

Universidad Inca Garcilaso de la Vega
Facultad de Estomatología



Microcirugía en endodoncia

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA**

Nombre del autor: CD, Evelyn Fabiola Figueroa Osorio.

Orientador: C.D Esp Mg Arturo Anzardo López .

Lima, 2019

Agradecimientos

A mi familia, esposo y sobre todo a Dios.

Título

Microcirugía en endodoncia

Índice

Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción.....	10
I. Contemplaciones Relacionadas a la Microcirugía en Endodoncia.....	11
1.1 Consideraciones Generales en Microcirugía Endodónica	11
1.2 El incremento del Campo Quirúrgico a Través del Microscopio Operativo.....	13
1.3 Aspectos a Considerar Previos a la Intervención Quirúrgica	16
1.4 Indicaciones para la microcirugía en endodoncia	17
1.5 Contraindicaciones para la microcirugía en endodoncia	21
II. Proceso de Microcirugía Endodónica	22
2.1 Pasos a Seguir durante el procedimiento de la Microcirugía Endodoncia	21
2.1.1. Anestesia.....	23
2.1.2 Diseño del colgajo	24
2.1.3 Incisiones	26
2.1.4 Elevación.....	27
2.1.5 Retracción.....	28
2.1.6 La ventana de osteotomía.....	30
2.1.7 Curetaje.....	33
2.1.8 Hemostasia	34
2.1.9 Ostectomía.....	36
2.1.10 Procedimiento de Apicectomía	37
2.1.11 Secado.....	43
2.1.12 Obturaciòn	43

2.1.13 Sutura	v
2.1.13 Sutura	46
2.1.14 Tipos de cicatrización	46
2.1.15 Consideraciones Post Quirúrgicas	48
2.1.16 Aplicacion de tomografias Computarizadas Cone Beam.....	50
III Conclusiones.....	51
IV Referencias Bibliográficas	52

Índice de Figuras

Figura 1. Microscopio operativo como sistemas de magnificación en la odontología avanzada	13
Figura 2. Fotografía clínica de la cámara pulpar tomada con el microscopio operativo	14
Figura 3 Fotografía clínica de apicentomía tomadas con el microscopio operativo	14
Figura 4. Diferencias entre el tratamiento tradicional y el microquirúrgico	15
Figura 5. Radiografía : sobreinstrumentación apical	19
Figura 6. Radiografía :instrumento fracturado	19
Figura 7 Radiografía: conductos calcificados.....	19
Figura 8. Radiografía : reabsorción radicular	19
Figura 9. Radiografía: material de obturación irremovible	20
Figura 10. Radiografía : presencia de escalones.....	20
Figura 11. Radiografía : efecto endo perio	21
Figura 12. Pieza dental con apicectomía previa	21
Figura 13. Elevación de colgajo	28
Figura 14. Retracción de colgajo.....	29
Figura 15. Retractores	30
Figura 16. Ventana de osteotomía	31
Figura 17. Osteotomía con remoción mínima	31

Figura 18. Tinción con azul de metileno	32
Figura 19. Secuencia de una apicectomía	40
Figura 20. Secuencia de una apicectomía con fresa Zekrya	41
Figura 21. Radiografía : molar con lesion periapical	41
Figura 22. Radiografía: molar con tratamiento de apicectomía	42
Figura 23. Aspecto macroscópico de una lesión	42
Figura 24. Radiografía: control de la intervención	42

Resumen

El trabajo que se presenta a continuación, trata sobre la microcirugía en endodoncia y los avances que ha experimentado este tipo de tratamiento ; gracias a la tecnología desarrollada y aplicada en las intervenciones quirúrgicas para los tratamientos de endodoncia. El diagnóstico de los tratamientos endodonticos se ha vuelto cada vez más eficaz, debido a la ayuda de los nuevos métodos que permiten una mejor comprensión y visión del entorno de trabajo. Es así como ha surgido la necesidad de realizar un análisis de las contemplaciones relacionadas a la microcirugía en endodoncia, comenzando por las consideraciones generales en microcirugía endodóncica, luego pasando por el incremento del campo quirúrgico a través del microscopio operativo, en donde se realiza una pequeña revisión y reseña acerca del uso y los beneficios que ha aportado dicho instrumento para los clínicos que se dedican a la microcirugía endodóncica. Seguidamente, se revisan los aspectos a considerar previos a la intervención quirúrgica, para luego continuar con el proceso de microcirugía endodóncica, describiendo paso a paso las fases a seguir durante el procedimiento de la microcirugía endodóncica. Finalmente se llega a la conclusión de que la microcirugía en la endodoncia implica la incorporación de instrumentos de dimensiones bastante reducidas, las cuales facilitan al especialista para obtener un mejor pronóstico. Dichos micro-instrumentos permiten la preparación y tratamiento de la cavidad apical, de una manera óptima, lo que ha generado un aumento en las tasas de éxito en comparación con los procedimientos convencionales. Sin embargo, en términos generales, la cirugía endodóncica ha sido objeto en el pasado de ataques que han puesto en tela de juicio dicho procedimiento, debido al empleo de materiales inadecuados. Es importante mencionar que el empleo de nuevos instrumentos como el microscopio operativo, la microcirugía a sustituido a la cirugía endodóncica convencional.

Comentado [p1]:

Comentado [p2R1]:

Comentado [p3R1]:

Comentado [p4R1]:

Palabras clave: microcirugía, endodoncia, diagnóstico, micro-instrumentos

Abstract

The work presented below deals with endodontic microsurgery and the advances that this type of treatment has experienced; thanks to the technology developed and applied in surgical interventions for endodontic treatments. The diagnosis of endodontic treatments has become increasingly effective, due to the help of new methods that allow a better understanding and vision of the working environment. This is how the need has arisen to carry out an analysis of the considerations related to endodontic microsurgery, starting with the general considerations in endodontic microsurgery, then going through the increase of the surgical field through the operating microscope, where a small review and review of the use and benefits that this instrument has provided for clinicians engaged in endodontic microsurgery. Next, the aspects to be considered prior to the surgical intervention are reviewed, to then continue with the endodontic microsurgery process, describing step by step the phases to follow during the endodontic microsurgery procedure. Finally, the conclusion is reached that microsurgery in endodontics implies the incorporation of instruments of quite small dimensions, which facilitate the specialist to obtain a better prognosis. These micro-instruments allow the preparation and treatment of the apical cavity, in an optimal way, which has generated an increase in the success rates compared to conventional procedures. However, in general terms, endodontic surgery has been the subject of attacks in the past that have called into question this procedure, due to the use of inappropriate materials. It is important to mention that the use of new instruments such as the operating microscope, microsurgery has replaced conventional endodontic surgery.

Keywords: microsurgery, endodontics, diagnosis, micro-instruments

Introducción

A medida que la tecnología va avanzando, la ciencia va evolucionando de la misma manera, causando un cambio en la percepción y la manera en que se tratan a los pacientes, debido a que surgen nuevas ópticas que permiten una mejor comprensión del entorno de trabajo y en ocasiones, los progresos tecnológicos implican cambios en las técnicas aplicadas por los profesionales de la salud bucal. En el presente, el tratamiento de endodoncia convencional presenta una tasa de éxito entre el 85% y 95% (1). No obstante, los casos difieren unos de otros y hay pacientes que presentan ciertas características que demandan tratamientos poco convencionales. En dichos casos, surge la microcirugía endodóntica como una alternativa viable, especialmente en los casos en que el retratamiento endodóntico habitual no se obtuvo los resultados esperados.

La microcirugía en endodoncia implica la incorporación de instrumentos de dimensiones bastante reducidas, las cuales facilitan la labor de quien lleva a cabo la intervención del paciente. Estos microinstrumentos permiten la preparación y tratamiento de la cavidad apical, de una manera óptima, lo que ha generado un aumento en las tasas de éxito en comparación con los procedimientos convencionales (1). Sin embargo, la cirugía endodóntica ha sido objeto en el pasado de críticas que han puesto en tela de juicio dicho procedimiento, debido al empleo de materiales no biocompatibles. Es así como, con la utilización de nuevos instrumentos como el microscopio operativo, la microcirugía a sustituido a la cirugía endodóntica convencional.

Es común asociar los fracasos en la cirugía en endodoncia con la escasa visibilidad o las condiciones poco adecuadas que imposibilitan una visión adecuada para efectuar el procedimiento y así poder realizar una intervención exitosa. Es así como el empleo del microscopio operativo y los micro instrumentos específicos para intervenciones en espacios de dimensiones reducidas, nos permiten una mejor visión, una ejecución de tratamientos y verificación de micro-fisuras en la dentina seccionada, que pudiera comprometer el resultado de una microcirugía bien ejecutada. Todos los avances logrados, han hecho posible un notable incremento en los índices de conservación de los dientes, mejorando y alargando la salud bucal de los pacientes.

En el presente trabajo se expone un esbozo de las técnicas que han cambiado a la endodoncia convencional, las cuales han podido aumentar la efectividad y alcance del campo quirúrgico a través del microscopio operativo. Asimismo, se explican los aspectos fundamentales relacionados a la microcirugía endodóntica. Para cumplir con lo anterior, resulta importante desentrañar las facetas que implican una microcirugía en endodoncia, como las consideraciones previas a la intervención, los pasos a realizar para poder llevar a cabo una microcirugía exitosa, así como las consideraciones que deben tomarse luego de la intervención quirúrgica.

I. Contemplaciones Relacionadas a la Microcirugía en Endodoncia

1.1 Consideraciones Generales en Microcirugía Endodóncica

En el campo de la cirugía y microcirugía en endodoncia, existe un gran número de elementos y factores que deben ser considerados para la ejecución óptima de la técnica de intervención quirúrgica. En el caso de tratamientos endodónticos llevados a cabo de manera convencional que producen resultados no deseados, la microcirugía será la siguiente alternativa de tratamiento para la preservación de la pieza dental. (2). El control micro-biológico y el sellado tridimensional del conducto radicular constituyen factores fundamentales en el alcance de los objetivos y el éxito del tratamiento de endodoncia (1).

En la actualidad la tasa de éxito de tratamiento de micro-cirugía endodóntica tiene un 92% cuando esta es realizada con el uso del microscopio operativo como herramienta principal en los procedimientos de conformación químico-mecánica y sellado del tercio apical (1). En consecuencia, se debe estar actualizado en los procedimientos clínicos retro preparación y desinfección del conducto radicular en micro-cirugía endodóntica.

El microscopio operativo ocupa un lugar privilegiado en las preferencias de los clínicos especialistas, ya que es una herramienta inseparable del profesional de la salud bucal que se dedique a la práctica de los procedimientos endodónticos (3). Por lo tanto, ha dejado de ser un complemento o instrumento auxiliar, para transformarse en el instrumento preferido del cirujano para garantizar el éxito de las técnicas de endodoncia.

En la actualidad, el tratamiento de endodoncia que se lleva a cabo de manera convencional tiene una tasa de éxito del 85% a 95% (1), sin embargo el clínico se enfrenta a casos fracasados que requieren otra alternativa de tratamiento poco convencional y la micro-cirugía endodóntica se presenta como alternativa de solución, cuando el retratamiento endodóntico convencional no logra ofrecer los resultados esperados (1). En la micro-cirugía endodóntica se incorpora el empleo de nuevas herramientas de dimensiones mínimas, uso de puntas de ultrasonido para la preparación de la cavidad apical, y materiales que ofrecen más beneficios y mejores resultados.

La microcirugía endodóntica constituye un procedimiento de carácter predecible orientado a tratar periodontitis apical persistente y recurrente. Dicho procedimiento es indicado en los casos en los que el acceso ortógrado a la parte apical del conducto radicular no es eficaz ni técnicamente posible. Las razones pueden ser diversas, desde la eliminación innecesaria de una restauración coronal sana o daños irreparables, como fracturas, durante el desmontaje de una restauración coronal extensa prótesis de poste y corona (4).

En el caso del diagnóstico y tratamiento de casos de periodontitis apical, así como del control de su evolución, representan un reto desafiante en el campo de la endodoncia, además, constantemente está surgiendo información nueva acerca de procedimientos y técnicas innovadoras (5). Por lo tanto, el profesional dedicado a la endodoncia, debe estar en constante formación y actualización en cuanto a dichas técnicas, así como en la búsqueda de nueva data relacionada a las bases científicas que le permitan tomar las decisiones acertadas en cuanto a una intervención endodóntica.

El empleo de nueva tecnología avanzada, ha mejorado aspectos que incluyen la ampliación y la iluminación, los micro instrumentos y las exploraciones por tomografía computarizada de haz cónico, ha permitido lograr un considerable aumento en la precisión y la planificación de la realización de micro-cirugías endodónticas (6).

Otro aspecto a considerar en el empleo de nuevas técnicas e instrumentos de tecnología de punta, es el uso correcto de los mismos, por ejemplo, en el caso de los estero-microscopios que se emplean normalmente en la odontología, estos se pueden adaptar en un rango que va desde cuatro hasta veintitrés aumentos (7).

