



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

APICECTOMÍA.

**TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJUNA DENTISTA

P R E S E N T A:

LORENA SILVA IBARGÜEN

TUTOR: C.D. GERARDO LARA NÚÑEZ



Dedicatoria

A *Omar*, te dedico esta tesina la cual es más que sólo una redacción de un trabajo, son los años que me ha tomado cerrar uno de muchos capítulos de mi vida y en verdad no lo hubiera logrado sin tu apoyo, paciencia, comprensión, amistad, aliento, cariño, y amor.

Me has ayudado en muchos aspectos de mi vida y este es uno de ellos. Te lo agradezco infinitamente.

Bien dice que “el amor es el combustible del hombre” y para mi es cierto, muchas gracias.

Agradecimientos

A *Roberto Silva mi Papá*: Gracias por siempre estar al tanto de nosotras brindándonos lo mejor de ti. Agradezco en verdad tu apoyo cuando lo he necesitado. Siempre me has ayudado para salir adelante profesionalmente.

A *Leticia Ibargüen mi Mamá*: Que serían las personas sin una madre...sin palabras. Muchas gracias por siempre buscar y darme lo mejor de ti.

A *Lety*: A pesar de todo lo que vivimos siempre estás y estarás en el mejor lugar de mi vida. Te agradezco enseñarme a ver el mundo desde otra perspectiva.

A *Gaby*: No tengo palabras para agradecerte el enorme esfuerzo que has hecho para que este trabajo haya salido. Muchas gracias por encontrar ese tiempo y regalármelo, así como por tus palabras de aliento cuando más las necesite.

A *Juan, Ana, Ma. Elena, y Luis mis abuelitos*, les agradezco siempre su cariño y cuidado. Siempre han sido un gran ejemplo en mi vida.

A *Dr. Gerardo Lara*: Agradezco el apoyo incondicional que me brindaste desde un principio. Me proporcionaste las herramientas necesarias para sacar este proyecto adelante, muchas gracias.

A *Sara, Alma, Jorge, y Daniella* les agradezco con todo mi ser el siempre estar ahí cuando más les he necesitado, espero haber cumplido con mi parte. En verdad que sería el hombre sin amigos.

A *mis familias Silva e Ibargüen, a mis amigos y compañeros de trabajo*, por siempre creer en mí y brindarme su apoyo siempre que es necesario.

A *Dios* por siempre estar presente.



Apicectomía

ÍNDICE.

Introducción	5
Propósito	7
Objetivo	7
Antecedentes	7
1. Indicaciones y contraindicaciones de la Apicectomía	9
2. Preparativos pre-quirúrgicos	10
3. Premedicación farmacológica	11
3.1 Analgésicos antiinflamatorios.....	11
3.2 Tranquilizantes.....	12
3.3 Antibióticos.....	12
3.3.1 Amoxicilina con Ácido Clavulánico.....	12
3.3.2 Clindamicina.....	13
3.3.3 Penicilina VK.....	13
3.3.4 Claritromicina y acitromicina.....	14
3.3.5 Metronidazol.....	14
3.3.6 Colutorios antibacterianos.....	15
4. Anestesia	15
4.1 Anestésicos locales y vasoconstrictores.....	17
4.1.1 Grupo Amida.....	17
4.1.1.1 Lidocaína.....	17
4.1.1.2 Prilocaína.....	18
4.1.1.3 Mepivacaína.....	18
4.1.1.4 Articaína.....	19
4.1.2 Grupo Éster.....	19
4.1.3 Vasoconstrictores.....	21
4.1.3.1 Adrenalina.....	21
4.1.3.2 Epinefrina.....	22
4.1.3.3 Levonordefrina.....	22
4.1.3.4 Felipresina.....	22
5 Trigémino	23
6. Técnicas de anestesia mandibulares	31
6.1 Técnica de Spix o del nervio dentario inferior alveolar.....	31
6.2 Bloque del nervio bucal.....	33
6.3 Técnica de Gow Gates.....	33
6.4 Técnica Vazirani-Akinosi.....	35
7. Hemostasia	36
8. Coagulación	38
9. Colgajos	39
9.1 Encía.....	39



