Desarrollo embrionario: alteraciones en la formación dental que llevan a formaciones como *dens in dente*, taurodoncia, etcétera.
- Malformaciones: fusiones dentarias, fusiones radiculares, dilaceraciones pronunciadas durante la formación dentinaria, etcétera.²²

Las relaciones con estructuras a respetar como el nervio dentario inferior o el nervio mentoniano o con otras que pueden complicar el postoperatorio de la intervención, como el seno maxilar, también aumentan la dificultad técnica.²¹

Quien realice la cirugía deberá poseer un amplio conocimiento de las estructuras adyacentes a la zona que será intervenida:

5.2.1 Mandíbula:

- Paquete neurovascular. El dentario inferior sigue el curso de los ápices del primer molar y del segundo premolar mandibular. La utilización del microscopio con luz intensa permite diferenciar por medio del cambio de color entre el foramen mentoniano y el conducto mandibular. Agujero naso-palatino, en ocasiones se

confunde con alguna lesión periapical, es importante distinguirlo para realizar un diagnóstico acertado. ^{2,10}

- Área del segundo molar inferior. Debido a la dificultad de acceso quirúrgico del segundo molar inferior, la inclinación de las raíces hacia lingual y la cortical delgada; el procedimiento quirúrgico se torna muy complicado. Ante esta situación, se recomienda hacer la extracción del diente para tratarlo fuera y luego implantarlo. ^{2,10}

5.2.2 Maxila:

- Seno maxilar. Se debe realizar un cuidadoso examen radiográfico de las raíces de los premolares y molares cercanos al seno maxilar, para evitar una comunicación. Una perforación accidental no implica el fracaso de la cirugía endodóncica. ^{2,10}

5.3. Pacientes con compromiso sistémico

En este tipo de pacientes el cirujano dentista debe de acatar las órdenes del médico tratante, las alteraciones que requieren valoración son: la diabetes mellitus, las alteraciones cardiovasculares y alteraciones hematológicas. Puesto que durante la cirugía endodóncica se produce una bacteremia transitoria, se deben dar antibióticos de manera profiláctica, en pacientes con antecedentes de fiebre reumática, endocarditis bacteriana, daño o alteración de las válvulas cardíacas, trasplantes de órganos, reemplazo o implante de una prótesis como la cadera o la rodilla. ²

6. MANEJO DE LOS TEJIDOS BLANDOS

6.1 Elaboración y manejo del colgajo

Un colgajo es una sección de encía y/o de mucosa elevada quirúrgicamente de los tejidos profundos para proporcionar acceso y visibilidad al hueso y en el caso de la endodoncia quirúrgica a la superficie radicular. Se compone principalmente de un acceso visual y un acceso manipulador. El primero permite al endodoncista visualizar el campo quirúrgico entero y el segundo ayuda a llevar a cabo todos los pasos quirúrgicos sin problema. Alcanzar la cicatrización por primera intención es el objetivo principal al elegir el diseño de un colgajo. ⁴

Debemos realizar la incisión de manera exacta y con hojas de bisturí afiladas, siempre apoyados sobre el tejido óseo con firmeza. Normalmente se utilizan las siguientes hojas de bisturí:

- #15 Tanto incisiones verticales como horizontales; la hoja #15c es la misma forma pero más delicada. **Figuras 7 y 8**
- #11 Se utiliza para realizar incisiones a nivel de la papila. **Figura 7**
- #12 Esta hoja de bisturí se utiliza en la zona retromolar, debido a su forma curva; la hoja de bisturí #12d tiene bordes afilados en ambos lados. ¹¹ **Figuras 7 y 8**



Figura 7: Hojas de bisturí #11, #15 y #12, respectivamente. Tomado de: *De Lima Machado M.E. Endodoncia. Ciencia y tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.816*



Figura 8: Hojas de bisturí #15c y #12d. Tomado de: *De Lima Machado M.E. Endodoncia. Ciencia y tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.816*

6.2 Consideraciones anatómicas

Existen ciertos principios que se utilizan para la localización y extensión de las incisiones. Esto nos asegurará que el colgajo encaje perfectamente en su posición original, cubra apropiadamente el área de la herida y proporcione un lecho vascular seguro para la cicatrización:

- Evitar incisiones a través de las inserciones musculares mayores.
- Evitar las incisiones sobre las eminencias radiculares.
- Las incisiones deben ser localizadas y los colgajos reposicionados sobre hueso sólido.
- Evitar incisiones horizontales y verticales severamente anguladas.
- En la incisión horizontal la extensión debe ser adecuada para tener un correcto acceso visual y operatorio.
- La unión de las incisiones sulculares debe incluir o excluir la papila interdental.
- Asegurar que el colgajo sea de espesor total.⁴

6.3 Tipos de incisiones

Objetivos:

- Separar los tejidos blandos de los tejidos duros.
- Permitir acceso a sitios más profundos.
- Reposicionar el tejido blando.

- La selección y ejecución de las incisiones se basan en una cuidadosa planeación, la cual involucra considerar la anatomía quirúrgica, el objetivo quirúrgico, el diseño del colgajo y los principios del manejo atraumático de los tejidos. ¹⁹

Existen dos tipos de incisiones, las primarias y las secundarias:

Incisiones primarias:

- Horizontales: son dirigidas a lo largo del margen o del reborde óseo en dirección mesial o distal.
- Verticales: También conocidas como incisiones liberatrices. Se utilizan en uno o ambos extremos de las incisiones horizontales en los ángulos línea de los dientes, extendiéndolas más allá de la línea mucogingival. ¹⁹

Incisiones secundarias:

- Incisión a bisel externo: direccionada coronalmente.
- Incisión a bisel interno: direccionada apicalmente, colocada en la cresta del margen gingival, 0.5 a 2 mm.
- Incisión intrasurcal: direccionada apicalmente, colocada en el surco gingival y direccionada hacia la cresta alveolar.
- Incisión adelgazante: incisión interna que se extiende desde el margen gingival hacia la base del congajo para disminuir la cantidad de tejido conectivo en la parte inferior del colgajo.
- Incisión en retroceso o cutback: pequeña incisión hecha en la parte apical de la incisión liberatriz con dirección hacia la base del colgajo.
- Incisión liberadora del periostio: incisión en la base del colgajo cortando al periostio subyacente. ¹⁹

6.3.1 Trapezoidal y rectangular

Estos colgajos son una continuación del diseño triangular sólo que se adicionó una segunda incisión vertical en el extremo distal del colgajo. La diferencia entre estas versiones radica en el grado de divergencia de las incisiones verticales. ⁴

La incisión vertical debe ser paralela a la raíz ya que los vasos sanguíneos corren paralelos al eje longitudinal del diente. Esto favorece el colgajo rectangular. **Figura 9**

Cuando la base es más ancha que el extremo proximal del colgajo la irrigación sanguínea se ve favorecida.

Este diseño de colgajo se indica principalmente para la región canina superior y el área anteroinferior. ⁴

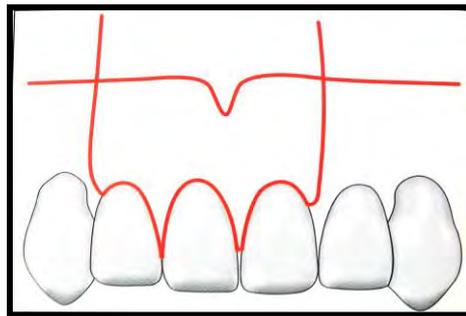


Figura 9: Colgajo rectangular. Tomado de: *R. Nageswar Rao. Endodoncia avanzada. Amolca. Venezuela (2011) p.266*

Ventajas:

- Se incrementa la visibilidad del campo operatorio, buen acceso para las reparaciones laterales de la raíz y raíces largas.
- Se puede realizar de manera simultánea la cirugía periodontal. ⁴

Desventajas:

- La elevación resulta más difícil.