Es evidente que el empleo de la nueva tecnología ha creado un amplio espectro de posibilidades nuevas en el campo de la endodoncia. A diferencia de la apicectomía convencional, en la microcirugía endodóntica toma ventaja del uso de la imagen digital tridimensional previa, el microscopio quirúrgico, los terminales de ultrasonidos y nuevos biomateriales para las obturaciones retrogradas, para lograr obtener una precisa identificación del ápice, osteotomías reducidas y eficaces, minuciosas inspecciones de la superficie de las raíces, retro preparaciones que siguen el eje axial de la raíz y obturaciones herméticas con materiales que estimulan la re inserción de fibras periodontales (7).

1.2 El incremento del Campo Quirúrgico a Través del Microscopio Operativo

El empleo del microscopio operativo permite ampliar las posibilidades de realizar unas intervenciones de manera óptima, además permite la ejecución procedimientos odontológicos altamente conservadores de la pieza dental a tratar. (10).

En la actualidad el empleo del microscopio para procedimientos endodónticos ha experimentado un progreso en aumento que va desde se utilización ocasional durante su aparición temprana a mediados de la década de los 90, hasta su empleo cotidiano por parte de la mayoría de los especialistas en endodoncia . (11).

En el futuro el uso del microscopio operatorio dental, representarán instrumentos de uso común, tales como los aparatos de rayos X y otros instrumentos como los sillones odontológicos, debido a que los microscopios operatorios , son en la actualidad, un instrumento fundamental para el buen desempeño de los profesionales dedicados a la endodoncia (3).

Es importante destacar que las nuevas técnicas quirúrgicas, han logrado evolucionar y mejorar hasta llegar a perfeccionarse progresivamente (12), gracias al uso de dispositivos de aumento como los microscopios de operación dental.

Los microscopios quirúrgicos permiten la realización de intervenciones microquirúrgicas en las que se logra una identificación más fácil y rápida de los ápices radiculares, lo cual resulta en osteotomías

de dimensiones inferiores y ángulos de resección de poca profundidad, asegurando así el mantenimiento del hueso circundante y la preservación de la longitud de la raíz .Figura 2. Toma mediante el microscopio.



Fig. 2: Fotografía clínica de cámara pulpar
Tomada con el MO

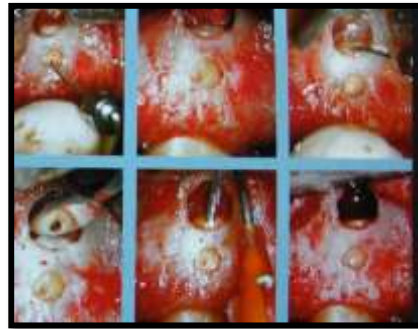


Fig. 3: Fotografía clínica de los diferentes
cortes en la microcirugía usando el MO

Fuente: Adaptado de Odontología microscópica y estética avanzada 2014. (7)

Existen muchos otros recursos que el especialista en endodoncia puede emplear, hasta ahora los lentes de aumento y las lámparas frontales son una opción más eficaz como recurso de iluminación y ampliación del campo de trabajo, pero no solamente son incómodos de usar, sino que el clínico se encuentra, además, limitado a realizar todo el proceso bajo un único aumento (3).

La fotografía clínica, por ejemplo, tiene como finalidad obtener un registro de las manifestaciones clínicas de la cavidad bucal; lo cual favorece la documentación médico-legal y las comunicaciones científicas, entre otros usos (13).

Gracias al microscopio operatorio, por primera vez, los especialistas en endodoncia pudieron visualizar verdaderamente la anatomía del extremo radicular y comprender por qué fallaba la cirugía y cómo se podían evitar estos errores. El descubrimiento y el tratamiento del istmo, presente en un alto porcentaje en los conductos, ha sido un paso significativo en la reducción de la tasa de fracasos en cirugía endodóntica (14).

Las diferencias entre el tratamiento tradicional y el microquirúrgico se reflejan en la siguiente imagen:

Figura 4. Diferencias entre el tratamiento tradicional y el microquirúrgico.

Procedimiento	Cirugía	Microcirugía
Osteotomía	Amplia (10mm)	Pequeña (5mm)
Inspección de la sup. radicular	Difícil	Fácil
Angulo del bisel	Agudo 45°	Casi plano (> a 10°)
Identificación del istmo	Imposible	Fácil
Preparación retrógrada	Presuntivo	Axial al canal
Obturación retrógrada	Imprecisa	Precisa
Retirada de la sutura	7 días post	2- 3 días post
Porcentaje de éxito (más de 1 año)	40- 80 %	85- 96, 8 %

Fuente: Adaptado de "De la cirugía apical a la microcirugía endodóntica: estado actual" (2015) (14).

La microcirugía se sustenta en tres elementos fundamentales: magnificación, iluminación e instrumental. La magnificación e iluminación son proporcionadas por el microscopio y el instrumental es adaptado por el profesional, para poder ser utilizado en microcirugía (9).

Estos instrumentos son versiones en miniatura de los instrumentos tradicionales, aunque muchos fueron específicamente diseñados para endodoncia quirúrgica por Gary Carr. (14) También ha contribuido a este avance, la utilización de aparatos ultrasónicos en las preparaciones apicales (5). Las primeras puntas de ultrasonido específicas para endodoncia y cirugía periapical aparecieron en el mercado en el año 1990 (14).

1.3 Aspectos a considerar previos a la intervención quirúrgica

El proceso para tratar los conductos se realiza con la finalidad de evitar o atender la periodontitis apical. Cabe destacar que durante las últimas décadas la evolución de los procedimientos clínicos ha sido posible gracias a los avances en tecnologías que sirven de apoyo a las intervenciones endodónticas, entre las cuales se pueden mencionar el diagnóstico con imágenes 3D (15).

Es así como resulta importante tratar los aspectos que deben ser considerados previamente a una intervención quirúrgica, debido a que existen una serie de acciones que combinan factores como el juicio del clínico, las evidencias de los casos a tratar, las preferencias que refleja el paciente y la

tecnología disponible (15). Todos esos factores deben ser considerados antes de comenzar un tratamiento de endodoncia.

El especialista junto con el paciente deberán evaluar los beneficios, riesgos y costos de las alternativas más viables para un tratamiento. Por lo tanto, debe haber un acuerdo entre el cirujano y el paciente en el cual se establezca la opción más apropiada para el beneficio del paciente que será sometido a la intervención quirúrgica.

Consecuentemente, existen mayores posibilidades de que el paciente quede satisfecho luego de la microcirugía. El empleo de analgésicos y de otras sustancias que puedan ser necesarias para una preparación del paciente, también debe ser consultado y evaluado, debido a que existen pacientes que requieren de un tratamiento previo, como es el caso de pacientes hemofílicos o con deficiencias en la coagulación de la sangre, debido a una ausencia de factores de coagulación (16).

En cuanto al dolor, algunos autores exhortan el empleo de drogas analgésicas, con suministro previo al estímulo nociceptivo del sistema nervioso central, con el objetivo de evitar o mitigar el dolor causado por la intervención (16). Consecuentemente, antes de comenzar con un tratamiento que implique una cirugía endodóntica, es muy importante realizarse diversas preguntas respecto a la necesidad de la cirugía, las consideraciones del paciente, sus condiciones físicas y todo lo relacionado a los riesgos y consecuencias que puedan surgir debido a la intervención quirúrgica.

Existen tratamientos como el de la periodontitis, que incluyen una etapa sistémica que implica el monitoreo de enfermedades que constituyen un riesgo para el paciente, como diabetes, problemas de coagulación o alergias a ciertos medicamentos. Además, dicha fase puede implicar la posibilidad de una modificación de hábitos tóxicos (17). Dicha fase está dirigida principalmente hacia la eliminación o reducción de la influencia de factores que constituyen elementos que modifican el riesgo (18). En este sentido, las infecciones orales como la periodontitis crónica y su asociación con las enfermedades cardiovasculares, han sido objeto de interés últimamente. Según un metanálisis reciente, las personas que presentan periodontitis tienen un riesgo muy alto para desarrollar enfermedad de las arterias coronarias (19).

En este sentido, se puede mencionar los casos de abscesos periodontales (AP), los cuales constituyen lesiones agudas que presenta un paciente, determinadas por la acumulación de pus en la pared gingival ubicada en la bolsa periodontal, lo cual produce una destrucción tisular vertiginosa, lo cual está asociado a un riesgo de diseminación sistémica (20).

Antes de planificar una cirugía endodóntica hay importantes preguntas y aspectos que se deben consultar: en primer lugar si la cirugía está indicada verdaderamente y segundo tener en cuenta las consideraciones del paciente y por último si el cirujano se encuentra capacitado para realizar la cirugía endodóntica.

1.4 Indicaciones para el tratamiento de la microcirugía endodóntica

La endodoncia quirúrgica está indicada cuando la situación puede ser corregida, reparada o remediada solamente mediante el acceso quirúrgico.

Entre las indicaciones que se rigen por los factores anatómicos, se pueden mencionar (21);

- Calcificaciones pulpares o canales muy calcificados, debido a la edad, traumas, etc.
- En casos de raíces con doble curva en las cuales la lima debe llegar a la primera, sin tocar la segunda.
- Desarrollo apical completo
- Reabsorciones apicales dentinarias externas.
- En cuanto a los factores iatrogénicos se encuentran (22)
- Materiales de obturación insolubles
- Materiales de obturación irremovibles
- Perforaciones producidas por no precurvar las líneas en canales curvos
- Sobre instrumentación
- Sub obturación

Entre los factores iatrogénicos tenemos :

- Materiales de obturación insolubles como las resinas duras.
- Materiales de obturación irremovibles como coronas Richmond
- Presencia de escalones no negociables , bloqueos del canal radicular y falsas vías. En este caso la obturación por quirúrgica es seguida de una retroobtusión quirúrgica con o sin apicectomía.
- Sobreobtusión cuando se presenta una reacción al cuerpo extraño y se encuentran bacterias en el material extruido.

Fractores ocasionados por trauma:

- Intrusión bucolingual, extrusión o desplazamiento bucolingual
- Fracturas coronales tipo III Y IV.
- Fracturas radiculares , horizontal u oblicua o remoción del fragmento necrótico apical que impide la cicatrización del fragmento coronal.

Lesiones endoperiodontales y hemisecciones .

Lesiones endoperiodontales verdaderas.

Lesions óseas laterorradiculares : producidas por canales laterals con áreas periapicales normales.

En tratamientos de emergencia para poder establecer drenaje del tejido blando.

En una cirugía exploratoria se indica cuando el estudio radiológico no coincide con los signos y síntomas del paciente .

Infecciones en áreas remanentes inaccesibles, deltas apicales , itsmos , infecciones extrarradiculares , quistes y tumors.

Lesiones que no responden al tratamiento y tienen que ser estudiados histologicamente o microbiologicamente.

Dolor persistente antes y despues de la obturación, canales no localizados no tratados , extrusion de detritus al periodonton dientes fisurados.

Indicaciones para una microcirugia endodóntica:

Fig. 5 . Sobre instrumentación apical .



Fig. 6. Lima fracturada fuera del periapice .



Fig 7. conductos calcificados que presentan lesión periodontal



Fig 8. Reabsorción radicular externa



18



Fig.9 materiales de obturación irremovibles.



Fig.10 , escalón no negociable que impide el paso al conducto radicular

1.5 Contraindicaciones para el tratamiento de microcirugía endodóntica

Podemos encontrar diferentes factores.

Factores anatómicos:

Donde las molares mandibulares la cortical osea bucal es muy gruesa y las raíces inclinadas lingualmente.

Difícil acceso en los ápices linguales o palatinos o el lado palatino de las raíces.

Factores periodontales:

Movilidad acentuada o limitado soporte periodontal para una posterior restauración .

La cirugía creara un defecto endoperio con difícil cierre.

Factores prostodónticos.

Cuando la corona del diente no es restaurable .

Cuando faltan muchos dientes y el paciente usa una dentadura parcial removible .

Una nueva cirugía empeoraría la relación corono – radicular.

Filtraciones coronarias antiguas en un tratamiento endodóntico radicular previamente exitoso.



Fig.11. efecto endo perio que evita el cierre.



Fig. 12 diente con apicectomía previa sin soporte para una rehabilitación

II. Proceso de Microcirugía Endodóncica

2.1 Pasos a Seguir durante el procedimiento de la Microcirugía Endodoncia

En toda intervención quirúrgica existen tres tiempos operatorios básicos, los cuales se mencionan a continuación;

- Diéresis o incisión de los tejidos.
- Intervención quirúrgica propiamente dicha.
- Síntesis, sinéresis o sutura de los tejidos.

No obstante, en el marco de aplicación de la cirugía bucal, se distinguen los siguientes;

- Incisión o Diéresis
- Despegamiento mucoso o mucoperióstico para preparar un colgajo.
- Osteotomía u Ostectomía.
- Gesto o maniobra quirúrgica especializada o técnica operatoria propiamente dicha.
- Restauración, limpieza y tratamiento de la zona operatoria.
- Sutura.
- Extracción de los puntos de sutura.