9.2 Técnicas de levantamiento de colgajo (incisiones).....	40
9.3 Tipos de Colgajo.....	41
10. Osteotomía.....	42
10.1 Hueso alveolar.....	42
10.2 Técnica para llevar a cabo la osteotomía.....	43
10.3. Complicaciones.....	44
11. Apicectomía.....	45
11.1 Curetaje de microorganismos patógenos y tejido de granulación..	45
11.2 Corte del ápice radicular.....	46
11.3 Pigmentación.....	47
11.4 Istmo.....	48
11.5 Alisado y limpieza del remanente radicular.....	51
11.6 Retroobtención.....	51
11.6.1 Materiales para retro obturar.....	51
11.6.1.1 Amalgama.....	52
11.6.1.2 IRM.....	53
11.6.1.3 Super EBA.	54
11.6.1.4 Mineral Trióxido Agregado (MTA).....	55
11.6.1.5 Cemento portland modificado (CPM).....	57
12. Aparatología.....	58
12.1 Microscopio óptico.....	58
12.2 Anestesia computarizada.....	60
13. Instrumental.....	61
13.1 Insertos ultrasónicos.....	62
13.2 Retractores.....	64
13.3 Micro-espejos.....	65
13.4 Curetas.....	66
13.5 Transportadores de MTA (MTA Carriers).....	68
13.6 Compactadores de MTA.....	69
14. Injertos óseos y regeneración ósea guiada (membranas).....	71
14.1 Injertos óseos.....	71
14.2 Regeneración Tisular Guiada (GRT).....	72
15. Reposicionamiento del colgajo.....	73
16. Sutura.....	74
16.1 Técnicas de suturación.....	75
16.3 Agujas.....	76
17. Cuidados post-quirúrgicos.....	76
18. Conclusiones.....	77
Referencias Bibliográficas.....	79



Introducción.

A pesar de que la preservación dentaria es el mejor tratamiento que se le puede brindar a un paciente, la extracción dental debido a la presencia de algún problema perirradicular persistente, es un procedimiento que muchos odontólogos llevan a cabo sin tomar en cuenta las variables que existen para la conservación dental.

Al paso de los años se han mejorado técnicas odontológicas para lograr la ésta conservación dentaria, siendo una de ellas la cirugía endodóntica, de la cual surgió la técnica conocida como Apicectomía. Desde entonces se han venido descubriendo, inventando y creando nuevas técnicas junto con materiales que facilitan y mejoran el resultado de este tratamiento.

La apicectomía es definida como un conjunto de procedimientos quirúrgicos cuya finalidad básica es resolver complicaciones resultantes de un tratamiento convencional de conductos radiculares. Por lo tanto, cuando exista una afección en el ápice causada por un problema endodóntico o bien una afección combinada con el periodonto que los métodos convencionales no han logrado solucionar, estará indicada la realización de esta técnica.

Los avances tecnológicos han implementado nuevos materiales de obturación retrógrada cuya vida y fórmula ayudan a los tejidos a regenerarse o bien llegan a ser biocompatibles al no dañar y/o alterar al organismo al ser introducidos en el cuerpo humano. Un ejemplo de estos materiales es la aparición del Agregado Trióxido Mineral (MTA) el cual es un compuesto cuya presentación polvo/agua al mezclarse logra un excelente resultado gracias a su



biocompatibilidad e hidrosolubilidad, características que no presentan los materiales que han sido utilizados para obturar retrógradamente como son: la amalgama, ionómero de vidrio, resinas, hidróxido de calcio, y compuestos de óxido de zinc y eugenol.

También se ha logrado un giro importante en las cirugías periradiculares gracias al uso del microscopio óptico ya que éste aumenta la calidad visual permitiendo conocer a profundidad el ápice; de esta forma se puede observar de mejor manera la anatomía, si existen conductos accesorios, micro filtraciones, localización de instrumentos fracturados o bien simplemente si la limpieza retrógrada realizada cumple con los requisitos necesarios para que el tratamiento tenga éxito.

La preparación retrograda ha cambiado considerablemente desde que surgieron los piezoeléctricos donde se utilizan pequeños insertos, los cuales utilizan energía ultrasónica que con sus intervalos bajos de potencia logra no dañar a los tejidos. Gracias a la llamada endodoncia microquirúrgica podemos conocer a detalle sobre lo que estamos trabajando y así podemos observar con facilidad y amplitud el foramen apical y en específico el lugar de la afección.

El éxito de un tratamiento quirúrgico se logra mediante el conocimiento de estos conceptos, materiales y actualizaciones tecnológicas, esta reseña monográfica nos guiará para conocer a detalle lo que no se puede dejar a un lado si se quiere lograr el éxito en este tratamiento.



Propósito.