- Si hay una dehiscencia expuesta puede ocurrir una formación de bolsa.
- Hendidura del tejido blando.
- Puede ocurrir la pérdida de la cresta ósea debido a la implicación de la encía marginal. ⁴

6.3.2 Triangular

Este colgajo comprende una incisión horizontal que se extiende varios dientes en dirección mesial y distal al diente implicado y una incisión de liberación vertical, localizada usualmente en el extremo mesial del colgajo.⁴ **Figura 10**

Este tipo de colgajo expone la sección cervical y media de la raíz, se indica principalmente para el tratamiento de las resecciones, perforaciones y resorciones cervicales en raíces cortas. ⁴

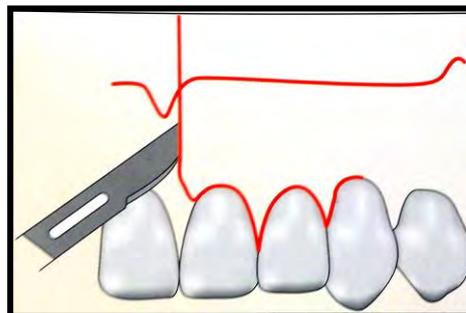


Figura 10: Colgajo triangular. Tomado de: *R. Nageswar Rao. Endodoncia avanzada. Amolca. Venezuela (2011) p.266*

Ventajas:

- Fácil reposición del colgajo sobre la herida.
- La irrigación vascular tiene una interrupción mínima. ⁴

Desventajas:

- Debido a la línea de incisión marginal existe riesgo de recesión
- En la región canina maxilar no puede ser utilizado debido a las raíces largas y en la región anterior mandibular debido a la inclinación lingual de las raíces.⁴

6.3.3 Ochsenbein-Luebke

También conocido como colgajo submarginal es similar al colgajo rectangular pero, la incisión horizontal está situada dentro de la encía insertada. Encontramos una incisión horizontal festoneada, trazada casi paralela al contorno marginal de la encía unida a 2 incisiones verticales.⁴

Esta incisión submarginal sólo se usa si tenemos una zona amplia de encía insertada (mínimo 2 mm). Es muy importante cuidar la irrigación sanguínea porque si el tejido se necrosa conducirá a una recesión mayor.⁴

El colgajo Ochsenbein-Luebke dejará la encía marginal intacta y no expone los márgenes de la restauración. Se indica este colgajo en presencia de coronas protésicas evitando la dehiscencia no patológica existente.⁴

Ventajas:

- Obtenemos un buen acceso.
- No existe pérdida de la cresta ósea debido a que la encía marginal no se ve implicada.⁴

Desventajas:

- Si la incisión está cerca de la lesión apical o del acceso quirúrgico óseo, existe un riesgo de infección postoperatoria.
- Posible formación de tejido cicatricial.⁴

6.3.4 Trapezoidal con base en la papila

Si realizamos una incisión intrasulcular normal generalmente se pierde la papila interdental. Esta pérdida puede traer problemas estéticos y fonéticos.⁵

Consiste en dos incisiones de descarga verticales conectadas por una incisión horizontal en la base de la papila alternada con una incisión del surco.⁵

Ventajas:

- Ausencia de: recesión gingival, retracción de la papila, casi completa de las cicatrices.
- Gran exposición del área quirúrgica.
- Cirugía periapical de raíces largas.⁵

Desventajas:

- No es fácil de realizar.⁵

7. MANEJO DE TEJIDOS DUROS

7.1 Ventana Ósea

Después de exponer correctamente el sitio quirúrgico necesitamos llevar a cabo el acceso óseo. **Figuras 11 y 12.** Si encontramos una lesión de tejido blando que rodee el tercio apical y los laterales de la raíz, esta misma lesión puede facilitar el acceso al sitio quirúrgico. ⁴



Figura 11: Preoperatorio. Tomado de: *R. Nageswar Rao. Endodoncia avanzada. Amolca. Venezuela (2011) p.268*



Figura 12: Elevación del colgajo. Tomado de: *R. Nageswar Rao. Endodoncia avanzada. Amolca. Venezuela (2011) p.268*

Si este no es el caso debemos realizar una ventana ósea a través del hueso cortical. **Figura 13**

Normalmente encontraremos una placa cortical intacta que requiere su remoción con el uso de instrumentos rotatorios. El diseño de la fresa de uso quirúrgico es redondo, de acero y con menos estrías, esto minimiza el

atascamiento de esquirlas óseas, detritus coagulado y reduce la vibración.⁴



Figura 13: Ventana ósea. Tomado de: *R. Nageswar Rao. Endodoncia avanzada. Amolca. Venezuela (2011) p.269*

Una alternativa a este tipo de fresas es la fresa Lindemann H 161. **Figura 14.** Muestra un diseño de estrías ampliamente espaciadas, pero produciendo una superficie aceptable de la punta radicular durante la resección del ápice. ⁽⁴⁾ Esta fresa junto con la pieza de mano Air Impact 45 son las mejores aliadas para realizar la osteotomía. ⁴ **Figura 15**



Figura 14: Fresa Lindemann H161. Tomado de: *Endodoncia. Ciencia y tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.269*

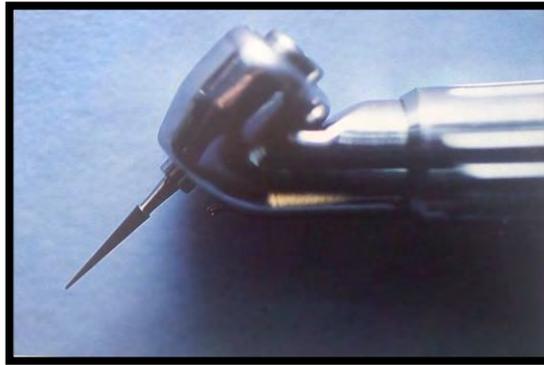


Figura 15: Pieza de mano Impact.Air 45. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.37*

Otra técnica para localizar el ápice radicular es localizar primero el cuerpo radicular, una vez identificada la raíz, se elimina la cobertura ósea de manera lenta y cuidadosa con movimientos de rozamiento leve, trabajando en una dirección apical hasta que el ápice radicular sea identificado. ⁴

Debido a que en algunos casos es muy difícil distinguir la raíz del tejido óseo circundante, algunos autores proponen el uso de azul de metileno. Se coloca una pequeña porción del tinte en el área y se deja alrededor de 1 a 2 minutos. Se procede a lavar el tinte con solución salina y el ligamento periodontal se mantendrá teñido, de este modo identificaremos fácilmente la raíz. ⁴ **Figura 16**



Figura 16: Tinción con azul de metileno del ligamento periodontal y los conductos expuestos. Tomado de: *R. Nageswar Rao. Endodoncia avanzada. Amolca. Venezuela (2011) p.274*

La ventana ósea debe ser lo bastante amplia para permitir el acceso a la extensión total de la lesión y deberá mantener tanto hueso sea posible para mejorar el pronóstico del diente. ⁴

7.2 Relleno

La regeneración del tejido óseo tras la cirugía periapical requiere el reclutamiento y la diferenciación de células madre en células propias del hueso, la presencia de factores de crecimiento necesarios para la migración, proliferación y diferenciación de dichas células, y una serie de señales en el microambiente local como las moléculas de adhesión, la matriz extracelular y ciertas proteínas. De lo contrario sólo tendrá lugar una reparación del tejido en la cual no se restablece ni la arquitectura ni la función original del mismo. ⁶

Como ya se mencionó anteriormente la intervención en el periostio no es suficiente para restablecer completamente el tejido óseo. Es necesaria la utilización de injertos, los cuales son materiales que se deben colocar en la cavidad ósea para favorecer la regeneración de tejido. ¹¹

Estos materiales deben cumplir con las siguientes características ideales:

- Osteointegración: es la capacidad de adherirse químicamente al hueso sin interferir con la cápsula fibrosa.
- Osteoconducción: es la capacidad de inducir la diferenciación de las células de los tejidos adyacentes en osteoblastos.
- Osteogénesis: formación de hueso nuevo a partir de los osteoblastos presentes en el material de injerto. ¹¹

Según su origen podemos clasificar estos injertos en:

- Autógenos: de la misma persona.
- Aloiinjertos: de la misma especie

- Xenoinjertos: de especies diferentes (ejemplo: bovino)
- Aloplástico: material sintético. (ejemplo: hidroxiapatita y sulfato de calcio) ¹¹

En cirugía periapical los injertos más utilizados son:

- Hidroxiapatita: en este tipo de injerto el crecimiento óseo ocurre hacia el interior, uniéndose química y mecánicamente al hueso.
- Hueso bovino reconstituido: en este injerto la matriz mineral se mantiene y la matriz orgánica es destruida por digestión enzimática. **Figura 17.** El hueso se debe hidratar siempre con solución fisiológica antes de su colocación en la cavidad.¹¹ **Figura 18.**