A continuación se presentan algunas fases fundamentales en la microcirugía bucal;

2.1.1 Anestesia

Los sedantes que actúan a nivel local constituyen las drogas o compuestos con mayor frecuencia en su utilización en el campo de la odontología (24). Es importante mencionar que existen elementos psicológicos que definen esta área que trata el dolor, sus síntomas, tratamiento y sus causas.

Es así como el dolor y la odontología, generalmente son asociados en la psiquis de un paciente, principalmente en las personas que se han tenido que someter a repetidas extracciones, por motivos derivados de enfermedad periodontal, la cual demanda intervención quirúrgica, así como también en los casos de dientes sintomáticos, los cuales demandan un tratamiento endodóncico (24).

En este contexto, la aplicación de anestesia local procede a través de una infiltración o mediante una anestesia conductiva en la que se realiza un bloqueo del nervio. En los casos en los que se debe realizar intervenciones que involucran a los maxilares, generalmente solamente es necesaria la aplicación de la anestesia por infiltración, siendo suficiente para la mayor parte de los casos que se presentan(24).

Esto se debe a que la zona de la placa cortical que se encuentra ubicada en el alvéolo en el maxilar superior, es una superficie comúnmente fina, además, es una capa que consta de poros, provocando una infiltración efectiva para la anestesia (24).

La anestesia sirve para dos propósitos prevenir el dolor durante la cirugía y conseguir una hemostasia pre quirúrgica en la zona (16).La lidocaína (2%) con 1:50.000 epinefrina es el anestésico de elección, porque causa activación de los receptores alfa, presentes en los músculos de las arteriolas, submucosa y periodonto, causando constricción (17). La epinefrina es un anestésico seguro y las alergias a ellas son extremadamente raras. Solamente está contraindicado en las enfermedades cardiovasculares (19).

Las claves para la técnica de inyección son la elección de los sitios y la velocidad de la inyección. Los sitios elegidos deben ser múltiples, periféricos e inyecciones supraperiosticas a nivel de los ápices radiculares (18).

Una inyección lenta e indolora va a permitir la adecuada difusión a lo largo de los planos tisulares. No va a causar malestar tras la inyección y lo más importante aporta un margen de seguridad. Esto permite que la solución inyectada se extienda a lo largo de una gran área, facilitando una rápida y extensa difusión en los tejidos adyacentes y produciendo una predecible, gran y prolongada hemostasia y profunda anestesia (16).

El carpule se inyecta lentamente en el tejido conectivo a nivel del ápice radicular del diente a tratar y medio carpule en mesial y distal. Diez minutos después, otro medio carpule se inyecta en el lado palatino o lingual para conseguir una hemostasia uniforme en el área quirúrgica (17).

Para dientes mandibulares un carpule se puede inyectar a distancia para obtener un bloqueo del nervio troncular.

Serán por lo tanto 15 minutos de espera total para permitir que el anestésico sea efectivo, porque una inyección posterior a la incisión es hemostásicamente inefectiva. Si se programa un diseño especial de colgajo, la anestesia debe cubrirlo.

El paciente se enjuagará la boca con una solución de clorhexidina para disminuir la carga bacteriana y el asistente deberá limpiar los dientes del área quirúrgica con una gasa empapada de clorhexidina.

2.1.2 Diseño del colgajo

Es crítico el manejo del tejido blando si se requiere conseguir un resultado y funcional óptimo .Al menos dos factores son de igual de importancia para conseguir esto: el diseño y manejos del colgajo y la técnica de sutura.(27)

El diseño del colgajo es extremadamente importante por que debe permitir suficiente aporte sanguíneo a los tejidos blandos movilizados y no movilizados. Además, todos los factores posibles incidentes y modificaciones que puedan ocurrir durante la cirugía deben tenerse en cuenta antes de realizar la primera incisión .

Si el cirujano se enfrenta a un efecto apicomarginal t presupone que va a usar injerto oseo, el colgajo debe ser suficientemente grande para permitirle tomar hueso en la misma área quirúrgica para la toma del injerto .

La tensión sobre el colgajo durante la cirugía conduce a dolor e inflamación posoperatoria y esta tensión esta directamente relacionada con el diseño del colgajo.

Si van a usar técnicas de regeneración osea aguda es necesario mas espacio debajo del colgajo para poder cubrir totalmente el injerto oseo y la membrana, pero como la tensión final debe ser la menor posible, será necesario un diseño de colgajo mayor. Ya que modificar el colgajo después de haber realizado las incisiones puede comprometer dramáticamente el resultado final.

El diseño de colgajo presenta unas reglas:(27)

- La incisión nunca debe cruzar el defecto óseo . Las incisiones deben ser hechas lejos de la lesión Las incisiones de descarga han de realizarse entre eminencias óseas como áreas cóncavas y nunca atravesar eminencias óseas convexas)
- El final de la insiccion vertical a nivel gingival debe terminar en la línea angular del diente y perpendicular al margen gingival, por lo que se debe hacer una pequeña inclinación de la incisión
- La base debe ser tan ancha como el borde libre, Las insiciones verticales de descarga deben seguir la dirección del patrón de vascularización . La vascularización del colgajo recatangulat es de 2 a 1. Cuanto mas cortas sean las incisiones de descarga ,mas larga será la incisión horizontal;cuanto mas largas las incisiones verticales mas corta la incisión horizontal .
- El periostio debe ser elevado junto con el colgajo. Esto facilita la sutura y acelera el proceso de cicatrización y disminuye el dolor y la inflamación postoperatoria.

- El retractor siempre debe apoyarse en hueso nunca en tejido blando.
- La sutura debe empezar por la inserción de la aguja en la parte superior del tejido no movilizada.

Tipos de colgajo:

Colgajo rectangular : consta de una incisión horizontal surcular y dos verticales de descarga realizadas a 1 o dos dientes apartados de la lesión .

Colgajo submarginal recatangular Luebke Ochsenbein: la incisión sera horizontal festoniada que se realiza en la banda de encía insertada para no modificar el perfil del margen gingival. Una banda de como mínimo 2-3mm de ancho es necesaria para prevenir la necrosis y recesión del tejido no movilizado. Otra manera de prevenir la modificación del perfil del margen gingival sera el uso de la técnica de incisión en la base de la papila (TIBP).

Colgajo triangular : consta de una incisión surcular horizontal y una única vertical de descarga , ambas se van a extender uno o dos dientes mas alla de la lesión ósea . el diseño del colgajo triangular esta indicado en premolares inferiores , en los que el nervio mentoniano se encuentra involucrado . sera útil cuando se va a necesitar la toma de injerto oseo , pues la extensión de la incisión horizontal dara acceso a áreas donantes como es la línea osea oblicua extrerna , área retromolar y rama ascendente . El colgajo de diseño triangular es también útil en apicentomias de la raíz palatina de molares superiores, la incisión vertical hacia la línea media es realizada en la zona premolar y solamente una horizontal en la zona molar para no causar daño en la arteria palatina mayor. Se puede conseguir un acceso mayor con una pequeña incisión distal de descarga .

Colgajo semilunar : ya no se utiliza.

Al momento de la elección de una técnica de incisión, los criterios para elegir la técnica específica deben incluir múltiples factores, especialmente en la zona anterior del maxilar superior (22). Entre ellos, cabe considerar el estado del periodonto marginal, la localización y el alcance de la lesión periapical, la existencia margen de la restauración y las exigencias del paciente en materia de estética.

Los resultados obtenidos en torno a la recuperación del tejido blando, luego de un tratamiento de cirugía apical dependerán, además, de aspectos anatómicos y quirúrgicos, tales como el biotipo gingival, el mantenimiento del riego sanguíneo, la estructura del hueso marginal, la técnica de elevación y retracción del colgajo, la duración del procedimiento y el cierre de la herida (25).

Es importante tratar la cicatrización del tejido blando con el paciente cuando se planea un procedimiento de cirugía apical, pues, en la búsqueda de resolver un problema endodóncico, se puede provocar una retracción gingival (22)

2.1.3 Incisiones

En un procedimiento quirúrgico la incisión y el despegamiento mucoperióstico del colgajo se deben realizar buscando la manera en que ocurra una cicatrización normal en tejidos blandos afectados. La manera de asegurar esto es a través de una incisión realizada de manera completa en los tejidos, siguiendo y respetando la disposición de la anatomía de los vasos sanguíneos, así como procurando una precisión que permita preservar los tejidos al momento del proceso que eleva el colgajo y procurando monitorear constantemente hidratación de los demás tejidos durante la intervención quirúrgica (25). Durante la cirugía, el manejo del tejido blando es comumente descuidado por que una vez que el colgajo es retraído, la atención se va a dirigir normalmente al defecto-óseo .

Para poder obtener unos bordes nítidos en el colgajo las incisiones deberán ser hechas con un movimiento firme y continuo de la hoja, que debe mantener un contacto permanente con la superficie ósea. Se utilizará el Microscopio Operativo con poco aumento. (27)

El instrumental usado es : Hoja# 15 que va a aportar un gran control y sensibilidad . La sujeción en forma de lápiz es la mas usada . El ángulo de contacto normal de la hoja con los tejidos blandos y del hueso alveolar sera de 90°

Minihojas (SM63, Swan-Morton, serie CK EIE.

El aporte vascular gingival que va a la encía gingival interconectados que corren en dirección apicoronal son , las arterias óseas trabeculares intraseptales perforan la tabla vertical y se anastomosan con los vasos supraperiosticos en el estrato reticular.(27)

También se encuentran los vasos supraperiosticos en la capa reticular mandar ramas terminales superficialmente para formar el plexo capilar subepitelial en el estrato capilar.

Encontramos al plexo capilar subepitelial en el estrato capilar que manda ramas coronales al margen gingival formando un plexo capilar debajo del margen gingival a lo largo del epitelio surcular y una extensión apical al epitelio de unión .

La incisión horizontal comienza con la incisión intrasurcal que se extiende desde el surco gingival a través de las fibras de la unión dentogingival, hasta la cresta ósea. El tejido remanente en los espacios interdientales facilita la reinserción de la papila del colgajo e impide la pérdida de altura en la reinserción del tejido blando.

La incisión vertical empieza perpendicular a la línea angular del diente hasta la mitad de la base de la papila, luego se curva y va a continuar verticalmente para cortar perpendicularmente las líneas de fibras de la encía insertada y el periostio entre eminencias óseas.(27)

Una vez realizada la incisión se deberá levantar el colgajo mucoperióstico con un periostotomo. Tal maniobra se realizará cuidando que el periostio no se lesione ni rasgue para así optimizar las condiciones de curación (27).

El despegamiento del colgajo deberá comenzar desde la incisión vertical cuidando que el periostotomo esté en contacto con el hueso alveolar. Si el periostio no puede separarse por completo del hueso, el colgajo deberá liberarse cuidadosamente con un bisturí (27).

2.1.4 Elevación

La elevación tiene como propósito subir el colgajo que se ha cortado previamente de tal manera que permita tener una visión del hueso en el área donde se desea trabajar. Dicho colgajo, se debe diseñar, cortar y alzar o elevar, en función a su posterior reposición para que sea posible mantener la posición deseada (27). Además, la elevación en endodoncia tiene diversas funciones, que obedecen otros propósitos como el diagnóstico de fracturas de la raíz vertical (28).

Para realizar la elevación se emplea un elevador 9 afilado, el cual puede tener forma recta o curvada, según la necesidad y el diseño del colgajo. Se coloca en la parte que corresponde a la unión de las incisiones realizadas de manera vertical y horizontal, dejando la superficie cóncava de la herramienta contra el lado donde se encuentra el hueso.

Es importante destacar que la superficie del hueso no es generalmente plana ni tampoco necesariamente suave, así que si existen irregularidades en la misma, estas pueden causar daños o perforación de tejidos, obligando al clínico a cambiar la dirección de la elevación (27).

El instrumental que se usa pueden ser: periotomo Molt9(Sybron Endo Orange CA, Estados Unidos) Prichard PPR3(Hu-Friedy, Estados Unidos; Harzell&Son. Concord, CA, Estados Unidos) PPBuser, P1455, P9HM elevadores (16). P4(Hu –Friedy)

La técnica a usar con un elevador Molt 9 afilado, recto o curvo se coloca en la unión de las incisiones horizontales y verticales con su superficie cóncava contra el hueso. Esta superficie ósea pueden causar desgarro o perforación de los tejidos por lo que la dirección de elevación tiene que cambiar (21).

La elevación empieza introduciendo el borde del elevador en la unión de la incisión horizontal y vertical. Se aplica una fuerza vertical coronal con movimientos de pelado firme y controlado, siguiendo íntimamente el contorno de la cortical ósea para levantar el colgajo hasta una posición superior o inferior a la lesión (19).

El periostio se debe levantar junto con el colgajo para poder minimizar el sangrado durante la cirugía, facilitar la sutura, disminuir la inflamación y el dolor y así acelerar la velocidad en la cicatrización. El pelado del periostio sobre una superficie ósea suave se realiza fácilmente con el instrumento (20).