En el presente trabajo se mostrarán los cambios en las técnicas y materiales utilizados para la apicectomía ya que estos han evolucionado considerablemente desde hace una década. También las nuevas técnicas como el corte del ápice a 180° que no permite la exposición de los conductos accesorios, así como los materiales de retro obturación como el MTA y la instrumentación ultrasónica que han demostrado que se puede obtener menor fracaso después del tratamiento.

Objetivo.

En este trabajo se explicarán las técnicas actuales para realizar una apicectomía como método quirúrgico para la eliminación de una afección endo-periodontal; así como los nuevos materiales e instrumental utilizados en este procedimiento quirúrgico. Para demostrar que la apicectomía es un método confiable y certero cuando existe un problema periapical grave y no se puede llegar a él por métodos convencionales.

Antecedentes.

La cirugía endodóntica fue realizada por primera vez hace 1500 años cuando Aetius, dentista y médico griego, hizo una incisión en un absceso apical agudo con un bisturí pequeño. Posteriormente en 1884 Farrar describió un “tratamiento radical y heroico del absceso alveolar mediante la amputación de



las raíces de los dientes”, y en 1987 Rhein recomendó la “amputación de las raíces como una cura radical en el absceso alveolar crónico”.

En 1886 G.V. Black también recomendó la amputación total de las raíces individuales de molares muy afectados por enfermedad periodontal, y la obturación de los conductos radiculares en las raíces sanas restantes. En 1915 Ottesen mostró una obturación retrógrada realizada con amalgama. También en 1915 Garvin, en Canadá hizo el primer relato de esta técnica demostrándola radiográficamente.

Después, en 1920 el propio Garvin divulgó un seguimiento radiográfico realizado después de la obturación retrógrada realizada en cerca de 964 casos. En 1934, Duclos describe la técnica de tratamiento de conductos vía retrógrada para solucionar los casos de tratamientos endodónticos que no se podían realizar por vía convencional

Pero no fue entonces hasta 1994 que Bernabé publicó su estudio histopatológico sobre la técnica del tratamiento endodóntico vía retrógrada, relatando varios eventos favorables que le permiten, al clínico ejecutar esa técnica con más libertad, fundamento en bases científicas y no empíricas como se estaba haciendo.^{16, 29}



1. Indicaciones y contraindicaciones de la Apicectomía.

Se debe de establecer que la indicación de primera elección para cualquier problema endo-periodóntico es el tratamiento convencional, por ningún motivo el tratamiento quirúrgico reemplazará a éste.

Las indicaciones generales para realizar una apicectomía son:

- Fracaso en la terapia endodóntica convencional o que persista la lesión por más de 6 meses.
- Existencia de pernos intra-radicales que no puedan ser removidos debido a la estructura dentaria, o bien una prótesis fija que el paciente no quiera que sea removida.
- Conductos radiculares calcificados con lesiones perirradiculares que no se hayan podido tratar endodónticamente.
- Existencia de instrumentos fracturados en el interior de los conductos que no hayan podido removerse o sobrepasarse.
- Perforaciones apicales y escalones.

Las contraindicaciones generales son aquellas relacionadas a alguna enfermedad sistémica y por lo tanto se debe tener mayor consideración:

- Personas con diabetes no controlada o,
- Alteraciones sanguíneas, pacientes con terapias anticoagulantes, problemas cardiovasculares, hipertensión, infartos recientes.
- Portadores de válvulas protésicas, reumatismo infeccioso.



- Pacientes inmunodeprimidos, pacientes que han recibido radiación en los maxilares, leucemia o neutropenia, alergias, por mencionar sólo algunas.¹

Dentro de las contraindicaciones locales podemos citar:

- Problemas periodontales graves que determinan sustentación ósea insatisfactoria.
- Oclusión traumática.
- Ápices de difícil acceso quirúrgico (segundos y terceros molares inferiores, raíces palatinas de molares superiores).
- Raíces relacionadas con reparaciones anatómicas de riesgo (seno maxilar, fosa nasal, conducto mandibular, foramen mentoniano).
- Raíces muy cortas o que ya se realizaron apicectomías anteriores y hayan dejado la raíz muy pequeña.
- Dientes que ya no están en condiciones de ser restaurados.