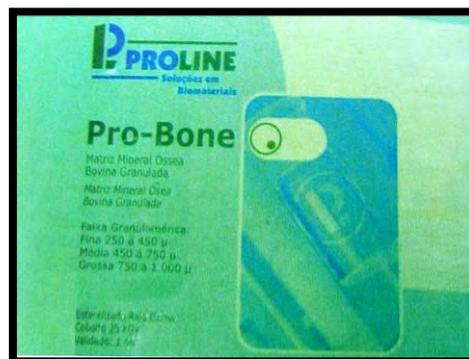


Figura 17: Empaque de hueso liofilizado bovino. Tomado de: *De Lima Machado M.E. Endodoncia. Ciencia y tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.842*



Figura 18: Hueso bovino de granulación media al ser hidratado. Tomado de: *De Lima Machado M.E. Endodoncia. Ciencia y tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.842*

- Sulfato de calcio: este tipo de injerto es denso y no poroso, está diseñado para ser sustituido lentamente por hueso, manteniendo el espacio. Al utilizarlo no se recomienda la colocación de alguna membrana ya que al fraguar actúa como barrera mecánica. ¹¹

Las técnicas de RTG (prácticamente no se utilizan en endodoncia quirúrgica) en combinación con injertos óseos pueden ser utilizadas para la reconstrucción de grandes lesiones periapicales con una elevada tasa de éxito. El uso de membranas barrera impide la penetración y el contacto del tejido conectivo con las paredes del defecto óseo, permitiendo la recolonización del mismo por células propias del tejido óseo, a la vez que protege y estabiliza el coágulo sanguíneo subyacente que se ha formado.

⁶ **Figura 19.**



Figura 19: Colocación de membrana de colágeno sobre injerto. Tomado de: *De Lima Machado M.E. Endodoncia. Ciencia y tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.842*

La utilización de xenoinjertos para la ROG ha sido ampliamente estudiada, ya que aunque solamente tengan poder osteoconductor, ayudan a mantener un espacio adecuado evitando el colapso de la membrana, lo cual es esencial para que se produzca la regeneración. ⁶

La combinación del Plasma rico en plaquetas con las técnicas regenerativas también ha sido ampliamente estudiada, y aunque existe controversia, todo apunta a que la liberación y el aporte de los factores de crecimiento presentes en el plasma estimulan y favorecen la regeneración del tejido óseo. ⁶

7.3 Corte radicular

Definimos como “biselado” a la superficie radicular remanente cuando se elimina el extremo apical de una raíz.

Antes de realizar la resección de la raíz debemos considerar:

- La proporción corona-raíz total
- La presencia de endopostes
- La anatomía radicular
- La cresta ósea remanente
- El estado periodontal del diente a tratar. ⁴

Es esencial que al menos sean removidos 3 mm del extremo radicular ya que el 98% de las anomalías apicales y el 93% de las ramificaciones laterales se encuentran en esa porción. ⁴

Tradicionalmente se establecía un bisel largo con inclinación bucolingual de 20-45° pero crea una desorientación espacial que conduce a la dificultad en la visualización del eje largo verdadero del sistema de conductos. Esta situación puede llevar a perforaciones hacia el lado lingual o palatino y una obturación retrógrada deficiente. ⁴

Este tipo de bisel requiere la remoción de una cantidad excesiva de estructura radicular para incluir los 3 mm linguales o palatinos del ápice.

En cambio, si se realiza un bisel más cercano a los 0° puede conservarse una mayor cantidad de la raíz y se cumple con el objetivo de remover la gran mayoría de las ramificaciones apicales. ⁴

8. PREPARACIÓN PARA LA CIRUGÍA

Previamente a realizar la intervención se debe obtener una valoración clínica, radiográfica y oral del paciente.

Efectuar la entrevista con el paciente es una parte de suma importancia para la elaboración del diagnóstico. La mayor parte de los pacientes afronta la cirugía con mucha aprehensión. En este caso, es necesario establecer una buena relación odontólogo-paciente y explicarle el procedimiento con un lenguaje que él comprenda. Se le explicará el motivo de la cirugía, el procedimiento, las posibles complicaciones que pueden presentarse durante y después de la intervención y el pronóstico. Una vez que el paciente tenga clara la necesidad de su cirugía y apruebe a que se le realice, se obtendrá el consentimiento informado. ²

8.1 Valoración oral

Se requiere identificar la etiología y la causa del problema. Es muy común la presencia de dolor e inflamación.

Si el paciente presenta inflamación extraoral la cirugía debe ser pospuesta, hasta que esta situación se resuelva, mediante la administración de antibióticos. La cirugía no debe realizarse mientras que la inflamación persista. ²

Si hay inflamación intraoral el clínico debe palpar para determinar las características exactas del absceso y determinar si es necesario drenar mediante una incisión. Debemos evaluar el estado periodontal del diente afectado y la existencia de alguna fractura. Es imprescindible informar al paciente todos los factores que están afectando al diente, para no crear falsas expectativas. ²

8.2 Valoración radiográfica

Mediante este auxiliar de diagnóstico podemos obtener información muy valiosa en la determinación de la cirugía endodóncica.

Es posible apreciar entre muchos otros aspectos las variaciones anatómicas, fracturas, patología periapical, evidencia de alteraciones traumáticas, enfermedad periodontal, alteraciones en el hueso y el éxito o fracaso en la cirugía. Una vez valorados los hallazgos radiográficos el cirujano dentista tomará la decisión de llevar o no la cirugía a cabo. ²

8.3 Anestesia

Es primordial lograr una anestesia profunda del área de trabajo para la correcta manipulación de los tejidos y mantener la tranquilidad del paciente durante toda la intervención.

Antes de realizar la punción se recomienda colocar lidocaína en spray y esperar de uno a dos minutos para llevar a cabo la técnica anestésica. El anestésico de elección para la cirugía endodóncica es lidocaína al 2% (con epinefrina), ideal por sus efectos de vasoconstricción. ²

Para evitar que ocurra accidentalmente la inyección de epinefrina en el flujo sanguíneo, se recomienda el uso de una jeringa autoaspirable. Casi todos los efectos adversos de la epinefrina dependen de la dosis y no de la forma de aplicación. En los anestésicos locales la dosis máxima recomendada es la siguiente. **Tabla 1** ²

TABLA 1				
Concentración de epinefrina	mg/ml	Mg	MI	Dosis máxima (cartuchos)
1:50,000	0.02	0.2	10	5
1:100,000	0.01	0.2	20	11
1:200,000	0.005	0.2	40	22

. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p. 65*

9. INSTRUMENTAL

Kim S. ² sugiere el uso del siguiente instrumental, estos micro instrumentos son utilizados por la Facultad de Odontología de la Universidad de Pensilvania.

9.1 Examen inicial:

- Espejo
- Sonda periodontal
- Microexplorador



Figura 20: Instrumental utilizado para examen inicial. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.32*

El microexplorador es el único instrumento especial para la microcirugía. Tiene una punta de 2mm angulada a 90° en un lado y 130° en la otra punta. Facilita la ubicación de una línea de fractura o un conducto accesorio. **Figura 20** ²

9.2 Incisión y elevación:

- Hoja de bisturí 15c y su mango
- Elevadores de tejido blando y periostio



Figura 21: Instrumental para incisión y elevación del colgajo. Tomado de: Kim S, Schiemann P. *Atlas de microcirugía en endodoncia*. Madrid. Ripano (2009) p.32

La hoja de bisturí 15c es ideal porque debido a su tamaño permite manejar muy bien las papilas interproximales y hacer las incisiones relajantes verticales en un solo corte. **Figura 22.**

Los elevadores de tejido blando están diseñados para elevar el tejido gingival y el tejido blando del hueso cortical subyacente, con el menor trauma posible. **Figura 21.**²



Figura 22: Uso de la hoja de bisturí #15c. Tomado de: Kim S, Schiemann P. *Atlas de microcirugía en endodoncia*. Madrid. Ripano (2009) p.32

9.3 Curetaje:

- Microempacadores 34/35
- Cureta Colombia 13/14
- Minimolten
- Curetas microendodóncicas