Si encontramos mayor resistencia a la elevación puede deberse a que la incisión no ha llegado al hueso, el elevador no está afilado, el ángulo de apoyo es muy pequeño, el tamaño y forma del elevador es incorrecto o la perforación de la tabla ósea ha soldado el tejido de granulación de la lesión ósea con la submucosa del colgajo (19).

Figura 13. Una fotografía clínica confirmando el diagnóstico de una fractura de la raíz vertical FVR después de la elevación quirúrgica del colgajo.



Fuente: Adaptado de Diagnosis of Vertical Root Fractures in Restored Endodontically Treated Teeth: A Time-dependent Retrospective Cohort Study, (2016) (28).

Es importante mencionar que debe considerarse en todo momento el manejo adecuado de los tejidos blandos, durante todo el proceso de la cirugía endodóntica, debería ser de carácter obligatorio el cuidado de los tejidos para poder lograr una curación pronta y de manera satisfactoria, que no perjudique o comprometa la estética y la función del área tratada (29).

2.1.5 Retracción

El siguiente paso o fase después de realizar la elevación del colgajo, consiste en la retracción del mismo. Esto se realiza con el propósito de mantener al colgajo apartado y fuera del objetivo de la intervención quirúrgica, de manera que no sufra daños inesperados y más importante aún, para poder mantener la visibilidad en el área donde se trabaja (27).

La clave del éxito en esta fase consiste en aplicar una presión con fuerza moderada, que no sea demasiada ni poca, pero sí debe ser firme, además, ésta retracción puede ser realizada con los instrumentos que sean necesarios que pueden incluir periostotomos de bordes no afilados.

Es importante señalar que el retractor empleado para sostener el tejido debe descansar sobre hueso y nunca de manera que aplaste tejido blando, debido a que se corre el riesgo de impedir o disminuir la circulación sanguínea (27).

El instrumental consta de retractores Kim Pecora que han sido diseñados específicamente para la cirugía endodóntica el modelo KP1 para caninos superiores; KP2 para la zona mandibular anterior y KP3 para premolares y molares inferiores (26).

Encontramos el Kit de tractores Rubinstein que presentan bordes con superficie de dientes en cierra para un apoyo seguro en las diferentes áreas quirúrgicas. Los retractores Prichard no tienen un buen diseño para realizar una correcta retracción (24).

Los retractores son uno de los instrumentos más importantes en la cirugía endodóntica y deben de tener como características; suficientes anchos para sujetar todo el colgajo (15mm), deben ser lo suficientemente delgados (0.5) para facilitar el acceso, tener la parte activa con dientes de cierra para impedir su deslizamiento, contar con una superficie mate para no reflejar la luz y también la superficie activa debe adaptarse lo máximo posible a la cortical ósea del área quirúrgica específica (24).

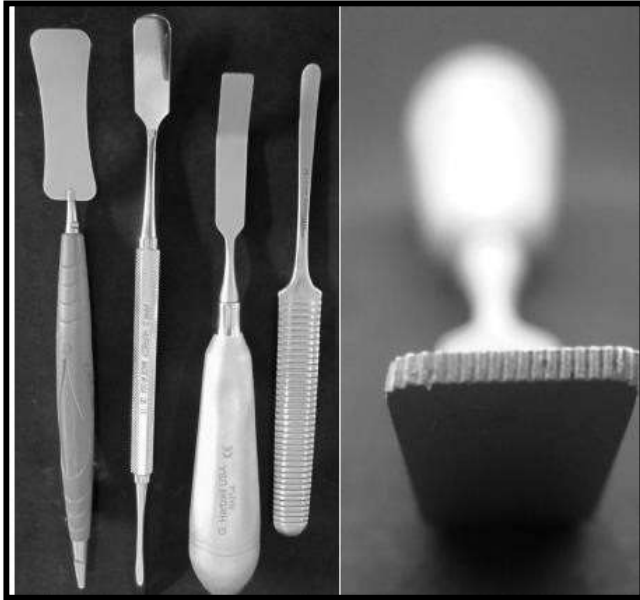
Pueden existir problemas en la retracción en el deslizamiento y en el subsiguiente reposicionamiento del retractor causara desgarros y traumatismos del colgado, como una pérdida de la concentración del cirujano y por lo tanto obliga al reajuste del microscopio por el cual el tiempo de la cirugía se alargara. Al igual que el labio y el carrillo pueden ser dañados por el deslizamiento del retractor (25).

Figura 14. Retracción del colgajo



Fuente: Adaptado de Retracción Del Colgajo, (2019) (30).

Figura 15. Retractores



Fuente: Adaptado de Diez sugerencias clave para el éxito en cirugía apical (2014) (26).

2.1.6 La ventana de osteotomía

La ventana de osteotomía se realiza con el propósito de poder remover el hueso o material óseo que sea necesario para poder lograr una mejor identificación del área, con mayor precisión y dejar expuesto el ápice o la superficie radicular en la que se desea trabajar el defecto(27). De tal manera que, de una forma práctica, se pueda crear un acceso adecuado hacia la zona afectada o lesionada y así poder emplear los instrumentos necesarios para llevar a cabo con éxito la intervención quirúrgica.

De lo contrario, si no se realiza la ventana de osteotomía, la fisiología y características de la superficie donde se desea trabajar, no permitiría el acceso a la zona de tratamiento o impediría el empleo de los instrumentos quirúrgicos necesarios para llevar a cabo el procedimiento (27).

Es un factor extremadamente importante, puesto que si se realiza incorrectamente puede complicar cada paso siguiente de la microcirugía y alargar de la misma manera el tiempo de la cirugía.

Aunque 5mm de diámetro de ventana de osteotomía sea poco al mismo tiempo es suficiente para el paso fácil de todos los instrumentos como fresas, curetas, microespejos, micropuntas ultrasónicas, microatacadores. En esta etapa el microscopio óptico se usa con poco aumento (26). El instrumental utilizado es una fresa redonda de tungsteno, fresa LindemannH161, trefina y contra ángulo Impact Air(Sybron Endo).

Antes de comenzar a realizar la ventana de osteotomía es importante calcular sobre la radiografía con la ayuda de la tomografía de diagnóstico la longitud y número de raíces , la curvatura de las mismas , la posición de los ápices y las estructuras anatómicas importantes como el foramen mentoniano el nervio mandibular o el seno maxilar (27).

Figura 16. Ventana de osteotomía



Fuente: Adaptado de Osteotomía de ventana ósea realizada con un bisturí piezoeléctrico (2016) (31).

Figura 17. Osteotomía con remoción ósea mínima



Fuente: Adaptado de Diez sugerencias clave para el éxito en cirugía apical (2014) (26).

El propósito de utilizar el microscopio para realizar la osteotomía, es distinguir claramente la raíz del hueso circundante. La raíz tiene un color oscuro amarillento y es duro, mientras que el hueso es blanco, blando y sangra cuando es raspado con una cureta (14). Cuando no se puede identificar la raíz, el sitio de la osteotomía es coloreado con azul de metileno el cual tiñe preferentemente el ligamento periodontal (14).

Figura 18. Tinción con azul de metileno.



Fuente: Adaptado de "De la cirugía apical a la microcirugía endodóntica: estado actual"(2015)(14).

El tamaño de la osteotomía depende principalmente del tamaño de los instrumentos. Tradicionalmente en cirugía endodóntica se utilizan instrumentos relativamente grandes, en consecuencia, el tamaño de la osteotomía es grande, aproximadamente con un diámetro de diez milímetros para permitir al operador una adecuada visibilidad y tratar los ápices con un espejo convencional y una pieza de mano. (14) La remoción de tanto tejido sano hace que la reparación sea más lenta, dolorosa, e incompleta con mayores posibilidades de complicaciones postoperatorias.

El proceso de preparación de la cavidad del extremo radicular representa una etapa crucial para poder establecer un selle apical. Siendo su objetivo limpiar y dar forma al conducto apical, de tal manera que se pueda depositar el material de relleno dentro de la porción terminal del conducto (1), de esta manera se genera así un selle hermético radicular y se evita al mismo tiempo cualquier lesión innecesaria de las estructuras del extremo radicular (8), de esta forma se genera unas condiciones óptimas para que crezca el cemento y se regenere posteriormente el ligamento periodontal (6). La preparación ideal es una cavidad clase I a lo largo del eje longitudinal del diente hasta una profundidad de al menos 3mm (1). Es muy probable que la intervención quirúrgica tenga éxito si se ha limpiado y conformado minuciosamente el resto del sistema de conductos para eliminar microorganismos e irritantes (6).

2.1.7 Curetaje

Su objetivo consiste en remover los tejidos patológicos. Además, permite aportar mayor visibilidad y acceso al ápice o canales laterales (27).

El curetaje apical en la apicectomía o cirugía endodóntica es una fase de la intervención o procedimiento quirúrgico que se realiza con el objetivo de remover el contenido ubicado en el interior de la cavidad objeto de la intervención quirúrgica, el cual puede ser residuo de las membranas quísticas, tejido de granulación, algún cuerpo extraño presente en la cavidad, además se lleva a cabo con el propósito de remover el ápice dental (27).

Al hablar de la etapa de curetaje apical con apicectomía, esta fase forma parte del procedimiento común quirúrgico endodóntico. Tiene la finalidad de remover el contenido presente en el interior de la cavidad quirúrgica, como tejido de granulación, restos de membrana quística, cuerpos extraños y eliminar el ápice dental involucrado (25). Sin embargo, en determinados casos el realizar una apicectomía puede incluir en la estabilidad de la restauración en donde la alternativa del tratamiento pudiera ser un curetaje apical sin apicectomía (27).

El curetaje debe ser tan rápido y limpio como sea posible porque la hemostasis durante la cirugía está directamente relacionada con curetaje completo. Sin embargo como los tejidos histológicamente similares a los tejidos de granulación de cicatrización si el irritante puede haber sido identificado y eliminado, no siempre será necesario la remoción de la totalidad de los tejidos inflamatorios. Esto es importante cuando la completa remoción del mismo puede dañar vasos o nervios vecinos.

Las paredes linguales y palatinas de la lesión ósea son las áreas con la dificultad para limpiar. El instrumental usado son las curetas óseas Lucas, cucharilla excavador 33L y curetas Molt, para grandes y medianas lesiones (26).

También tenemos a las curetas Columbia #13/14; Molt, curetas Jaquette 34/35, para lesiones pequeñas. La técnica usada es con una cureta afilada cóncava se aplica contra las paredes del defecto óseo, pero no contra el tejido de granulación intentando pelar la lesión rápidamente se colapsa así va a crear más espacio para la cureta en las paredes linguales y palatinas (25).

Primero con las curetas Columbia #13/14 y después se usan las curetas Jaquette. Después del curetaje el ápice se verá claramente para su recesión (26).

El sangrado se detendrá cuando todo el tejido de granulación ha sido eliminado y la lesión ósea ha sido irrigada con suero salino.

2.1.8 Hemostasia

Constituye un factor indispensable en la microcirugía debido a que el campo quirúrgico que está seco permite una visualización óptima de la micro anatomía sobre la cual se desea trabajar. Por lo tanto, la eficiencia en el procedimiento quirúrgico mejora considerablemente y el riesgo de que el material de obturación se contamine se reduce. La anestesia produce una hemostasia de manera efectiva(27).

La anestesia produce una hemostasia efectiva. El uso de inyecciones bucales y linguales _ palatinas es necesario para obtener una hemostasia efectiva. El uso de anestésicos durante la cirugía para obtener la hemostasia es inefectivo (26).

El microscopio operativo se usa con un aumento medio. El instrumental que se utiliza es la solución de anestesia al 2% lidocaína con 1:50.000 de epinefrina, algodones de epinefrina (Racellets, Pascal Co,WA, estados unidos (27).

También se usa el sulfato férrico con diferentes concentraciones: Stassis(21%), Cutrol (50) ,Monsel Sol(70).

Sulfato Cálcico (Class Implat, Roma,Italia), al igual que una cera quirúrgica (Ethincon, Johnson Medical).

Para la microcirugía endodóntica existen varios agentes hemostáticos tópicos, de diferentes orígenes de acción, habilidades para poder controlar el sangrado y tener un buen efecto en la cicatrización .Hasta el momento no hay un agente hemostático ideal ya que cada tipo de agente tiene sus inconvenientes .(27)

Algodones con epinefrina :que son aplicados en el defecto óseo, produce una vasoconstricción local inmediata con una absorción mínima en el sistema circulatorio . Su modo de uso es el siguiente :el primer algodón se aplica en las paredes óseas palatinas y se aplica durante todo el tiempo de la cirugía y se va a retirar antes de la irrigación final.

Los algodones con epinefrina puede ser sustituida por una esponja de colágeno Colla Cote embebido con 10 gotas de solución 2,25 de racepeniefrina ; ya que es biocompatible y no va a interferir en la cicatrización de la herida.

Sulfato férrico; presenta un ph muy bajo produciendo aglutinación de la proteínas sanguíneas, y va a formar un tapón que ocluye los orificios de salida de los capilares .Se va a producir un coagulo de color negro que inmediatamente es utilizado para identificar el origen de los puntos sangrantes persistentes . El sulfato férrico es citotóxico y puede causar necrosis tisular, reacción de cuerpo extraño , formación de abscesos y retrasara la cicatrización cuando se deja en el sitio. Deberá ser completamente eliminado del área quirúrgica antes de realizar la sutura.