2. Preparativos pre-quirúrgicos.

Es importante realizar preparativos prequirúrgicos para tener mayor éxito y trabajar de una manera eficiente durante el tratamiento quirúrgico. Estos empiezan desde el momento en que se le informa al paciente que debe someterse a una cirugía menor, valorándose así la reacción física y emocional y con ello lograr tener control de ellas durante la cirugía. El siguiente paso consiste en realizar una valoración médica eficiente, en la cual se conocerá el estado de salud del paciente y con ello saber si presenta alguna enfermedad que pueda interferir con el manejo quirúrgico, o bien, para saber que tipo de



medicamento o medicamentos deberá o no tomar antes de la cirugía. Posteriormente se realizará un examen de la cavidad bucal en la cual se examina el área a tratar, así como el resto de la boca. Por último, es necesaria la valoración radiográfica por la cual se determinará la longitud de las raíces, su número, morfología, dirección del eje longitudinal y curvaturas, así como el tamaño y tipo de lesión y la proximidad del ápice con estructuras anatómicas.

3. Premedicación farmacológica.

Es importante premedicar al paciente antes de un tratamiento quirúrgico, ya que esto nos ayuda a tener un control del organismo durante o después de la cirugía, cabe mencionar que no se debe premedicar el ácido acetilsalicílico (Aspirina®) o cualquier medicamento anticoagulante ya que impide la regeneración adecuada del tejido al no permitir la agregación plaquetaria. A continuación se mencionan los medicamentos más utilizados durante para este procedimiento quirúrgico.¹⁶

3.1 Analgésicos antiinflamatorios.

Para minimizar la respuesta antiinflamatoria posquirúrgica, es recomendable utilizar ibuprofeno de 400mg justo antes de iniciar la intervención. La dosis no debe administrarse tan pronto, si se quieren disminuir los trastornos hemorrágicos intraoperatorios. Después de la cirugía, se disminuye también el dolor y la tumefacción.^{16, 5}



3.2 Tranquilizantes.

Si un paciente está muy ansioso ante la perspectiva de la intervención, es recomendable la administración sublingual de triazolam de 15-30 minutos antes de la cirugía. Algunos otros tranquilizantes que podemos encontrar son: el valium (diazepam), lexotan, ativan (loracepam), rophnol, entre otros.

Se debe de tomar en cuenta que estos medicamentos actúan principalmente en la potenciación del ácido gamma-aminobutírico (GABA), un neurotransmisor inhibitor del Sistema Nervioso Central. La activación de éste aumenta la permeabilidad de las neuronas al cloro, es decir se aumenta el flujo de iones de cloruro hacia las neuronas para producir una hiperpolarización en ellas. Por lo tanto, el SNC no tiene la misma actividad y se “relaja” el organismo.⁵

3.3 Antibióticos.

3.3.1 Amoxicilina con Ácido Clavulánico.

El antibiótico de mayor uso odontológico en la actualidad se da gracias a una mezcla compuesta de amoxicilina trihidratada y la sal potásica del ácido clavulánico, ya que el clavulanato se anticipa al mecanismo de defensa bacteriano con un bloqueo irreversible de la enzima betalactamasa.

Esto sensibiliza a los microorganismos al rápido efecto de la amoxicilina, y lo convierte en un antibiótico de amplio espectro.^{5, 16}



3.3.2 Clindamicina.

Otro antibiótico utilizado es la clindamicina porque es un antibiótico de amplio espectro con actividad contra aerobios grampositivos y una extensa gama de bacterias anaerobias, entre ellas los patógenos productores de betalactamasa. Los estudios *in vitro* e *in vivo* han demostrado que este fármaco alcanza una concentración elevada en el punto de infección, así como reduce la virulencia de las bacterias y refuerza las actividades fagocíticas de los linfocitos inmunitarios del huésped. La clindamicina se absorbe con rapidez y eficacia por vía oral y su concentración permanece por encima de la concentración inhibitoria mínima de la mayoría de los organismos por lo menos durante 6 horas.^{5, 16}

3.3.3 Penicilina VK.

La penicilina VK tiene un espectro de actividad antimicrobiana relativamente estrecho, que incluye muchas de las bacterias identificadas con mayor frecuencia en las infecciones endodónticas entre ellas los microorganismos facultativos y anaerobios. La dosis recomendada es de 1.000 mg, seguida por 500 mg cada 6 horas durante 6-10 días. En infecciones graves se puede administrar una dosis cada 4 horas, para mantener una concentración sérica regular.⁵



3.3.4 Claritromicina y acitromicina.

La claritromicina y la acitromicina son macrólidos (como la eritromicina), pero son activas frente a algunas especies de bacterias anaerobias causantes de infecciones endodónticas (a diferencia de la eritromicina). Se pueden emplear para las infecciones leves de pacientes alérgicos a la penicilina, aunque no se conoce bien los efectos de su uso a largo plazo. Producen menos alteraciones gastrointestinales que la eritromicina. La claritromicina se puede administrar con y sin alimentos, a dosis de 250-500 mg cada 12 horas durante 6-10 días. La acitromicina se debe tomar 1 hora antes o 2 horas después de las comidas, con dosis de ataque de 500mg el primer día, seguida por 250 mg diarios. Estos antibióticos bloquean el metabolismo de varios fármacos, por lo que se debe comprobar la posible interacción con otros medicamentos que esté tomando el paciente. Este bloqueo metabólico afecta sobre todo la warfarina y la anisindiona, lo que puede provocar una hemorragia grave en pacientes anticoagulados.⁵