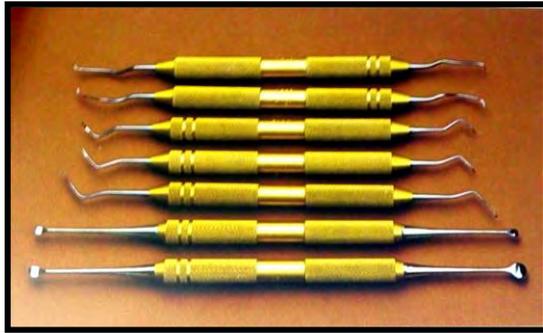


Figura 23: Los 2 instrumentos de abajo son las minicuretas de minimolten. Los 5 instrumentos superiores son las minicuretas utilizadas para microcirugía. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.33*

Puesto que el curetaje se puede realizar con cualquier cureta de periodoncia no se considera un tratamiento microquirúrgico; la única excepción es el curetaje de la pared lingual o el ligamento periodontal, las cuales requieren microcuretas. **Figura 23.** ²

9.4 Inspección:

- Microespejos



Figura 24: Instrumentos de mango azul (superficie de acero inoxidable) Microespejos del centro (superficie de zafiro). Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.33*

Algunos microespejos son fabricados en acero inoxidable y otros tienen una superficie de zafiro libre de ralladura, están disponibles en diferentes formas y han demostrado ser los más eficaces. **Figura 24.**

La característica más importante de estos espejos es que su cuello es flexible para poder acomodar el ángulo de visión. ²

9.5 Obturación retrógrada y transporte de material:

- Microempacadores



Figura 25: Empacadores de obturación retrógrada. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.34*

Estos instrumentos tienen una bola de 5 mm de diámetro en un lado y en la otra punta una cuchilla de 1 mm de ancho; la superficie plana está diseñada para llevar el material de obturación a la retrocavidad. **Figura 25.**²

9.6 Instrumentos misceláneos:

- Bruñidor de bola grande
- Lima de hueso
- Minigubia
- Irrigador y secador Stropko
- Ultrasonido
- Puntas Carr o CTs (CT1, CT2, CT3, CT4 y CT5)
- Puntas KiS (KiS1, KiS2, KiS3, KiS4, KiS5 y KiS6)
- Punta CK

La lima de hueso se utiliza para suavizar la superficie radicular y el hueso, además de su uso para adaptar el material de regeneración ósea.

La minigubia es usada para remover el tejido de granulación del sitio de la lesión.

El bruñidor de bola grande se emplea para la condensación de grandes superficies de sulfato de calcio. ² **Fig. (26)**



Figura 26: Arriba: bruñidor de bola grande. Centro: minigubia. Abajo: Lima ósea.

Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.36*

El irrigador y secador Stropko es un aditamento que se ajusta a la punta de jeringa triple y utiliza una micro punta de 0,5 mm. Es altamente efectivo para irrigar y secar las retropreparaciones. **Figura 27.** ²



Figura 27: Irrigador y secador Stropko. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.39*

La unidad de ultrasonido crea vibraciones en el rango de 30 a 40 kHz. La energía que se crea es transportada a la punta, produciendo las vibraciones hacia adelante y atrás en un plano simple. Mediante la irrigación continua a través de la punta del ultrasonido la superficie se

enfria e incrementa la eliminación de los restos y aumenta la limpieza de las superficies. ²



Figura 28: Unidades de ultrasonido. De izquierda a derecha: EMS Miniendo (Analytic Endo), Spartan (Spartan/Obtura) y P5 (Satelec). Tomado de: *Kim S, Schiemann P. "Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.39*

Las puntas de ultrasonido CTs **Figura 29**, fueron diseñadas por el Dr. Gary Carr, son fabricadas en acero inoxidable y cada una tiene un uso específico en retropreparación:

- CT1 y CT5: se usan principalmente para dientes anteriores superiores e inferiores
- CT2 y CT3: son doble anguladas, lo que facilita el trabajo en dientes posteriores



Figura 29: Puntas de ultrasonido CTs. De izquierda a derecha: CT1, CT2, CT3, CT4 y CT5. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.39*

La punta CK tiene forma de gancho y también es conocida como punta de acción retrógrada, es muy efectiva en la limpieza de las paredes vestibulares del conducto. **Figura 30.** ²



Figura 30: Extremo derecho puntas CK o de acción retrógrada. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.39*

Las puntas Kis **Figura 31**, cuentan con un recubrimiento de nitrato de zirconio y tienen un puerto de irrigación interno hacia la punta, estas puntas cortan rápido y suave y causan pocas microfracturas, debido a la posición mejorada del puerto de irrigación. ² A continuación se menciona el uso específico de cada punta Kis:

- KiS1: punta angulada de 80° y tiene un diámetro de 0,24 mm. Está diseñada para trabajar en los dientes anteriores y premolares inferiores
- KiS2: tiene un diámetro mayor a la anterior y está diseñada para dientes con ápices grandes
- KiS3: está diseñada para dientes de difícil acceso en la región de los molares posteriores. Tiene una punta en angulación de 75°, para usar en el maxilar superior izquierdo y en la zona derecha de la mandíbula.
- KiS4: a diferencia de la punta KiS3 esta tiene una angulación de 110° para poder alcanzar la cara lingual de las raíces de los molares
- KiS5: es la punta opuesta a la KiS3, se utiliza en el lado derecho del maxilar y en el lado izquierdo de la mandíbula
- KiS6: es la punta contraria a la punta KiS4 ²

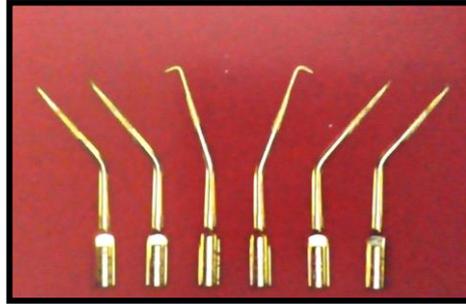


Figura 31: Puntas de ultrasonido Kis. De izquierda a derecha: Kis1, Kis2, Kis3, Kis4, Kis5 y Kis6. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.40*

9.7 Osteotomía:

- Pieza de alta Air Impact 45
- Fresa de Lindemann H 161

La pieza de alta Air Impact 45 está diseñada para dirigir el chorro de agua a la superficie que se va a cortar, mientras que el aire es expulsado por la parte posterior de la turbina, cuenta con una cabeza angulada a 45° lo que hace más fácil acceder a sitios de difícil acceso. **Figura 15.**

La fresa de Lindemann tiene menos estrías que las convencionales, esto hace que se acumulen menos restos y con ello la fricción y el calor disminuyen. ²

9.8 Sutura:

- Microtijeras Laschal
- Portagujas Castroviejo
- Sutura 5-0 o 6-0 de nylon

Estas microtijeras y el portagujas se recomiendan debido a que su tamaño facilita la manipulación de los tejidos y la sutura en un sitio quirúrgico tan pequeño. **Figura 32.** ²



Figura 32: Superior: portaguijas de Castroviejo. Inferior: microtijeras Laschal. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.37*

9.9 Retracción de tejidos:

- Retractores de Kim/Pecora (KP)

Estos retractores evitan traumatizar los tejidos, están en total contacto con la superficie del hueso, dan mayor seguridad, estabilidad y eliminan la posibilidad de que el tejido se deslice y sea lacerado. **Figura 33.**²



Figura 33: Retractores de tejido. De arriba hacia abajo: KP1, KP2, KP3 y KP4. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia.37*

10. RETROPREPARACIÓN Y OBTURACIÓN RETRÓGRADA

En la retropreparación se tiene como objetivo la limpieza del ápice radicular y la conformación del conducto en el tercio apical, de tal forma que se pueda colocar el material de relleno dentro de la porción terminal del conducto, dando como resultado un sellado hermético de la raíz. ²

Indicación: Diente con un retenedor intrarradicular, con obturación deficiente o inexistente del conducto y presencia de lesión apical. ¹¹

Contraindicación: Conductos calcificados donde resulta imposible el acceso. ¹¹

En la técnica de retropreparación actual, se utilizan las puntas de ultrasonido más pequeñas para producir el menor daño apical. Realizar la preparación en la parte más amplia de la raíz evita las microfracturas y las líneas de tensión en la dentina apical. ²