Sulfato cálcico : Actúa bloqueando mecánicamente las salidas vasculares produce un efecto tampón que se usara relleno completamente la lesión ósea y removiendo exclusivamente lo necesario para obtener el acceso hasta el ápice .Después de la cirugía no será necesario removerlo completamente por que no va a interferir con la regeneración ósea y va a actuar como un andamio para los osteoblastos y como barrera contra la invaginación del tejido blando. Es totalmente reabsorbido por el organismo en tres semanas.

Cera quirúrgica : contiene cera de abeja(88%) e isopropil palmitato, que actúa como un efecto tampón, bloqueando las salidas vasculares con una presión moderada. Debe ser removida totalmente del área quirúrgica antes de la sutura, y no debe ser usada en cirugías que presenten perforación del seno maxilar, ya que existe el riesgo de ser introducida dentro del mismo. La cera quirúrgica retrasa la cicatrización ósea ya que predispone a que la zona quirúrgica pueda infectarse al producir una reacción del cuerpo extraño crónica e impide la eliminación de las bacterias por lo que ya no se utiliza.

Trombina : Es una protrombina de origen bobino que hace coagular al fibrinógeno sanguíneo para formar un coagulo .

Gelfoam : Esponja de origen animal insoluble en agua, y biológicamente reabsorbible que va a actuar intrínsecamente promoviendo la desintegración de las plaquetas y la liberación de la tromboplastina . La reacción inicial que va a producir en el área quirúrgica es el retraso de la cicatrización ; sin embargo este efecto es transitorio y no parece impedir en la cicatrización ósea a largo plazo.

Surgicel: Es una oxigelulosa que va actuar mecánicamente por efecto tampón. No estimula la cascada de coagulación a través de adhesión o agregación de plaquetas . Si se deja en la herida quirúrgica la cicatrización se va a retrasar.

Colágeno : Va a estimular y agrega las plaquetas , las cuales liberan los factores de coagulación . Muestra una mínima interferencia en el proceso de cicatrización de la herida, no aumenta la incidencia de infección y ligeramente retrasa el proceso de reparación ósea sin reacción de cuerpo extraño .

Tenemos que tener en cuenta que un campo quirúrgico seco será un factor indispensable en microcirugía endodóncica , y el primer y mas importante paso para conseguir una buena hemostasia será obtener una efectiva anestesia local . Si la anestesia es profunda conseguir hemostasia local será una tarea fácil.

Los pasos recomendados son :

- Anestésico local (2% lidocaína) con 1:50.000 de epinefrina.
- Algodones de epinefrina para el control de la hemostasia en la cavidad ósea.
- Sulfato férrico para el control de la hemostasis fuera de la cavidad ósea y en osteotomías menores de 5mm.
- Sulfato cálcico se va a utilizar en osteotomías mayores de 5mm. Y pacientes con enfermedades vasculares.
- La finalidad de esta fase es la de mantener la integridad vascular y por consiguiente evitar hemorragias. La valoración de un paciente que presenta una historia de hematomas y hemorragias constituye un problema clínico de mucha frecuencia, por lo tanto, el clínico debe estar en la capacidad de llevar a cabo un diagnóstico acertado, para realizar el tratamiento de manera eficaz cuando se trata de intervenir a una persona que presente alteraciones de la hemostasia (27).

La mejor manera de prevenir ciertas complicaciones ligadas a las hemorragias luego de la aplicación de procedimientos de endodoncia, es previniendo dichos problemas, por lo que es fundamental realizar una revisión de la historia clínica del paciente, en el caso de disponer de ésta.

Los objetivos de la hemostasia son (27);

- Paralizar la extravasación de la sangre.
- Conservar la fluidez del sistema vascular
- Restituir la lesión del vaso sanguíneo.

La hemostasia representa un mecanismo que implica diversos sistemas biológicos que trabajan de manera interdependiente, cuyo objetivo consiste en la preservación de la integridad y permeabilidad respecto al sistema circulatorio del paciente, por lo que hemostasia es sinónimo de prevenir hemorragias (32).

2.1.9 Ostectomía

La ostectomía representa una técnica quirúrgica que se lleva a cabo sobre tejido óseo. Consiste en la remoción de un fragmento de éste que altera la forma o función de los maxilares (27).

El tamaño de la ostectomía generalmente deberá ser tan pequeño como sea posible para que el tiempo de cicatrización de la herida no se vea afectado (28), pero lo suficientemente grande como para permitir el desbridamiento completo de la lesión y el acceso del instrumental en los procedimientos de retro preparación apical.

La osteotomía del área maxilar consiste en una intervención en la que el clínico realiza una incisión en la encía a través del maxilar superior por encima de los dientes. Este procedimiento no implica ninguna incisión en la cara (22). Después de hacer el corte en la maxila, utilizando una pequeña sierra, se corta sistemáticamente la el hueso de modo que se rompe, pero de una manera controlada (22). La maxila se vuelve a colocar a continuación, de forma que se puedan cumplir los objetivos fijados en la intervención. La posición quirúrgica final para la ubicación de la maxila es parte de la planificación operativa y se realiza antes de la cirugía (21).

2.1.10 Procedimiento de Apicectomía

La apicectomía es un tratamiento quirúrgico que se lleva a cabo en un diente que ha sido objeto de endodoncia y persiste la sintomatología inflamatoria. También en los controles que se realizan posteriormente, persisten lesiones radiolúcidas a nivel periapical (28). Dicha intervención se realiza con el objetivo de preservar el diente conservando su funcionalidad.

El propósito de la cirugía consiste en los últimos 3 mm radiculares serán eliminados, por que es donde existe la más compleja anatomía canalicular con 0° de bisel, con una fresa Lindemann en el contra ángulo Impact Air con irrigación abundante. Después de la resección se usa azul de metileno para asegurar que la resección es completa y para la inspección de la anatomía canalicular de istmos.

Se utiliza el microscopio operativo con un bajo aumento(4-8X)para apicectomia y de medio a alto aumento (10-25X)para la inspección de la raíz.

Instrumental :fresa multiuso, fresa Lindemann, Contra ángulo Impact Air,Azul de metileno, Microespejos, Microexploradores y Micropuntas de istmos.

TECNICA

Longitud de la resección apical:

Estudios clásicos y modernos estudios con microscopia electrónica, estudios in vitro con dientes diafanizados o simplemente la practica diaria, muestran que existen más canales radiculares secundarios y accesorios en el tercio apical, que en el los tercios medio y coronario. En control en el estudio de Gutierrez y Aguayo muestra foraminas apicales hasta 4.3mm del ápice anatómico.

Estas complejidades anatómicas constituyen peligrosas comunicaciones entre el sistema radicular de los conductos contaminados y el ligamento periodontal esto puede causar el fracaso de la apicentomía. Deben ser eliminadas antes de la preparación de la retrocavidad.

Por lo tanto la distancia adecuada desde el ápice anatómico para poder hacer la resección radicular debe ser de 3mm. Sin embargo si el azul de metileno muestra la presencia de canales accesorios presentes y se tendrá que eliminar una mayor longitud de la raíz.

Angulo de corte:

Debe de ser perpendicular al eje de la raíz para disminuir al máximo la microfiltración periférica a través de los túbulos dentinarios. En el pasado el tamaño de los instrumentos obligaba a la realización de una gran ventana de osteotomía, un ángulo de corte 45° y la gran reducción bucal de la raíz mesial producía comunicaciones endoperio. Hoy en día la ventana de osteotomía la ventana de osteotomía ya no será dictada por el tamaño del instrumento sino por la propia anatomía.

Fresas:

Aunque Nederman y col. demostraron que la fresa de fisura usada a baja velocidad va a producir la superficie de corte radicular mas lisa , es la fresa de fisura o de corte cruzado a alta velocidad la que utiliza para hacer la resección de la raíz.

Para obtener éxito en la regeneración de los tejidos periodontales , se requiere la presencia de cemento sano en la zona de la raíz seccionada , pero existe muy poca información en relación en dejar superficies suaves o rugosas o si su tratamiento producirá una cicatrización diferente tras la apicetomía .

Inspección radicular superficial:

Los micro espejos se introducen a través de la ventana de osteotomía con 45° de angulación para inspección fácil de la raíz seccionada a máximo aumento (20-24X).

Azul de metileno: se aplica azul de metileno al 1% con un microcepillo sobre la superficie radicular seca durante 10 a 15 segundos antes del lavado y secado. Se emplea suero salino para eliminar el exceso. Se utiliza el microscopio al máximo aumento (16-25X). El azul de metileno tiñe las fibras de colágeno por los que se usa para :

Comprueba que la resección radicular fue total (línea periférica intacta) o parcial (línea periférica interrumpida) , identificación de canales ; calcificados , accesorios, canales el forma de C. ,identificación de istmos e identificación de microfracturas .La línea periferia de la raíz seccionada cambiara significativamente con el tipo de diente, el bisel de corte y la longitud de la resección .

ISTMO

Un pequeño detalle no tratado correctamente puede arruinar toda la cirugía, por lo tanto este microtejido es tan importante como el microtejido de los canales principales.

Significa la comunicación de normalmente existe a diferentes niveles entre dos canales dentro de la raíz, pero que es quirúrgicamente expuesto en el área de resección del ápice contiene tejido pulpar por lo que debe ser tratado de la misma manera que el tejido pulpar de los canales principales .

Después de seccionar y eliminar los 3 mm de la raíz se expone un istmo completo(tipo 2) o incompleto (tipo 1) en el 90% de los casos de raíces mesiobucales de raíces superiores ; el 80% de los casos de raíces mesiales de molares inferiores ; el 15 % de los casos de raíces distales de premolares y dientes anteriores inferiores ;y en el 30% de premolares inferiores .

PREPARACION DE LA ZONA DE LA RETROCAVIDAD

El propósito es crear una limpia y bien conformada cavidad tipo 1 en la raíz ya seccionada. Debe tener paredes paralelas al eje mayor y bien centradas en la raíz para no debilitar las paredes, y ser suficientemente profunda para mantener el material biocompatible de obturación .

La retrocavidad debe tener 3mm de profundidad siguiendo la regla de los 3mm.

La preparación de la retrocavidad mejoro enormemente desde que se utilizan las micropuntas ultrasónicas y los microespejos .

Instrumental :

- Micropuntas ultrasónicas Kim, Carr CT ,UT , SJ , khayat, Berutti
- Unidad ultrasónica
- Microespejos
- Microexplorador
- Tipos de micropuntas ultrasónicas ; presentan 0.25 e ancho y 3 mm de largo , Hechas en acero inoxidable ,recubiertas de polvo de diamante u oxido de zirconio, diseñadas para usarse con la unidad ultrasónica ajustada a la potencia recomendada por el fabricante.

Las micropuntas realizan su función mediante la vibración, y la vibración necesita espacio, si se aplica presión no hay espacio y la vibración desaparece. Las micropuntas deben usarse con suaves movimientos cortos de arriba abajo y de adelante a atrás , bajo abundante irrigación .

El uso de una micropunta pequeña para un canal pequeño o delicado y el uso de una micropunta gruesa para un canal grueso aumentara la eficacia, redujera el tiempo de la preparación de la retrocavidad y prevendrá la creación de microfracturas .(27)

Angulación de las micropuntas , tenemos un set de micropuntas, como pueden ser ;el Set Carr, Kim ,Khayat, en el cual existe una micropunta diseñada para cada tipo de diente. Por el contrario, una única punta Berutti esta puede ser adaptada para cualquier diente en concreto.

La cantidad correcta de la irrigación es muy importante para poder aumentar la eficacia , limpieza y disminuir el calor que es producido y las fracturas dentinarias en la periferia de la cavidad de la retrocavidad.

En conductos calcificados no se debe usar micropuntas de acero inoxidable. Se debe de usar las que presentan un recubrimiento más abrasivo, con abundante irrigación y no ejerciendo mucha presión ni aumentando la potencia ultrasónica recomendada. (27)

En cuanto al tamaño de la ventana de osteotomía , si no tenemos el suficiente espacio para las micropuntas y microespejos se debe aumentar el tamaño de la ventana o de lo contrario cortar un poco mas de la raíz .

En caso de tener un ápice fino, encontramos el grosor de la pared dentinaria es solo de 2mm de grosor se debe usar las puntas Slim Jim o la preparación en capuchón con composite sin retrocavidad. Hay una relación entre el grosor de paredes dentinarias, el tamaño de la micropunta ,el tiempo de la aplicación , la potencia de la unidad ultrasónica como la aparición de micro fracturas dentinarias. (27)

Una desviación de la dirección del canal principal puede debilitar las paredes de la retrocavidad e incluso producir una perforación.

En cuanto a los canales en C deberán ser preparados totalmente.

El grosor de las paredes de dentina remanente es un factor importante para prevenir la formación de fracturas verticales de la raíz durante la cirugía y en el futuro. Se debe prestar especial atención a las raíces lenticulares que las encontramos en los premolares.