3.3.5 Metronidazol.

El metronidazol es un antibiótico con excelente actividad contra los anaerobios estrictos, pero ineficaz contra las bacterias facultativas. Se pueden usar en conjunción con la penicilina, cuando ésta no parece ser efectiva después de 2 o 3 días de tratamiento y no proporciona mejoría de los síntomas y signos del paciente. Después de revisar el diagnóstico y drenaje apropiado, está indicada la adición de metronidazol a la penicilina. El metronidazol se prescribe a una



dosis de ataque de 500 mg, seguida por 250 a 500 mg cada 6 horas. Se debe de mantener la penicilina, puesto que el metronidazol carece de actividad contra las bacterias facultativas. Quienes reciben metronidazol no deben de consumir alcohol durante el tratamiento, ni durante al menos 3 días después de terminarlo, debido al riesgo de reacción tipo disulfiram. De modo similar, el metronidazol se debe evitar en los pacientes tratados con litio.⁵

3.3.6 Colutorios antibacterianos.

Para reducir la microflora oral, el paciente deberá hacer enjuagues bucales con gluconato de clorhexidina la noche previa, la mañana y una hora antes de la cirugía. El mecanismo de acción de la clorhexidina se relaciona con la disminución de formación de biopelícula, mediante la alteración de la adsorción y fijación bacteriana a los dientes ya que altera su pared de la celular, de tal forma, que ocurre lisis. Al lograr dicha acción se puede trabajar de forma más segura ante las infecciones bacterianas.

La continuación postoperatoria de los colutorios durante una semana reduce los microorganismos presentes en la cavidad oral y favorece la cicatrización.^{16,}

5,25

4. Anestesia.

Es importante reconocer que el éxito de un tratamiento quirúrgico va a depender de la elección de la técnica de anestesia. El hecho de que un paciente no presente molestia durante el tratamiento, así como tener una



hemostasia adecuada nos permite trabajar sin complicaciones y de manera eficiente durante la intervención quirúrgica.

Es por eso que la analgesia local requiere del conocimiento completo de la anatomía funcional de la cabeza y cuello, es decir, se debe de revisar y tomar en cuenta la anatomía específica de la osteología, miología, vascularidad, neurología de la región a tratar y técnica de anestesia.

En el caso de realizar una apicectomía la técnica de anestesia a utilizar es infiltrativa local y va a depender su forma de aplicación de la zona donde se encuentre la afección.

La anestesia local se define como aquella droga que al aplicarse al tejido nervioso causa un bloqueo reversible de los impulsos, eliminando la sensibilidad y la percepción de estímulos tales como el dolor (o bien elevando el umbral de éste). Este bloqueo puede ser de dos formas: regional sensitivo o bloqueo nervioso. El regional sensitivo consiste en impedir que se propaguen los impulsos de las fibras nerviosas terminales a nivel macroscópico, consiguiéndose cuando el anestésico es depositado cerca de o en las fibras seleccionadas. Por otro lado, el bloqueo nervioso consiste en impedir la propagación de los impulsos conducidos por un tronco nervioso principalmente usando un agente local de anestesia.

Se deberá conocer el mecanismo de acción del anestésico dependiendo de la sustancia que se utilice. Las sustancias utilizadas como anestésicos durante la apicectomía son las amidas y ésteres; la mayoría son combinadas con



vasoconstrictores como la epinefrina, felipresina, vasopresina, norepinefrina, levonordefrina y la omipresina.^{5, 34}

4.1 Anestésicos locales y vasoconstrictores.

4.1.1 Grupo Amida.

A este grupo de anestésicos pertenecen, entre otros, la lidocaína, prilocaína, articaína, mepivacaína, bupivacaína y la etidocaína. Estos fármacos se metabolizan en el hígado y no en la sangre, siendo más estables en soluciones. Los más utilizados son la lidocaína (Xilocaína[®]) y la prilocaína (Citanest[®], Pricanest[®]).