Las nuevas puntas de ultrasonido permiten al cirujano usar angulaciones adecuadas de acuerdo a cada raíz y llevar a cabo osteotomías más conservadoras, estas puntas son de $\frac{1}{4}$ de mm de diámetro comparadas con las fresas utilizadas en la pieza de alta velocidad. **Figura 34.** Son consideradas mejores por las siguientes razones: ²



Figura 34: Diferencia entre la punta de ultrasonido (izquierda) y la pieza de alta velocidad (derecha). Tomado de: Kim S, Schiemann P. *Atlas de microcirugía en endodoncia*. Madrid. Ripano (2009) p.109

- Proporcionan un mejor acceso al área quirúrgica
- Mediante el ultrasonido se logra una limpieza adecuada
- Podemos lograr una preparación más conservadora con una profundidad de 3mm arriba del ápice
- Podemos realizar una buena preparación del istmo
- Podemos preparar las paredes del conducto en forma paralela con el fin de lograr mejor retención del material de relleno ²

Para realizar la preparación de la porción terminal del ápice se escoge la punta que dé mejor acceso, la punta seleccionada debe ser alineada con el eje mayor de la raíz. Con el fin de retropreparar el conducto en apical hasta una profundidad de 3 mm, la punta de ultrasonido es activada con una irrigación copiosa de agua.

La punta del ultrasonido se debe colocar en la parte más apical del conducto y ahí se comienza a profundizar a través de la dentina. ²

Al finalizar la retropreparación, se hace una valoración con un microespejo, se debe retirar toda la gutapercha que pueda haber en el interior del conducto y valorar el paralelismo de la preparación que ayudará en la retención del material de relleno. **Figura 35.**

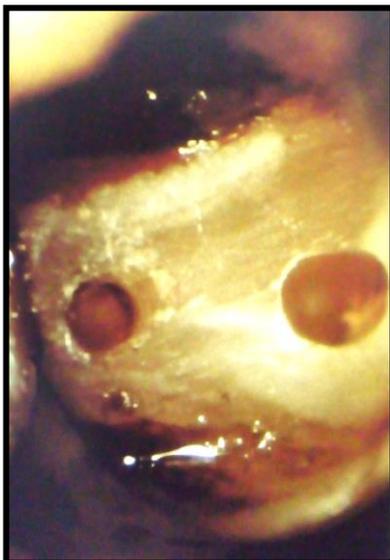


Figura 35: Retrocavidad preparada con punta de ultrasonido, Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.111*

Es esencial hacer una resección de 3 mm del ápice y una profundidad de 3 mm dentro del conducto. ²

Antes de colocar el nuevo material para el sellado apical podemos irrigar y secar la preparación apical con el irrigador y secador Stropko (anteriormente mencionado) el cual permite una buena limpieza y secado de la retropreparación. ²

El material de obturación para la retropreparación juega un papel muy importante, este material de relleno debe contar con las siguientes propiedades:

- Tener adhesión a los tejidos dentales
- Tolerancia por los tejidos periapicales
- Ser bactericida o bacteriostático
- Dimensionalmente estable
- No debe pigmentar los tejidos periapicales ni el diente
- Resistentes a la disolución
- Fáciles de usar
- Presentar radiopacidad
- Inducir la cementogénesis ²

Durante muchos años el material de retrobturación más utilizado ha sido la amalgama ya que es un material de fácil manipulación, muestra buena tolerancia en los tejidos, buen sellado apical al inicio y radiopacidad. Pero, muestra desventajas como: endurecimiento lento, dimensionalmente inestable, se desplaza, permite filtración, produce corrosión y libera mercurio. **Figuras 36 y 37.** ²



Figura 36: Tatuaje de amalgama causado por una retrobturación. Tomado de: Kim S, Schiemann P. *Atlas de microcirugía en endodoncia*. Madrid. Ripano (2009) p.117

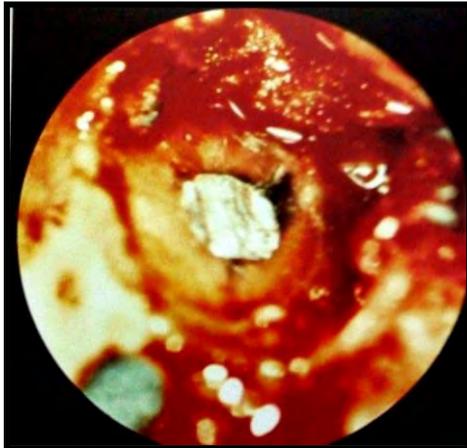


Figura 37: Retrobturación de amalgama que muestra microfracturas. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.117*

10.1 Materiales de retrobturación

Actualmente otros materiales han desplazado a la amalgama y serán mencionados a continuación:

10.1.1 IRM

El IRM es un cemento de óxido de zinc eugenol reforzado con polimetacrilato en el polvo, esto con el fin de eliminar el problema de absorción. Este cemento desencadena una mínima respuesta inflamatoria a los 3 meses de haber sido colocado y es considerado biocompatible. ²

Preparación y colocación:

- 1) Se hace una mezcla más espesa que la habitual
- 2) Esta mezcla se coloca en la cavidad y se presiona mediante un instrumento de bola
- 3) Se utilizan microcondensadores para lograr una mejor penetración dentro de la cavidad ²

10.1.2 SuperEBA

El SuperEBA es una modificación del cemento ZOE con ácido etoxibenzoico, este ácido se desarrolló con el fin de modificar el tiempo de endurecimiento e incrementar la fuerza del cemento básico de ZOE. ²

Se modificó mediante la sustitución parcial del eugenol por ácido ortoetoxibenzoico y la adhesión al polvo de cuarzo u óxido de aluminio. Contiene 60% de óxido de zinc. 34% de dióxido de silicón y 6% de resina natural en el componente polvo. En el líquido tenemos 62,5% de ácido etoxibenzoico y 37,5% de eugenol. **Figura 38.** ²



Figura 38: Cemento SuperEBA. Líquido y polvo. Tomado de: Kim S, Schiemann P. *Atlas de microcirugía en endodoncia*. Madrid. Ripano (2009) p.120

Ventajas:

- Bien tolerado por los tejidos
- Fraguado rápido
- Fácil de pulir
- Da un buen sellado apical y es estable ²

Desventajas:

- Difícil manipulación
- Muy sensible a los cambios de temperatura y humedad
- Moderadamente radiopaco ²

Preparación y colocación:

- 1) El líquido y el polvo se mezclan en una proporción de 1:4
- 2) El polvo es mezclado al líquido en pequeños incrementos

- 3) Se debe obtener una mezcla espesa y opaca. **Figura 39**
- 4) Para comprobar la consistencia exacta la gota de SuperEBA no debe caer de nuestro instrumento.
- 5) El odontólogo tiene aproximadamente 2 minutos para trabajarlo y se toma entre 3 y 4 minutos preparar la mezcla
- 6) Tomar una pequeña porción del cemento y colocarla directamente en la retrocavidad previamente seca. **Figura 40**
- 7) Comprimir el SuperEBA hacia dentro de la cavidad. **Figura 41**
- 8) Condensar con el instrumento de bola dentro de la cavidad. **Figura 42**
- 9) Por último se utilizan microcondensadores del tamaño apropiado a la cavidad para lograr una mayor penetración del material
- 10) Repetir el paso 8 dos o tres veces
- 11) Pulir la superficie de la raíz resectada con una fresa de diamante con irrigación. **Figura 43.** ²



Figura 39: Mezcla espesa y opaca de Super EBA. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.121*



Figura 40: Pequeña porción de SuperEBA colocada en forma directa sobre la cavidad retropreparada. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.121*



Figura 41: El cemento SuperEBA se comprime hacia dentro de la cavidad. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.121*



Figura 42: Compactar el material con ayuda de un atacador de bola. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.121*

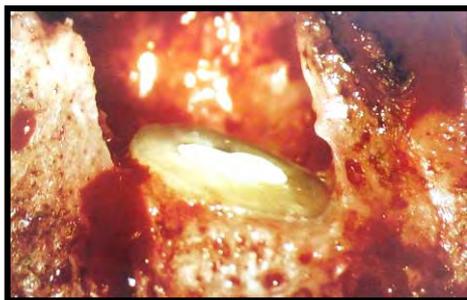


Figura 43: El exceso de material fue pulido suavemente, Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.121*