Las limas ultrasónica se utilizan cuando se desconoce el estado de limpieza del canal; es esta situación será necesario hacer una retrocavidad más profunda usando una lima ultrasónica a veces se trabaja toda la longitud del canal hasta la altura donde se presenta el obstáculo radicular irremovible como postes de fibra o colados o los canales laterales que son los que producen la lesión ósea .El tamaño de la lima no debe ser ni muy fino ni muy grueso, con una longitud que debe preparar todo el canal hasta el obstáculo radicular o coronario por que la mayoría de casos se

aumenta el tamaño de la ventana de osteotomía. Después de la preparación es importante inspeccionar la pared bucal de la retrocavidad para comprobar la completa remoción de gutapercha y su limpieza final.

Microespejos

Los microespejos van a constituir un factor importante en la microcirugía endodóntica y tienen varias características en su forma y tamaño, tenemos los redondos para apicectomías, tenemos a los ovales o rectangulares para apicectomías de premolares y raíces mesiales de molares. El tamaño de estos microespejos varían de 1 y 7mm. El material de los microespejos es de acero inoxidable, altamente pulido, con un recubrimiento de zafiro o de rodio. (28)

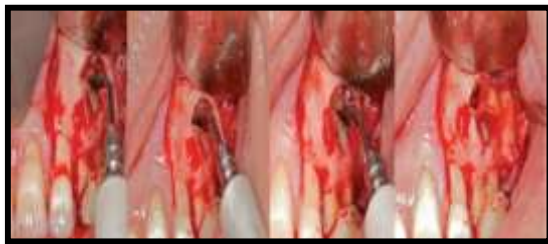
Deben ser lo suficientemente pequeños para poder ser introducidos con facilidad a través de la ventana de osteotomía y poder ser inclinados en un 45° para reflejar la luz del microscopio dentro de la retrocavidad. Los microespejos son fundamentales en microcirugía endodóntica por varias razones contribuye a una correcta diferenciación de la raíz seccionada del hueso circundante, ayuda a identificar las causas de fracaso de tratamiento, podemos examinar la superficie de la raíz seccionada en istmos, ayuda en la inspección de la retrocavidad y podemos examinar la retroobtención. (27)

Las lesiones que se presentan tanto a nivel pulpar como a nivel periapical son la segunda patología con mayor frecuencia en la cavidad oral (34), siendo el género masculino el que más se ve afectado, con la posibilidad de desarrollarse de manera sintomática o asintomática.

En dichos casos donde se presentan patologías periapicales lo indicado es realizar un tratamiento de endodoncia convencional preparando la corona apical, mediante una terapia de hidróxido de calcio y/o apicectomía (34).

Es importante señalar que la zona periapical es una estructura de naturaleza vascular presentando una tendencia a las hemorragias, principalmente cuando se está en presencia de tejido granulomatoso, el cual generalmente está presente en una patología periradicular (2).

Figura 19. Secuencia de apicectomía con punta para ultrasonido CV Dentus



Fuente: Adaptado de Diez sugerencias clave para el éxito en cirugía apical (2014) (26).

Figura 20. Secuencia de apicectomía con fresa Zekrya



Fuente: Adaptado de Diez sugerencias clave para el éxito en cirugía apical (2014) (26).

A continuación se presenta imágenes de un caso de una lesión periapical asintomática, rodeando la raíz distal de un primer molar inferior izquierdo en un paciente de 35 años de edad.

Figura 21. Radiografía periapical de un molar



Fuente: Adaptado de Periodontitis apical crónica 2017, (26)

Figura 22. Radiografía periapical postquirúrgica



Fuente: Adaptado de Periodontitis apical crónica 2017, (26)

Figura 23. Aspecto macroscópico de la lesión



Fuente: Adaptado de Periodontitis apical crónica 2017, (26)

Figura 24. Radiografía periapical del año de la intervención



Fuente: Adaptado de Periodontitis apical crónica 2017, (26)

2.1.11 Secado

El propósito del secado es limpiar y secar adecuadamente la retrocavidad antes del sellado con el cemento de obturación .

El instrumental usado es una jeringa Stropko de irrigación / secado(Sybron Endo) y el Microscopio operativo usado con un aumento medio. (27)

La técnica de secado en el pasado se usaban puntas de papel pero eran inadecuadas , el mejor método de secado es la inyección de aire caliente en el interior de la retrocavidad , la jeringa de aire de la unidad dental no esta concentrada ya que tiene una presión alta y produce salpicaduras de sangre. Actualmente la jeringa Stropko permite una fácil irrigación y secado de la retrocavidad.

Estos residuos y/o la humedad son los responsables de generar un inadecuado sellado apical y podrían llevar al fracaso del tratamiento. La preparación apical puede ser lavada y secada fácilmente antes del sellado retrógrado con aspiradores pequeños y puntas de papel (14).

2.1.12 Obturación:

Para la obturación debemos usar un material biocompatible para poder producir un sellado hermético de la retrocavidad que impida la percolación de bacterias en el conducto radicular y de los tejidos perirradiculares.

Las características del cemento debe ser adaptable y pegarse a las paredes de la preparación , fácil de usar , dimensionalmente estable, resistente a la humedad , insoluble en tejidos tisulares , prevenir la filtración de microorganismos y sus productos a los tejidos perirradiculares, debe ser bactericida o bariostático , tener biocompatible y promotor de la cementogénesis y por ultimo debe ser radiopaco .

No existe un cemento de retroobtención ideal que impida que las bacterias y sus productos salgan o entren en el sistema radicular de conductos a largo plazo es su prioridad más importante, porque su sellado apical está enteramente relacionado con el porcentaje de éxito de la apicectomía. Otra de punto muy importante es su propiedad de biocompatibilidad y la promoción de la cementogénesis para producir un sellado biológico de la raíz que ha sido seccionada y del material de obturación.

Instrumental

IRM (Intermediate Reatorative Material)

Cemento SuperEBA

MTA (Mineral Trioxide Aggregate)

Transportadores MTA o Pistola Messing

Microespátula West

Microexploradores, microespejos, y microatacadores, atacadores Buchnan

Fresas de diamante de grano fino o ETUF930 de pulido

El microscopio operativo se con un medio aumento (10.16x)

Tipos de cementos en la retroobtención

Amalgama que fue usada por mucho tiempo, pero tiene varios problemas con respecto a la adaptación marginal y filtración periférica y en cuanto a la biocompatibilidad. En estudios en hueso y tejido celular subcutáneo, la amalgama es citotóxica debido a la liberación de iones de mercurio libre (menos citotóxica tras el fraguado). Las amalgamas presentan un alto contenido de cinc que también son citotóxicas, asimismo pueden producir corrientes galvánicas por el contacto intrarradicular con los postes metálicos y coronas; y finalmente se pueden producir tatuajes por la corrosión de la amalgama o conos de plata, la colocación de la amalgama fuera de la retrocavidad o durante la remoción de la amalgama en apicetomías previas. (27)

Estudios de la amalgama presentan un porcentaje de éxito del 44% y más bajo aun es estudios de mas de 5 años de seguimiento.

Cementos de óxido de cinc eugenol

Han sido usados para reemplazar la amalgama, pero contiene eugenol que en contacto con los tejidos tisulares es hidrolizado y se libera. El eugenol libre presenta numerosos efectos peligrosos dependiendo de su concentración y tiempo de exposición ya que va a inhibir la actividad sensorial nervios, la respiración mitocondrial y la síntesis de prostaglandina, deprime la respuesta vasoconstrictora y suprime o incrementa la respuesta del sistema inmune. puede ser alérgico y elimina los microorganismos orales nativos.

Material de restauración intermedio (IRM)

El IRM es un cemento de óxido de zinc eugenol modificado que ha sido reforzado por la adición en el polvo de metacrilato eliminando el problema de absorción y promoviendo una reacción tisular más suave. (27)

Los estudios muestran mejor biocompatibilidad y un mayor porcentaje de éxito clínico comparado con la amalgama.

SuperEBA

El cemento de ácido etoxibenzoico es un IRM mejorado, presenta un pH neutro, baja solubilidad y menor filtración que la amalgama. Produce una mínima reacción inflamatoria crónica en el ápice, tiene una excelente adaptación a los bordes de la dentina seccionada y se ha observado aposición de fibras colágenas sobre el cemento. (27)

Sin embargo es un cemento difícil de manejar en grandes cavidad por que tiene un corto tiempo de fraguado, su sensibilidad a la humedad y su degradación en pH ácido.

En resumen el cemento SuperEBA es bien tolerado por los tejidos, fragua rápidamente, es dimensionalmente estable, pulible y produce un buen sellado apical, el inconveniente son la dificultad de uso su sensibilidad a la humedad, temperatura y pH ácido. Solo moderadamente radiopaco y no promueve la cementogénesis.

Cemento de ionómero de vidrio (CIV)

Contiene un ácido polimérico acuoso tal como el ácido policrílico mas una base de vidrio en polvo, como el aluminosilicato cálcico. Puede ser fraguado por luz o autofraguado clínicamente. La adaptación y sellado marginal es mejor que el fraguado por luz. como el IRM es afectado por la humedad y la sangre durante el tiempo de fraguado inicial resultando en un aumento de la solubilidad y una disminución de la adherencia como en los casos de fracaso. La citotoxicidad y respuesta tisular es similar a los cementos basados en óxido de zinc eugenol.

GUTAPERCHA

La mayoría de los fracasos de los tratamiento de gutapercha se produce por la poca adaptabilidad de la gutapercha a las paredes del canal, los espacio ocupados por el sellador incluso con un buen aspecto radiológico y por la degradación posterior del mismo . la filtración se ve en mucho casos quirúrgicos sin necesidad de usar azul de metileno .

El operador no puede fiarse de la adaptación de la gutapercha tanto en frio como en caliente y acabar la apicectomía sin preparar los 3mm de microcavidad y obturar la misma con un cemento biocompatible, dimensionalmente estable y con buena capacidad de sellado.

CEMENTO MTA

Es un cemento de silicato tricalcico aluminato tricálcico , oxido tricálcico y silicato oxido . también contiene oxido de bismuto para aumentar la radio opacidad. Los cristales se componen de óxido de calcio y la matriz amorfa de 33% de calcio , 49% de fosfato, 2% de carbono , 3% de cloruro y 6% de sílice . los principales iones con calcio y fosfato. El hierro está ausente en el MTA blanco.

La hidratación del polvo que tiene una partícula de diámetro medio de 10mm, produce un gel coloidal que va a solidificar en una estructura de cristales de tamaño moderado y en una matriz amorfa.

El tiempo de fraguado es largo (3horas) lo que significa que tiene baja contracción y buena adaptación marginal , pero la adición del cloruro cálcico acelera el fraguado hasta 20min .

La resistencia de compresión es bastante baja a las 24 horas (4Mpa) pero aumenta hasta 67 Mpa a los 21 días.

La solubilidad es similar a la amalgama y super EBA. Sin embrago es hidrofílico por lo que la humedad o la sangre no afectara su fraguado .

El ph inicial es de 10.2 pero aumentara a 12,5 a las 3 horas , su radiopacidad es mediana pero mayor que el superEBA y el IRM.

El cemento MTA estimula la cementogénesis y la formación de tejido duro a través de la expresión del gel de osteocalcina de los osteoblastos. Actualmente es el único material de obturación que va a producir el deposito de una capa de cemento sobre el mismo, una mínima respuesta inflamatoria tisular y la regeneración del ligamento periodontal y cicatrización ósea.

El MTA es el mejor material de obturación disponible hoy en día en relación con biocompatibilidad, capacidad de sellado y estabilidad dimensional .Sus inconvenientes son que aunque la humedad será necesario para su fraguado durante su condensación el aislamiento es un factor crítico , puesto que en una sola gota de liquido puede eliminar todo el cemento colocado en la retrocavidad hasta ese momento. También el tiempo de fraguado es largo , su radio opacidad no es alta y es el cemento menos estudiado científicamente a largo plazo.

Biodentine

Material de obturación basado en el 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.

Se recomienda su uso como sustituto de la dentina bajo restauraciones de resina compuesta y como material de restauración radicular en endodoncia por su gran capacidad de sellado, alta Resistencia compresiva, corto tiempo de trabajo, biocompatibilidad, bioactividad y propiedades biomineralizantes.

2.1.13 Sutura

La sutura contiene la posición del colgajo posicionado durante la fase inicial del proceso de cicatrización por primera intención. La sutura simplemente debe compensar la tensión del colgajo y debe ser atraumática, no alérgica y fácil de usar. El instrumental: sutura, pinzas, portaagujas, tijeras y cajas de instrumental.

La sutura es un material extraño al cuerpo e impide el proceso de cicatrización, se debe usar el menor número de puntos y la sutura más delgada posible que consiga un adecuado reposicionamiento del colgajo. Las suturas deberán ser eliminadas en un tiempo biológicamente lo más posible mínimo 48 horas máximo 96 horas.