4.1.1.1 Lidocaína.

La lidocaína fue introducida en 1948 y es uno de los anestésicos más usados ya que produce una anestesia más rápida, intensa, duradera y amplia. Se puede encontrar en diferentes presentaciones como son: líquida, gel, crema, ungüento y aerosol. Comúnmente se encuentra combinada con adrenalina 1:100,000. Cuando se usa en la anestesia pulpar al 2% su efecto dura de 5 a 10 minutos en cambio en tejidos blandos dura de 1 a 2 horas. Si está combinada con adrenalina al 1:000,000 y al 1:50,000 la duración variará de 60 a 90 minutos en pulpa y de 2 a 4 horas en los tejidos blandos.



4.1.1.2 Prilocaína.

La prilocaína tiene una duración aproximadamente de 2 horas y es tres veces más potente que la procaína. Se encuentra en concentraciones de de 2% y 3% (Citanest[®]) con octapresín (Felipresina[®]) o al 4% (Pricanest[®]) sin vasoconstrictor. Se utiliza para anestésiar por infiltración, bloqueo regional y espinal. La prilocaína con adrenalina al 1:200, 000 produce anestesia de larga duración sin que importe la técnica que se emplea. Ya que contiene la mitad de la cantidad de adrenalina presente en la solución de lidocaína a 2% es útil en pacientes que sólo deben recibir cantidades mínimas de vasoconstrictor.

Es importante mencionar que presenta un efecto tóxico secundario llamado metahemoglobinemia.

El metabolito toluidina de la prilocaína produce la metahemoglobinemia el cual es un trastorno sanguíneo en el cual el cuerpo no puede reciclar la hemoglobina (molécula transportadora de oxígeno a los tejidos corporales) después de que ésta resulta dañada.

4.1.1.3 Mepivacaína.

La Mepivacaína es una amida derivada de la xilidina presentada como anestésico local en 1960 y que comercialmente se conoce como (Carbocaína[®]). Carece de propiedades tóxicas pero su acción es más prolongada que la lidocaína. Tiene una duración aproximada de 2 horas y es dos veces más potente que la procaína. Esta amida se utiliza en anestesia infiltrativa y de bloqueo y se encuentra en una concentración al 3% sin



vasoconstrictor y al 2% con vasoconstrictor Neocobefrín (Levonordefrina®) 1:20,000.

4.1.1.4 Articaína.

La Articaína es un anestésico local, perteneciente al grupo de las amidas. Sin embargo, éste posee un grupo éster adicional que es rápidamente hidrolizado por esterases plasmáticas por lo que exhibe una menor toxicidad que otros fármacos de la misma familia. Al parecer, se difunde mejor que otras amidas en los tejidos blandos y el hueso. La mayoría de veces es administrada con epinefrina lo que ocasiona niveles plasmáticos del anestésico local entre 3 y 5 veces más elevados, pero en raras ocasiones se observan aumentos de la presión arterial o frecuencia cardiaca. Esta combinación se administra por vía submucosa. El comienzo de los efectos anestésicos se observa a los 1-6 minutos y la duración de la anestesia es de aproximadamente unas horas. Después de la administración dental de la articaína, las concentraciones máximas se alcanzan a los 25 minutos.^{10, 12, 7, 5}

4.1.2 Grupo Éster.

El primer anestésico éster utilizado fue la cocaína en 1884. Los ésteres más utilizados hoy en día son la procaína, cocaína, cloroprocaína y tetracaína, siendo estos derivados del ácido paraaminobenzoico (PABA). Los fármacos tipo éster son relativamente inestables en soluciones y son metabolizados por colinesterasas plasmáticas.



El más utilizado en odontología es la procaína (Novocaína®). La procaína es un éster derivado del PABA (ácido paraaminobenzoico) y fue sintetizado por Einhorne en 1905. Éste inhibe la acción de las sulfamidas y dimetilaminoetanol y su metabolismo es en la sangre ya que cuando se biotransforma es controlada por la enzima pseudocolinesterasa. Éste éster se utiliza en concentraciones de 0.25% a 0.5% para anestesia infiltrativa, de 0.5% a 2% para bloqueos y al 10% para anestesia epidural.⁵

Dosis Máxima de Anestesia

La referencia de la dosis máxima (tanto del anestésico local como del agente vasoconstrictor) para un adulto sano va de acuerdo con su peso y la dosis individual para cada paciente, teniendo en cuenta su edad, peso y estado sistémico evitando así una posible sobredosis. Por lo tanto, la dosis máxima a emplear en 24 horas es de 300mg a 500mg. Cuando el agente anestésico contiene vasoconstrictor se administran 7mg / Kg / de peso y cuando no posee vasoconstrictor 4.5mg / Kg / de peso.