10.1.3. Agregado mineral de trióxido (MTA)

El MTA se considera el estándar de oro para el llenado del extremo apical, induce la biomineralización y se asocia con un pronóstico favorable en cirugía endodóncica.¹²

Se ha demostrado que la capacidad de sellado del MTA es superior a la amalgama, SuperEBA e IRM. Los componentes principales son: silicato de tricalcio, alumina de tricalcio, óxido tricálcico y óxido de silicato. Se le ha agregado polvo óxido de bismuto, para darle radiopacidad.^{2,13}

Sin embargo, a largo plazo el óxido de bismuto puede causar cambios en el cemento, lo que da como resultado un aumento de la porosidad y una disminución en la resistencia mecánica.¹²

Ventajas:

- Formación de tejido mineralizado
- Menor inflamación apical
- Deposición de cemento
- Reparación periapical y regeneración del ligamento periodontal ¹³
- Sus propiedades de sellado no se ven afectadas por la presencia de humedad ¹⁴

Desventajas:

- Dificiles propiedades de manejo
- Tiempo de fraguado: aproximadamente 170 minutos ¹⁴

Preparación y colocación:

- 1) La cavidad debe ser obturada con una torunda de algodón estéril o con un material similar, con el fin de exponer solo la raíz que ha sido resectada
- 2) Mezclar el polvo y el líquido de tal manera que se obtenga una consistencia de masilla. **Figura 44.**
- 3) Debido a su consistencia granulosa el MTA se debe transportar en una pistola de Messing o un portamalgama
- 4) Al colocar el MTA en la retropreparación se utiliza un condensador de microbola y un microempacador para condensar el material dentro de la cavidad. **Figura 45.**
- 5) Condensar con ligera presión
- 6) Limpiar con una torunda de algodón humedecida para limpiar los excesos de MTA de la superficie radicular. **Figura 46.** ²

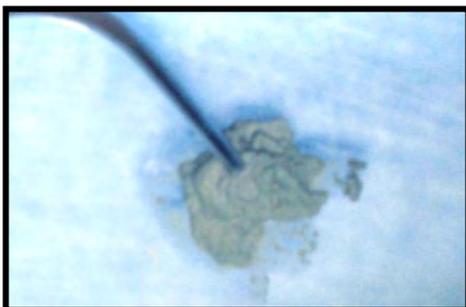


Figura 44: El MTA se mezcla hasta llegar a una consistencia pastosa o de masilla. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.123*

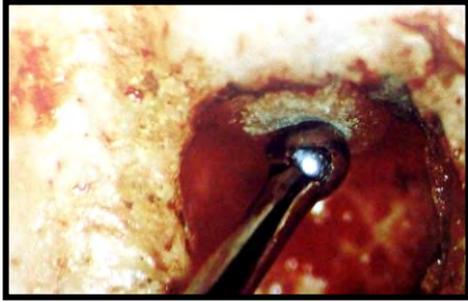


Figura 45: Empacamiento del MTA con instrumento de bola. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.123*



Figura 46: Torunda de algodón humedecida, utilizada con el fin de eliminar los excesos de cemento. Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.123*

10.1.4 Biodentine

Es otro material de obturación retrógrada basado en silicato tricálcico, es un sustituto bioactivo de la dentina, tiene propiedades mecánicas similares a la dentina sana y puede sustituirla tanto a nivel de cuello de la raíz, sin tratamiento superficial previo de los tejidos calcificados. Contiene principalmente minerales de alta pureza y libre de monómeros, es totalmente biocompatible. Logra las condiciones óptimas para la preservación de la vitalidad pulpar, proporcionando un sellado en la dentina, esto asegura la ausencia de sensibilidad post-operatoria.¹⁷

El polvo de Biodentine está compuesto principalmente de silicato tricálcico, carbonato de calcio y óxido de zirconio, para darle radiopacidad. Biodentine líquido contiene cloruro de calcio como acelerador de fraguado y el agente reductor de agua.¹⁴

Ventajas:

- Fraguado rápido (entre 12 y 15 minutos)
- El envase del producto es una cápsula¹⁴

Desventajas:

- Difícil manejo

- Imposibilidad de crear pequeños conos que serían fáciles de insertar en la cavidad retropreparada
- Baja radiopacidad, lo cual dificulta la visualización de la obturación retrógrada ¹⁴

Preparación y colocación:

- 1) La cavidad preparada se seca con puntas de papel estériles
- 2) Se prepara el Biodentine de acuerdo con las instrucciones del fabricante vertiendo la solución mezcladora en la cápsula con el polvo
- 3) Se inserta la cápsula en un amalgamador, durante 30 segundos
- 4) El material se inserta en la cavidad utilizando el sistema de colocación microapical (MAPS)
- 5) Compactar con un condensador
- 6) El exceso de material se elimina con una torunda de algodón humedecida y estéril antes de dejar fraguar el material ¹⁴

11. TÉCNICAS

11.1. Apicectomía

La apicectomía es un procedimiento que se engloba en el término de "cirugía periapical" y, se entiende como la extirpación de la porción más apical de la raíz de un diente cuando se presentan procesos patológicos en esta zona y que no pueden ser tratados con procedimientos endodóncicos tradicionales. ²

Por lo general, seguido a la apicectomía se realiza la obturación retrógrada del conducto radicular con la finalidad de ejecutar el sellado apical. ²

La apicectomía es un tratamiento dirigido principalmente al retratamiento después del fracaso de tratamiento de conducto radicular no-quirúrgico. ⁷ Kim *et al.* mencionan que al menos deben ser removidos 3 mm apicales para eliminar en 98% las ramificaciones del extremo radicular, ya que en esa área se encuentran 93% de los conductos accesorios.

Técnica:

El ápice puede ser resecado con fresas de fisura, elaborando un corte recto perpendicular al eje longitudinal del diente que permita realizar una correcta inspección de área periapical y de la superficie plana para la preparación y obturación retrógrada. ¹⁰ **Figura 48.**

El corte apical se realiza a 3 mm del extremo apical de la raíz. Con el uso de microscopio y ultrasonido en la preparación del extremo radicular se debe eliminar el material de obturación y los irritantes y crear una cavidad de paredes paralelas de al menos 3 mm de profundidad que favorezca la obturación y el sellado apical. ¹⁰ **Figuras 47 y 49.**

La apicetomía se realiza con fresas de diamante troncocónicas para pieza de alta o baja velocidad y bajo irrigación constante, ¹¹



Figura 47: Punta de ultrasonido llevando a cabo la apicectomía. Tomado de: *De Lima Machado M.E. "Endodoncia. Ciencia y tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.821*



Figura 48: Apicectomía con fresa multihojas. Tomado de: *De Lima Machado M.E. Endodoncia. Ciencia y tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.821*



Figura 49: Sellado apical. Tomado de: *De Lima Machado M.E. Endodoncia. Ciencia y tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.821*

Después de realizar el procedimiento de corte apical, se deberá realizar una apicoplastia que consiste en el desgaste de la región apical con curetas periodontales, con el objetivo de dar un mejor acabado a una superficie legrada. ⁷

Indicaciones

- Patologías perirradiculares persistentes.
- Presencia de limas fracturadas en el ápice con lesión periapical.
- Extravasación de material en la región apical.
- Reabsorción y calcificación apical. ⁷

11.2. Radicectomia

La radicectomía o amputación radicular, es la técnica quirúrgica utilizada para la resección de una o más raíces de los dientes multirradiculares (molares), que han sufrido lesiones periodontales, fractura de una de las raíces durante el tratamiento endodóntico, lesiones de furca, etc.; conservando intacta la porción coronaria. ⁷

Se debe tener en cuenta que la raíz que se quede en el alveolo cumplirá con las propiedades de retención y estabilidad del diente.