La sutura monofilamento de 5-0, 6-0 y 7-0 ha sustituido a la sutura de seda de 4-0 como sutura estándar. Generalmente se usa 5-0 para suturar colgajos con incisiones surculares y para la encía libre, para suturar incisiones paramarginales en encía insertada. La microcirugía tiende a aumentar el número de puntos a la vez que disminuye el tamaño de la sutura. El tamaño pequeño de las suturas impide al cirujano ejercer una sobreatención en el tejido del colgajo.

Las suturas multifilamento tienen fácil manejo y anudado seguro pero sufren hidratación y contaminación.

Las suturas monofilamento tienen peor manejo y anudado, pero sufren menos contaminación.

Las suturas reabsorbibles producen inflamación tisular mientras son reabsorbidas. Tenemos a la Poliglactina que es rápidamente reabsorbible (7-10 días) debe utilizarse únicamente en las suturas de incisiones de descarga o cuando el paciente no puede regresar a las 72 horas para la remoción de la sutura.

Las suturas no reabsorbibles son biológicamente más inertes.

Las heridas quirúrgicas ganan rápidamente resistencia en los primeros días gracias a las proteínas no colagénicas con las que las suturas no reabsorbibles son de elección en microcirugía endodóncica. Sin embargo una sutura 5-0 absorbible puede utilizarse en las zonas de las incisiones verticales de descarga.

2.1.14 Tipos de cicatrización.

El área quirúrgica solamente se debe cerrar tras la irrigación y remoción de todos los residuos presentes y una detallada inspección visual y radiológica. La radiografía debe ser tomada con el

colgajo en aposición para poder identificar cualquier cuerpo extraño en la cavidad ósea o adherido al colgajo y para confirmar la profundidad y densidad del cemento de retroobtusión .

Tenemos a la cicatrización por primera intención . Una pasiva e íntima coaptación de los bordes facilita la hemostasia , reduce el tamaño de la herida por reparar , impide la destrucción ósea y facilita un proceso de cicatrización sin dolor ni inflamación .

En la cicatrización por segunda intención ocurre cuando existe una activa coaptación de los bordes, que aumenta la tensión e impide la microvascularización, produce deshidratación ,contracción y necrosis del tejido. O cuando los bordes no coactan entonces se produce una hemostasia inadecuada con exposición del hueso y dolor . la cicatrización por segunda intención también ocurre cuando se acumula sangre y suero bajo el colgajo y se produce una separación del colgajo con respecto al hueso subyacente que causara inflamación y/o infección con retraso en el proceso de cicatrización . (27)

La cicatrización de la herida varía de una zona a otra en el cuerpo, y depende de varios factores , incluyendo el tipo de tejido tipo de herida y tipo de cicatrización . en cirugía perirradicular los tejidos afectados incluyen encía libre en insertada , mucosa alveolar,periostio, hueso, ligamento periodontal y cemento . la cicatrización ocurre por primera y segunda intención . una herida incisional roma puede considerarse cicatrización por primera intención ,mientras que una herida diseccional que afecte la superficie de la raíz y la cavidad ósea cicatriza por segunda intención .

Todas las heridas pasan por tres grandes fases superpuestas durante el proceso de la cicatrización : fase inflamatoria , proliferativa y de maduración .

Remoción de la sutura

Los tejidos orales tienen un potencial de cicatrización excelente, debido a la presencia de celular con alta capacidad de regeneración, vascularización abundante y un alto índice de recambio de tejido conectivo epitelial. La saliva aporta un ambiente único para la rápida reparación tisular presenta un ph, fuerza iónica, presencia de calcio y magnesio necesaria para la cicatrización , hidratación y lubricación que impide la deshidratación del tejido, aumenta la limpieza de la herida a través de la destrucción y remoción de la fibrina de desechos tisulares y factores de crecimiento que están relacionados con la proliferación ,adhesión y migración de células epiteliales y conectivas .(27)

Las suturas deben ser retiradas usando una técnica estéril y aséptica para disminuir al máximo la bacteremia transitoria , siguiendo los siguientes pasos:

Limpiar la sutura y tejidos circundantes con un algodón empapado en clorhexidina, sujetar la parte del nudo de su posición y cortar la sutura entre el nudo y el punto donde la sutura penetra en el tejido, cuando se remuevan las suturas continuas, cada sección debe ser cortada y retirada individualmente.

2.1.15 Consideraciones posquirúrgicas :

El área quirúrgica debe estar cubierta con una gasa esteril haciendo presión con los dedos de manera suave pero firme y constante durante 5 a 10min para así poder estabilizar el puente neutral de adhesión de fibrina que resultara en la formación del nuevo coagulo . inmediatamente la presión es retirada el paciente debe morder una gasa o presionar con la lengua en la zona palatina o lingual , la gasa se debe retirar antes que el paciente se retire de la clínica dental para verificar que no hay sangrado; luego se le colocara una nueva gasa esteril y debe permanecer inmóvil durante una hora.

Deber aplicarse un aposito frio firmemente sobre la zona de la cirugía durante 20min y retirado 20 minutos y así sucesivamente durante 8 horas. Esta reducción de temperatura permite que baje el flujo sanguíneo y estimule el cierre intravascular también interactua y combate el efecto hemorrágico y finalmente va a disminuir el sangrado y la inflamación post quirúrgicas l el frio también desensibiliza las terminaciones nerviosas periféricas y constituye como un analgésico bastante efectivo. Después de las 8 horas la aplicación de frio no debe continuar ya que la reducción de fluido sanguíneo ya no es deseable y además podría interferir la cicatrización del tejido por interferir en la respuesta inflamatoria.

Analgésicos : el dolor post quirúrgico en endodoncia es extremadamente raro si se ha realizado un correcto manejo de los tejidos blandos y duros en cada paso de la cirugía . el dolor debe ser de muy corta duración el día de la cirugía pero si la cirugía fue complicada y de tiempo largo pueden producir mas dolor .

- Los derivados de la pirazolona:
- Metamizol magnésico actua central y periféricamente , con acciones analgésicas, antipretica y espasmolítica .
- Paracetamol : analgésico y antipirético pero no antiinflamatorio. No produce daño gastrointestinal y su acción es periférica

Antiinflamatorios no esteroideos

El ibuprofeno ha llegado a ser el tratamiento de elección para el manejo del dolor dental, se debe de tomar cada 8 horas con los alimentos.

El ibuprofeno inhibe la enzima ciclooxigenasa y por la tanto va a impedir la conversión del acido araquidónico en prostaglandinas. Las propiedades analgésicas y antiinflamatorias provienen de la inhibición de la síntesis perifera de prostaglandina. Esta recomendado el uso de un protector de mucosa gástrica ya que el ibuprofeno causa irritación de la mucosa gastrointestinal al interferir con la protección de moco cicoprotector y acido gástrico. Deberan ser evitados en pacientes con ulcera péptica o con hipersensibilidad conocida a la aspirina; y durante los 3 ultimos meses de embarazo, puesto que atraviesa la barrera placentaria. Debe tenerse precausion en pacientes que están tomando anticoagulantes orales . la razón del uso prequirugico de aire es para bloquear el desarrollo de hiperalgesia, reduciendo la sensibilidad de entrada de los nociceptores periféricos ,y constituye un método efectivo de reducción del dolor post quirúrgico . puesto que el nivel máximo en sangre se obtiene a la 1 o 2 horas , la dosis pretratamiento deberá ser administrada inmediatamente antes de la cirugía .

Antibióticos : La cirugía endodóntica una bacteriemia transitoria, que no representa ningún tipo de problema en pacientes sanos, por que los tejidos orales son muy resistentes frente a la invasión de microorganismos . las infecciones después de la cirugía endodóntica , como tras la cirugía periodontal, son extremadamente raras por lo que no se suele requerir una terapia antibiótica y no se encuentra justificado su uso como régimen post quirúrgico rutinario. Sin embargo ciertos pacientes de alto riesgo deben de tener cobertura antibiótica profiláctica siguiendo las recomendaciones de la asociación americana del corazón (AHA). Este grupo lo forman pacientes con :

- Válvulas cardiacas proteticas
- Endocarditis bacteriana previa
- Transplante cardiaco con valvulopatía
- Enfermedades cardiacas congénitas.

Pacientes que ya no requieren terapia antibiótica profiláctica son aquellos con: prolapso de válvula mitral , enfermedad reumática cardiaca, enfermedad de válvula bicúspide, estenosis calcificante de válvula aortica.

Los organismos que mas frecuentemente producen infecciones orales son las de la flora estándar de la cavidad oral , de acuerdo con Petterson el 70% de las infecciones orales proviene de una mezcla entre flora aerobica y anaeróbica, el 25% de una flora pura anaeróbica y el 5 % en una flora pura aerobica.

Soluciones desinfectantes :

Los enjuagues dentales con clorhexidina desempeñan un importante papel en la desinfección pre y post quirúrgica y en la rápida cicatrización . Antes de la cirugía el paciente debe de enjuagar su boca con una solución de CHX 0.12% y el asistente debe frotar todas las caras de los dientes del área quirúrgica con una gasa empapada en clorhexidina , después de la cirugía la higiene del área quirúrgica puede ser difícil y esta se realizara solo con enjuagues de clorhexidina 2 veces al día hasta que las suturas se retiren , especialmente cuando se ha utilizado seda . aproximadamente el 30% de la clorhexidina es retenida en los tejidos orales tras un minuto de enjuague y una vez expulsado el enjuague la clorhexidina es liberada durante un periodo de 10 horas y detectable en saliva en pequeñas concentraciones durante 24 hora aportando un prolongado efecto bactericida.

Las manchas marrones producidas en la parte cervical en los dientes deben ser eliminadas posteriormente por el asistente. Las manchas linguales desaparecen rápidamente al detener el uso de clorhexidina.

2.1.16 Aplicaciones de la tomografía computarizada de haz cónico en microcirugía endodoncia

La Periodontitis apical crónica, es un padecimiento de origen infeccioso que se caracteriza por el desarrollo de una lesión periapical de origen endodóntico y representa además un factor potencial de riesgo sistémico.

El manejo clínico exitoso va a implicar el aporte de técnicas de diagnóstico por imágenes que proporcionen información crítica sobre los dientes evaluados y su anatomía circundante.

La introducción de la tomografía computada de haz cónico nos brinda información sin distorsión de la región maxilofacial, aporta un enfoque de tres dimensiones (3D), este examen proporciona una baja dosis de radiación efectiva en comparación con la tomografía computada convencional y una buena resolución espacial para el diagnóstico y seguimiento de lesiones periapicales de origen endodóntico.

La CBCT o tomografía digital volumétrica CBCT se trata de un escáner de imagen extraoral desarrollado para producir una exploración tridimensional del esqueleto maxilofacial con una mínima distorsión y con una dosis de radiación mucho menor que la TC convencional. Su uso se centra principalmente en implantología, ortodoncia, cirugía y patología maxilofacial, sin embargo también presenta una importante proyección en periodoncia y endodoncia.

El principal campo de interés de CBCT en la región maxilofacial es el diagnóstico, evaluación y planificación quirúrgica de lesiones que afectan a huesos maxilares: tumores benignos o malignos, lesiones inflamatorias agudas o crónicas, displasia o quiste en desarrollo, o lesiones que se asemejan a un quiste, pudiendo originarse de los tejidos odontogénicos o no odontogénicos.

El uso de CBCT se recomienda en la planificación de cirugías periapicales debido a que permite evaluar el verdadero alcance de las lesiones y su relación espacial con importantes puntos de referencia anatómicos importantes, como el canal mandibular, el seno maxilar y el agujero mentoniano.

Por esto, representa una herramienta importante para la microcirugía en las raíces palatinas de primeros molares superiores, dado que permite medir la distancia entre las corticales y el ápice de la raíz palatina y la presencia o ausencia de prolongaciones sinusales maxilares entre las raíces.

La CBCT también puede reportar cambios en los senos maxilares y posibles patologías asociadas, como la sinusitis. La evaluación preoperatoria de dientes maxilares posteriores (37 premolares y 37 molares, total 156 raíces) de pacientes remitidos para una posible cirugía apical con CBCT mostró significativamente 34% más lesiones que las radiografías periapicales y reveló datos adicionales que incluían la evolución intrasinusal de las lesiones, engrosamiento de la membrana sinusal y conductos radiculares no identificados previamente.

III Conclusiones

Se ha podido llegar a la conclusión de que la microcirugía endodóntica es posible gracias a los avances tecnológicos en cuanto a la ampliación de la visión de la zona de trabajo. Además, la creación de nuevos instrumentos que permiten realizar los procedimientos con mejor precisión, así como la disponibilidad de nuevos materiales que hacen más efectivo el tratamiento de endodoncia.

La microcirugía endodóntica surge como opción viable en los casos en los que el tratamiento de endodoncia no puede proporcionar una solución al paciente. Sin embargo, a pesar de que este tipo de procedimientos puede significar numerosas ventajas, tanto para el paciente, como para el especialista, es preciso considerar las contraindicaciones que señalan una actuación con prudencia, debido a que si no se consideran ciertos aspectos, la cirugía endodóntica puede generar resultados indeseados.