Por ejemplo:

La Xylocaína® al 2% tiene como dosis máxima = 2.0 mg/kg. Por lo tanto, para un adulto sano de 68Kg de peso se haría el siguiente cálculo:

$$2 \text{ mg / kg} \times 68 \text{ kg} = 136 \text{ mg}$$

La cantidad de Xylocaína® al 2% por cartucho de anestesia es de 36 mg, si quisiéramos saber el número de cartuchos a utilizar en un adulto sano, se



relacionaría la dosis máxima con la dosis por cartucho de anestesia. Lo cual nos lleva al siguiente cálculo:

$$0.16 \text{ mg} - 0.225 \text{ mg} = 7.1 \text{ cartuchos}$$

4.1.3 Vasoconstrictores.

Los vasoconstrictores son agentes químicos que se adicionan con frecuencia a los anestésicos locales para aumentar el tiempo de duración del medicamento, pues lo fijan por más tiempo. También son útiles para procedimientos quirúrgicos porque reducen el sangrado que se produce durante los mismos y facilitan la visualización del campo quirúrgico. Los agentes vasoconstrictores más usados son adrenalina, levonordefrina y felipresina; esta última tiene menor efecto adverso a nivel cardíaco. Cabe mencionar que todos ellos son simpaticomiméticos es decir, adrenérgicos.

4.1.3.1 Adrenalina.

Ésta disminuye el flujo sanguíneo en el área inyectada así como el oxígeno disponible, provocando isquemia, retardo de cicatrización, descamación del tejido epitelial y abscesos estériles en algunos casos. No produce efectos sistémicos observables pero puede presentar efectos colaterales como estímulos en el sistema cardiovascular y SNC.



4.1.3.2 Epinefrina.

Se usa en combinación con los anestésicos locales para aumentar la duración de la anestesia. La epinefrina actúa como vasoconstrictor para promover la hemostasis local y reducir la absorción sistémica del anestésico local.

4.1.3.3 Levonordefrina.

La levonordefrina tiene la mitad de potencia y acción cardíaca relativamente menor que la adrenalina a las mismas dosis. No obstante, en las soluciones odontológicas está cinco veces más concentrado que ésta. Con dicha dosis el efecto cardíaco es similar o mayor al que produce la adrenalina y el aumento en la presión arterial es mayor.

4.1.3.4 Felipresina.

Es un polipéptido parecido a la hormona natural de la hipófisis posterior, la vasopresina, pero difiere en su estructura por tener fenilalanina sustituida en la molécula en vez de tirosina. Su efecto presor es menor que el de la adrenalina, pero no hay hipoxia tisular agregada como puede ocurrir con la adrenalina y la noradrenalina. Los anestésicos locales que contiene felipresina pueden utilizarse con confianza en unión con anestésicos generales que contengan hidrocarburos halogenados. Como no hay riesgo de producir fibrilación ventricular, tiene la gran ventaja de ser utilizado con confianza en pacientes tiorotóxicos y en los que reciben inhibidores de la Monoaminoxidasa. La combinación de felipresina con prilocaína ofrece un buen efecto anestésico.^{7, 5}



5. Trigémino.

Las técnicas tienen como propósito anestésiar el nervio trigémino (V par craneal) en sus ramas mandibular y maxilar (*Fig. 1*).

- Rama Maxilar

Esta rama es totalmente sensitiva e inerva todo el maxilar superior, sus dientes, encías, el seno maxilar, las membranas mucosas de los paladares blando, duro, la cavidad nasal y la nasofaringe. También inerva la piel del labio superior y la porción superior de las mejillas, el párpado inferior, la porción adyacente de la nariz, la piel sobre la parte anterior de la zona temporal y la que se encuentra sobre el arco cigomático.

- Nervio Maxilar

El nervio maxilar es exclusivamente sensorial. Éste atraviesa el agujero redondo mayor para llegar a la fosa pterigomaxilar, donde forma varias ramificaciones. Dos ramas entran al ganglio esfenopalatino y forman el nervio palatino mayor, el nervio nasopalatino y las ramas del nervio nasal posterior. Antes de entrar al canal infraorbitario, el tronco del nervio maxilar forma el nervio cigomático que pasa anterior y lateralmente a las ramas alveolares superiores posteriores descendientes. El bloqueo del nervio maxilar, consiste en bloquear completamente el lado de la mandíbula en que fue vertido el anestésico.