Indicaciones:

- Periodontales, endodónticas ,protésicas como sucede en el fracaso del tratamiento de una bolsa infraósea
- Cuando existen características anatómicas que imposibilitan mantener adecuadamente las zonas de bifurcación previamente tratadas
- La indicación más frecuente suele ser en los primeros molares inferiores en los que se requiere conservar la raíz mesial, ya que ésta suele presentar más problemas endodónticos que la distal.
- En los molares superiores, normalmente se realiza en los primeros molares
- Los segundos molares pueden tener las raíces fusionadas o convergentes, es más importante conservar la raíz mesiovestibular, ya que ésta es más larga y gruesa, por tanto asegura una mayor estabilidad y resistencia del molar. ⁷

11.3. Hemisección

La hemisección radicular se define como la separación quirúrgica de un diente multirradicular a través del área de la furcación, particularmente molares inferiores, de tal manera que una raíz y la porción coronal asociada pudieran ser removidas o restauradas. ¹⁸

La hemisección representa un tratamiento conservador que tiene como objetivo mantener, en lo posible, la estructura dental sin tener que sacrificar el diente en su totalidad. ¹⁸

Indicaciones:

- Molares con severa pérdida ósea que involucre una sola raíz.
- Involucración de furca grado III.
- Caries extensa que involucre la porción mesial o distal del molar.
- Perforación y/o fractura radicular de una sola raíz.
- Imposibilidad de realizar un adecuado tratamiento de conductos debido a una calcificación pulpar en uno de los conductos.
- Reabsorción externa o interna confinada a una raíz. ¹⁸

Técnica:

El colgajo debe proporcionar un acceso adecuado para la visualización e instrumentación y minimizar el traumatismo quirúrgico.

Se realiza el corte con una fresa de fisura de alta velocidad seccionando de la corona a la bifurcación, extrayendo la raíz junto con su porción coronaria, teniendo cuidado de no traumatizar o dañar las raíces y hueso adyacente. ¹⁸

La eliminación de la raíz proporciona mejor visibilidad de la raíz remanente y simplifica el desbridamiento. Si es necesario, se realiza cirugía ósea para remover ciertos rebordes óseos y descubrir bien los márgenes de la estructura radicular donde será sellada la restauración final. ¹⁸

Antes de cerrar el colgajo, es importante tomar una radiografía que corrobore la continuidad del corte, asegurando no dejar un escalón

dentinario que impida una adecuada adaptación del tejido blando y, a su vez, genere dificultad para lograr un adecuado ajuste de la restauración.¹⁸ Para la colocación de la restauración definitiva, es importante dar el tiempo suficiente para la cicatrización y remodelación de los tejidos periodontales.¹⁸

Desventajas:

- Puede causar dolor y ansiedad
- Mayor susceptibilidad a la caries
- Un área de contacto oclusal de forma incorrecta, puede convertir las fuerzas aceptables en fuerzas destructivas y predisponer al diente a un trauma por oclusión¹⁵

11.4. Reimplantación intencional

La reimplantación intencional consiste en la remoción de un diente con el propósito de remplazarse en forma inmediata, con el objetivo de obturar los conductos y sellar los ápices radiculares fuera del alveolo.²

Este procedimiento se utiliza como último recurso, actualmente esta técnica se basa en conceptos biológicos donde se reconoce la importancia de las células ligamento periodontal. Debe hacerse en un periodo de tiempo limitado con el fin de mantener las células del ligamento periodontal vitales fuera del alveolo.²

Indicaciones:

- Cuando hay dificultad en el retratamiento endodóncico o en la accesibilidad para realizar cirugía apical especialmente en los primeros y segundos molares inferiores
- Cuando el agujero mentoniano se superpone sobre el ápice de los premolares
- Cuando el ápice radicular se encuentra cercano al nervio dentario inferior

- Si se presentan fallas después de una cirugía apical ¹⁶

Contraindicaciones:

- Se contraindica en dientes con raíces dilaceradas
- Dientes con hueso interseptal grueso no son buenos candidatos para la reimplantación
- Se contraindica si el diente se encuentra comprometido periodontalmente, con movilidad leve
- Si no existe suficiente espacio para restaurar y colocar una corona, la reimplantación está contraindicada

Técnica:

Se debe extraer el diente en una sola pieza y de forma atraumática, todo lo necesario deberá ser preparado con antelación.

Al realizar la extracción debemos tener gran cuidado de no tocar el cemento con el fórceps, en el caso de la reimplantación la extracción debe preservar el ligamento periodontal lo más intacto posible, esto se logra manteniendo el fórceps lo más firme posible por encima de la unión amelocementaria. **Figura 50.** ²

El diente se luxa lentamente y en forma pasiva en dirección de mesial a distal y de vestibular a lingual

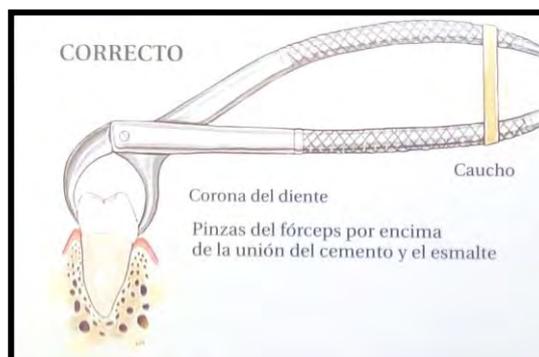


Figura 50: Forma correcta de la colocación del fórceps para la extracción del diente. .
Tomado de: Kim S, Schiemann P. *Atlas de microcirugía en endodoncia*. Madrid. Ripano (2009) p.130

El diente debe permanecer fuera de la cavidad oral entre 10 a 15 minutos y se debe irrigar constantemente con solución salina de Hanks con el fin de preservar el ligamento periodontal. **Figura 51.**

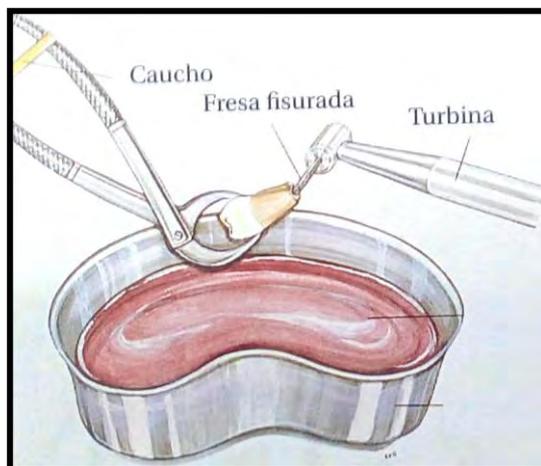


Figura 51: Durante el procedimiento el diente se sostiene sobre una riñonera con solución salina de Hanks. . Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.130*

La apicectomia y retrobturación deben ser realizados con pieza de alta con microcabezal y no con ultrasonido, para ello se utiliza una fresa de fisura y para la retropreparación del conducto una fresa redonda pequeña, por ejemplo: fresa de carburo #330.

La retropreparación deberá ser secada y retrobturada. Una vez reimplantado el diente en su alveolo, se hará una presión digital sobre las corticales vestibular y lingual.

El diente no debe ser ferulizado puesto que la férula puede ser un medio de cultivo para las bacterias. Para estabilizar el diente podemos usar cemento Perio Pak, durante una semana solamente. **Figura 52.** ²



Figura 52: El diente reimplantado se estabiliza con el cemento quirúrgico PerioPak. . Tomado de: *Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) p.131*

12. SUTURA

El objetivo de la sutura del colgajo es la aproximación de los márgenes quirúrgicos, para guiar la cicatrización la cual debe producirse por primera intención.^{10,11}

Para cirugía endodóncica se recomiendan agujas de tipo atraumático, con una longitud de 1,5 a 2,0 cm.

La sutura puede ser reabsorbible y se clasifica en multifilamento (Vicryl) y monofilamento (Monocryl). **Figura 53.**¹¹

La sutura no reabsorbible debe ser removida entre 5 y 10 días después de la cirugía. Puede ser:

- De origen animal: seda. **Figura 54**
- De origen vegetal: algodón.
- Sintéticos: nylon. **Figura 55**

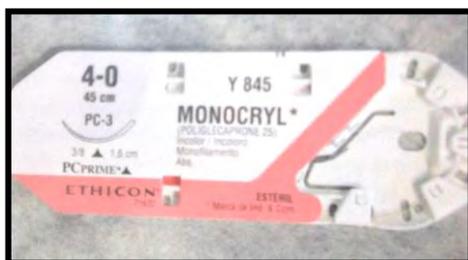


Figura 53: Sutura absorbible Monocryl 4-0.

Tomado de: *De Lima Machado M.E.*

Endodoncia. Ciencia y tecnología. Amolca.