Se ha podido constatar que la cirugía endodóntica es un procedimiento quirúrgico que, como tal, debe regirse por medio de ciertos pasos o etapas específicas que están orientadas a garantizar un orden lógico que permitirá de una manera sistemática, alcanzar el éxito en el tratamiento

Existen diversos factores que pueden influir o determinar el logro del éxito en una microcirugía de endodoncia, entre los cuales se encuentran el empleo de los instrumentos adecuados y el uso debido de los materiales, entre otros. Pero existe un elemento que es fundamental para garantizar el éxito en la terapia endodóntica, el cual consiste en la práctica y la experiencia que posea el clínico que ejecuta el procedimiento quirúrgico. Dicho factor es considerado importante, debido a que el tacto y el pulso del cirujano, influyen en la precisión de la ejecución del procedimiento.

El uso de la CBCT para mostrar imágenes geométricamente precisas en sus tres dimensiones, la relación y naturaleza espacial, la eliminación de ruido anatómico adyacente, la sensibilidad y la dosis efectiva comparable, confieren ventajas importantes para el diagnóstico, evaluación y seguimiento de LPAs, superando la mayoría de las limitaciones de la radiografía convencional, lo posiciona como un método recomendable para estudios de diagnóstico y seguimiento de lesiones periapicales de origen endodóntico y se proyecta como un método de diagnóstico complementario promisorio para el diagnóstico y evaluación de lesiones periapicales en la práctica clínica endodóntica.

IV Referencias Bibliográficas

1. Joya-Grajales E, Fernández-Grisales R. Preparación Químico-mecánica del Tercio Apical en Micro-Cirugía Endodóntica. Una Revisión. CES Odontol. 2018;31(1):22–37.
2. Coaguila Llerena H, Mendiola Aquino C. Agentes hemostáticos en cirugía periapical. Revisión de literatura. Rev Estomatológica Hered. 2016;25(4):318.
3. M ME. Importancia de la magnificación en odontología conservadora: Revisión bibliográfica. Av Odontoestomatol [Internet]. 2017;33(6):283–93. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v33n6/0213-1285-odonto-33-6-283.pdf>
4. Popowicz W, Palatyńska-Ulatowska A, Kohli MR. Targeted Endodontic Microsurgery: Computed Tomography–based Guided Stent Approach with Platelet-rich Fibrin Graft: A Report of 2 Cases. J Endod. 2019;1–8.
5. Endodoncia AE de. 38º CONGRESO NACIONAL DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ENDODONCIA. Libr Electrónico. 2017;
6. Ackerman S, Aguilera FC, Buie JM, Glickman GN, Umorin M, Wang Q, et al. Accuracy of 3-dimensional–printed Endodontic Surgical Guide: A Human Cadaver Study. J Endod [Internet]. 2019;45(5):615–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.02.005>
7. Sande RP. Odontología microscópica y estética avanzada (1ª parte). Fichas Clínicas [Internet]. 2014;166–72. Available from: http://www.gacetadental.com/wp-content/uploads/2014/05/259_FICHAS_OdontologiaMicroscopica11.pdf
8. Lera RMS, Rosa OGN. Historia del microscopio y su repercusión en la Microbiología. Humanidades Médicas. 2015;15(2):355–72.
9. goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee A. EL MICROSCOPIO OPERATORIO EN ENDODONCIA. J Chem Inf Model [Internet]. 2019;53(9):1689–99. Available from: https://www.researchgate.net/publication/307144074_El_microscopio_operatorio_en_Endodoncia
10. Moradas Estrada Marcos. REDOE - Revista Europea de Odontoestomatología [Internet]. 2017 [cited 2019 Nov 20]. Available from: <http://www.redoe.com/ver.php?id=250>
11. Carlos J, Hugues O, Carlos J, Hugues O, Latina U, Rica DC, et al. El microscopio óptico operatorio en endodoncia. 2017;1–71. Available from: http://www.odontoadvance.com/files/MICROSCOPIO_OPTICO_OPERATORIO_ENDODONCIA.pdf

12. Strbac GD, Schnappauf A, Giannis K, Moritz A, Ulm C. Guided Modern Endodontic Surgery: A Novel Approach for Guided Osteotomy and Root Resection. *J Endod* [Internet]. 2017;43(3):496–501. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.11.001>
13. Santana E, Janson M, Bombonatti R. Orthodontic-surgical treatment of anterior open bite. In: *Open-Bite Malocclusion: Treatment and Stability*. Wiley Blackwell; 2013. p. 403–38.
14. María D, Giménez L, Cagnone GR, Puente CG. ACTUALIDAD CIENTÍFICA De la Cirugía Apical a la Microcirugía Endodóntica : Estado Actual. 2015;2(4):2–12.
15. Bucal SE de C. GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE CIRUGÍA PERIAPICAL [Internet]. Barcelona, España; [cited 2019 Nov 27]. Available from: https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2018/12/GPC_558_Cirugia_Periapical.pdf
16. Maduro Jácome J, Zumba Macay J, Campos Mancero O. Tratamiento farmacológico pre y post exodoncia: aplicación de la dexametasona: aplicación de la dexametasona. *Dominio las Ciencias*. 2017;3(2):557–69.
17. Sociedad Española de Periodoncia F, Sanz Sánchez I. Periodoncia clínica : revista científica de la Sociedad Española de Periodoncia. *Periodoncia clínica*, ISSN 2386-9623, Vol 1, Nº 1, 2015, págs 29-36 [Internet]. 2015;1(1):29–36. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5525365>
18. Faria R, Correia F, Ribeiro-vidal H. Tratamiento de la periodontitis crónica avanzada generalizada. un abordaje resectivo. *Periodoncia Clínica*. 2018;(11):65–74.
19. Chauhan N, Mittal S, Tewari S, Sen J, Laller K. Association of Apical Periodontitis with Cardiovascular Disease via Noninvasive Assessment of Endothelial Function and Subclinical Atherosclerosis. *J Endod* [Internet]. 2019;45(6):681–90. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.03.003>
20. DAVID HERRERA, ELENA FIGUERO, LIOR SHAPIRA, LIJIAN JIN MS. Clasificación de las enfermedades periodontales. *Av en periodoncia e Implantol oral*. 2017;6(1):3–50.
21. Echeverría JJ, Caffesse RG. EL COMPONENTE PSICOLÓGICO. *Periodoncia clínica*, ISSN 2386-9623. 2018;1(11):128–35.
22. Nardi C, Calistri L, Grazzini G, Desideri I, Lorini C, Occhipinti M, et al. Is Panoramic Radiography an Accurate Imaging Technique for the Detection of Endodontically Treated Asymptomatic Apical Periodontitis? *J Endod* [Internet]. 2018;44(10):1500–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.07.003>
23. Llorente A, Guerrero A, García A, Tonetti M. POTENCIAL DE LA TERAPIA PERIODONTAL INSERCIÓN CLÍNICA PERIODONTAL HASTA MANTENER PIEZAS CON PRONÓSTICO IMPOSIBLE : DOS CASOS CLÍNICOS . *Periodoncia clínica*, ISSN 2386-9623, Vol 1, Nº 11, 2018. 2018;75–88.

24. Fernando Rodríguez Artalejo y Jose Ramón Banegas Banegas. DESCRIPCIÓN DEL GRADO DE ANESTESIA PULPAR EN LA PULPITIS IRREVERSIBLE EN DIENTES QUE REQUIERAN TRATAMIENTO ENDODONTICO EN PACIENTES ATENDIDOS EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA DE NOVIEMBRE 2018 A FEBRERO DE 2019 [Internet]. UNIVERSIDAD DE CARTAGENA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA POSTGRADO ENDODONCIA CARTAGENA DE INDIAS 2019; 2019. Available from: http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/8197/1/PROYECTO_FINAL.pdf
25. Josep, Oliva X, Oliva JD. The European journal of esthetic dentistry: revista oficial de Sociedad Española de Prótesis Estomatológica, S.E.P.E.S. [Internet]. Vol. 1, The European Journal of Esthetic Dentistry. Quintessence; 2014 [cited 2019 Nov 27]. 122–133 p. Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-the-european-journal-esthetic-dentistry-312-articulo-implantes-zirconia-restauraciones-ceramicas-completas-X2013148808536150>
26. Giménez M, Salduna S, Tamborini S, Díaz S, Pérez A, García C. Diez sugerencias clave para el éxito en cirugía apical. Rev Asoc Odontol Argent. 2014;102(4):186–98.
27. Merino E. Microcirugía Endodóncica. Heinz-Werner Gehre, editor. Barcelona, España; 2014. 343 p.
28. PradeepKumar AR, Shemesh H, Jothilatha S, Vijayabharathi R, Jayalakshmi S, Kishen A. Diagnosis of Vertical Root Fractures in Restored Endodontically Treated Teeth: A Time-dependent Retrospective Cohort Study. J Endod [Internet]. 2016;42(8):1175–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.04.012>
29. Taschieri S, Del Fabbro M, Francetti L, Perondi I, Corbella S. Does the Papilla Preservation Flap Technique Induce Soft Tissue Modifications over Time in Endodontic Surgery Procedures? J Endod [Internet]. 2016;42(8):1191–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.05.003>
30. Jorge Santiago Santiago. Retracción del colgajo [Internet]. APOYO ACADÉMICO POR ANTOLOGÍAS. 2019 [cited 2019 Nov 30]. Available from: <https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas16Cirugia/tieretraccion.html>
31. Bucal MC. Osteotomía-de-ventana-ósea-con-bisturí-piezoeléctrico-B – Master Cirugía UAH/HUPA [Internet]. Osteotomía-de-ventana-ósea-con-bisturí-piezoeléctrico-B. 2016 [cited 2019 Nov 30]. Available from: <http://mastercirugia.com/2015/12/quistectomia-mediante-acceso-en-ventana-osea/osteotomia-de-ventana-osea-con-bisturi-piezoelctrico-b-2/>
32. Peñarrocha-Oltra D, Soto-Peñaloza D, Peñarrocha-Diago M, Cervera-Ballester J, von Arx T, Peñarrocha-Diago M. Hemostatic Agents in Endodontic Surgery: A Randomized Controlled Pilot Study of Polytetrafluoroethylene Strips as an Adjunct to Epinephrine Impregnated Gauze Versus Aluminum Chloride. J Endod. 2019;45(8):970–6.
33. Rauch A, Paris C. Hemostasia primaria. EMC - Tratado Med. 2018;22(1):1–12.

34. Villarreal Arango D, Ramos Manotas J, Díaz Caballero A. Apicectomía y obturación retrógrada como tratamiento de granuloma periapical. Reporte de caso. *Rev Fac Odontol*. 2016;28(1):203–9.
35. Kim D, Kim S, Song M, Kang DR, Kohli MR, Kim E. Outcome of Endodontic Micro-resurgery: A Retrospective Study Based on Propensity Score-matched Survival Analysis. *J Endod* [Internet]. 2018;44(11):1632–40. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.07.024>
36. Torabinejad M, Landaez M, Milan M, Sun CX, Henkin J, Al-Ardah A, et al. Tooth Retention through Endodontic Microsurgery or Tooth Replacement Using Single Implants: A Systematic Review of Treatment Outcomes. *J Endod* [Internet]. 2015;41(1):1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.09.002>
37. Gambarini G, Galli M, Stefanelli L V., Di Nardo D, Morese A, Seracchiani M, et al. Endodontic Microsurgery Using Dynamic Navigation System: A Case Report. *J Endod* [Internet]. 2019;45(11):1397-1402.e6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.07.010>
38. Lui JN, Khin MM, Krishnaswamy G, Chen NN. Prognostic factors relating to the outcome of endodontic microsurgery. *J Endod* [Internet]. 2014;40(8):1071–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.04.005>
39. Wang ZH, Zhang MM, Wang J, Jiang L, Liang YH. Outcomes of Endodontic Microsurgery Using a Microscope and Mineral Trioxide Aggregate: A Prospective Cohort Study. *J Endod* [Internet]. 2017;43(5):694–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.12.015>
40. Kim S, Song M, Shin SJ, Kim E. A randomized controlled study of mineral trioxide aggregate and super ethoxybenzoic acid as root-end filling materials in endodontic microsurgery: Long-term outcomes. *J Endod* [Internet]. 2016;42(7):997–1002. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.04.008>
41. Kan E, Coelho MS, Reside J, Card SJ, Tawil PZ. Periapical Microsurgery: The Effects of Locally Injected Dexamethasone on Pain, Swelling, Bruising, and Wound Healing. *J Endod* [Internet]. 2016;42(11):1608–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.07.021>
42. Shinbori N, Grama AM, Patel Y, Woodmansey K. Clinical Outcome of Endodontic Microsurgery That Uses EndoSequence BC Root Repair Material as the Root-end Filling Material. *J Endod* [Internet]. 2015;1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.12.028>
43. Kohli MR, Berenji H, Setzer FC, Lee SM, Karabucak B. Outcome of Endodontic Surgery: A Meta-analysis of the Literature—Part 3: Comparison of Endodontic Microsurgical Techniques with 2 Different Root-end Filling Materials. *J Endod* [Internet]. 2018;44(6):923–31. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.02.021>