Venezuela (2016) p.818

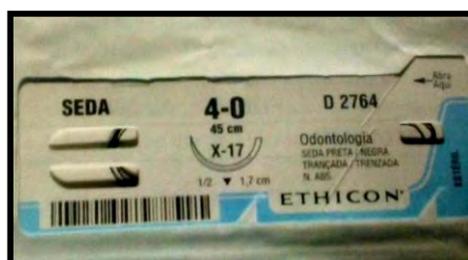


Figura 54: Sutura de Seda 4-0. Tomado de:

De Lima Machado M.E. Endodoncia. Ciencia y

tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.818

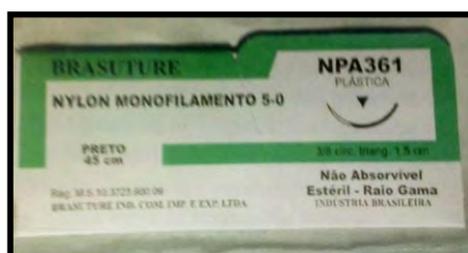


Figura 55: Sutura de Nylon 5-0. Tomado de:

De Lima Machado M.E. Endodoncia. Ciencia y

tecnología. Amolca. Venezuela (2016) p.818

El calibre de la sutura se identifica por una numeración que va de 0 a 6-0 a mayor número más fino es el hilo. En cirugía endodóncica se utiliza sutura 3-0, 4-0 y 5-0. ¹¹

Los tipos de suturas más utilizados en endodoncia quirúrgica son:

- Sutura transpapilar: se utiliza para traccionar las papilas. La aguja penetra por vestibular, sale en palatino y regresa hacia vestibular, donde se anuda.
- Sutura simple: se utiliza cuando la incisión horizontal se realiza en la unión de las mucosas adherida y alveolar y en las incisiones verticales. ¹¹

Al realizar la sutura se deben tener las siguientes consideraciones:

- a) Se debe reposicionar el colgajo
- b) Los primeros puntos deben colocarse en la unión de las 2 incisiones, la vertical y la horizontal
- c) La aguja debe ser introducida en el colgajo y luego en el tejido adherido
- d) El primer nudo debe ser doble, el segundo es simple y el tercero se realiza para obtener mayor seguridad
- e) El resto de los puntos deben ser equidistantes ¹¹

Al finalizar la intervención resultará de utilidad tomar una radiografía para comprobar el sellado correcto. El control radiográfico para comprobar el éxito de la cicatrización se deberá llevar a cabo a los 4, 8 y 12 meses. Es necesario recordar que el diente deberá estar totalmente asintomático para poder establecer el éxito en la cirugía. ²⁰

13. CONCLUSIONES

El diagnóstico correcto y oportuno de las lesiones presentes en el órgano dental, le dará al operador un panorama amplio para poder tomar las decisiones adecuadas para restablecer la salud del conducto radicular y el periápice.

El cirujano dentista debe poseer los conocimientos necesarios en endodoncia quirúrgica, ya sea para llevar a cabo los procedimientos para rehabilitar al paciente o para remitirlo con el especialista.

Quien realice cirugía endodóncica debe saber y manejar correctamente las técnicas quirúrgicas para ofrecer un tratamiento y pronóstico exitoso a los casos clínicos que se presenten.

Es necesario conocer las afecciones pulpo-periodontales para determinar el origen, estado de la afección y por consiguiente la terapéutica apropiada.

La cirugía endodóncica ha dado la posibilidad de mantener el diente en salud por mayor tiempo en cavidad oral, conservando su función. Sin la necesidad de recurrir a la extracción dental.

El desarrollo de nuevos biomateriales y microinstrumentos ha optimizado los resultados en endodoncia quirúrgica permitiendo un mayor porcentaje de éxito en los tratamientos.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez R, Torres D, Gutiérrez J. L. Puesta al día en cirugía endodóntica Rev SECIB 2008; 1: 1-15
2. Kim S, Schiemann P. Atlas de microcirugía en endodoncia. Madrid. Ripano (2009) pp 13-133
3. Carranza F. A. Periodontología clínica. Décima edición. Editorial Mc Graw Hill. Los Angeles, California (2010). pp 871-877
4. R. Nageswar Rao. Endodoncia avanzada. Primera edición. Editorial Amolca. Venezuela (2011). pp 260-278
5. García S., Canales J, Hinostraza M , Berrios M , Olivares C , Durán R , Jota D. Flap design criteria for periapical surgery. Rev. Simiykita. 2016 Ene-Jun; 2(1):48-57.
6. Manzano Moreno F.J, Muñoz Soto E. Tratamiento de un defecto periapical mediante la combinación de técnicas de regeneración ósea guiada y plasma rico en plaquetas: a propósito de un caso. Revista Odontológica Granadina / Vol.14 N°2. 2013: 14-20.
7. Milanés Sosa Y., Espinosa Martínez N.M., Téllez Velázquez L., Reyes Beltrán Y. Radicular amputation as a complement of endodontic treatment. Presentation of a case. Rev. Méd. Multimed 2016; 21 (2):130-140.
8. María Astudillo, Dayana Chinchilla y Luis Sarabia. Dental malpractice: a review. Rev Venez Invest Odont IADR 2015; 3(2): 146-170.

9. García Aranda R.L., Briseño Marroquín B. Endodoncia I. Fundamentos y clínica. Primera edición. México. Universidad Nacional Autónoma de México (2016) pp. 107-118
10. García Aranda R.L., Briseño Marroquín B. Endodoncia II. Fundamentos y clínica. Primera edición. México. Universidad Nacional Autónoma de México (2016) pp. 112-130
11. De Lima Machado M.E. Endodoncia. Ciencia y tecnología. Tomo 3. Primera edición. Editorial Amolca. Venezuela (2016) pp 812-822
12. Ribero da Silva S, Branda Schnaider T, Francescato Velga D, Ferreira Nuevo N, Masquita Filho M, Masako Ferreira L. The use of a compatible cement in endodontic surgery. A randomized clinical trial. Acta Cir. Bras. Vol. 31. No. 6. 2016 : 422-427
13. Estrada Bernabé P F, Gomes Filho J E, Galera Bernabé D, Juvenal Nery M, Otoboni Filho J A, Eloi Dezan Jr, Angelo Cintra L T. Sealing Ability og MTA Used as a Root End Filling Material: Effect of de Sonic and Ultrasonic Condensation. Braz Dent J. 24 (2) 2013: 107-110
14. Caron G., Azerad J., Faure M., Machtou P., Boucher Y. Use of a new retrograde filling material (Biodentine) for endodontic surgery: two case reports. Int. J. Oral Sci. 2014 Dic; 6 (4): 250-253
15. Naveen Y.G., Jayanti R., Parikh P, Shah K. Alternatives for restoration of a hemisected mandibular molar. Case report. Department of prosthodontics. India. 2014; 2014: 1-4
16. Abdurahiman V. T., Jolly S.J., Khader M.A. Intentional extraction and replantation. The last resort. J Indian Soc. Pedod. Prev Pent 2013; 31: 205-208

17. Elizondo Alvarado M. L., López Martínez F., Santoy Lozano A. MTA vs. Biodentine. Revista Mexicana de Estomatología Vol. 3 No. 2 Julio - Diciembre 2016 pp: 166 a 169.
18. Rojas Bermúdez I., Cadeñanes Garnica L., Fayad Hassa S. Hemisección radicular. Manejo interdisciplinario. Reporte de un caso clínico. Rev Mex Periodontol 2014; V (2): 65-70
19. Vargas, Yáñez, Monteagudo. Periodontología e Implantología. Primera edición. Editorial Médica Panamericana. Argentina (2017) pp 172-173.
20. Berutti E., Gagliani M. Manual de endodoncia. Primera edición. Editorial Amolca. Venezuela (2017) pp 764
21. Sirvent Encinas F., Baca Pérez-Bryan R., Donado Rodríguez M. Revisión crítica de los factores pronóstico en cirugía periapical. Endodoncia 2010; 28 (Nº 1): 29-38
22. Lopreite G. H., Basilaki J. M. Endodoncia. Criterios técnicos y terapéuticos. Primera edición. Editorial: Grupo guía. Buenos Aires, Argentina. (2016). pp: 11-12