- Nervio Infraorbitario

Las ramas del nervio alveolar superior anterior salen del tronco justo antes de la salida del agujero infraorbitario y saliendo de éste, se ramifica hacia la piel entre el ojo y aleta nasal.

Este nervio emerge del agujero infraorbitario y se ramifica. La rama palpebral inferior inerva el párpado inferior. Por otro lado, la rama nasal externa pasa a la piel a un lado de la nariz. La rama nasal interna inerva la membrana mucosa del vestíbulo de la nariz. Por último, la rama labial superior pasa a la piel y membrana mucosa del labio superior.

El bloqueo del nervio alveolar antero superior o nervio infraorbitario, consiste en anestesiar los dientes centrales, laterales y caninos maxilares, así como los tejidos de la periferia. En algunos casos se puede llegar a anestesiar la raíz mesiobucal del primer molar maxilar

- El plexo dental superior

Está formado por las ramas alveolares superiores anterior y posterior. Los dientes y encía bucal del maxilar superior están inervados por este plexo. En algunos casos puede presentarse una rama irregular llamada rama alveolar superior media.

Una de las ramas alveolares posteriores pasa hacia abajo sobre la superficie del hueso maxilar hacia la encía del lado bucal de la región molar. La parte posterior de la membrana de la mucosa del carrillo está inervada por esta rama. Las ramas gingivales superiores del plexo dental superior penetran el



hueso e inervan las papilas interdientales, el ligamento periodontal y la encía bucal.

El bloqueo del nervio alveolar superior posterior logra anestesiar: los terceros y segundos molares superiores, las raíces distobucal, la palatina del primer molar, la membrana periodontal asociada, la placa alveolar bucal y la mucosa bucal contigua y por último, se pueden bloquear los tejidos duros y blandos de la cavidad oral. Sin embargo, si está presente el nervio dental superior medio o la mucosa palatina, entonces no inerva la raíz mesiobucal del primer molar.

Por otra parte, el bloqueo del nervio alveolar anterior consiste en anestesiar la mucosa palatina así como el paladar duro desde el primer premolar hasta la parte posterior del paladar y hasta la línea media del paladar.

En cambio, el bloqueo del nervio alveolar medio superior consiste en anestesiar la raíz mesiobucal del primer molar maxilar y en algunos casos, premolares y los tejidos de la periferia tanto blandos como duros.

- Nervio palatino mayor

El nervio palatino mayor sale del ganglio esfenopalatino y desciende a través del canal palatino mayor para salir por el agujero palatino posterior. Este nervio es el que inerva la parte posterior de la membrana mucosa del paladar duro y la encía palatina. Por lo tanto, la inyección debe hacerse siempre en el sitio donde el grosor máximo del tejido pueda absorber el analgésico.

- Nervio nasopalatino

El nervio nasopalatino se introduce en el agujero esfenopalatino delante de la arteria esfenopalatina, se aplica a la cara anterior del cuerpo del esfenoides y



llega a la parte posterior del tabique de las fosas nasales. En su porción nasal está alojado en un pequeño canal excavado en la cara lateral del vómer. Finalmente en la parte inferior del conducto palatino anterior se une con el lado opuesto para dar enervación a la mucosa y al periostio de la región interincisivo y canina.

El bloqueo del nervio nasopalatino consiste en anestesiarse de canino a canino en la parte anterior del paladar.

- Nervio palatino anterior

El nervio palatino anterior, acompañado por la arteria palatina descendente, pasa por un canal abierto en la cara externa de la lámina vertical del hueso palatino, por delante y en la parte anterior de la tuberosidad del maxilar y por detrás de la apófisis pterigoides.

Se encuentran pegados inicialmente a este canal con los otros dos nervios palatinos, desciende hasta salir por el agujero palatino posterior, para distribuirse por la mucosa y el periostio del paladar duro, hasta la región de los premolares, a nivel del camino puede entrecruzar fibras con el nervio nasopalatino. En su trayecto a través del conducto palatino posterior, el nervio palatino anterior da una rama colateral, así mismo, el nervio nasal postero interior para la mucosa del cornete inferior.

Para lograr el bloqueo de éste se debe tomar en cuenta que está localizado en la parte media del segundo y el tercer molar aproximadamente a medio camino entre el margen gingival palatino de estos dientes y la línea media.



- Nervio palatino posterior.

El nervio palatino posterior emerge al paladar por los agujeros palatinos accesorios e inervan el paladar blando y las amígdalas.

El bloqueo de éste se logra cuando se introduce la aguja hacia arriba por el conducto palatino superior con el paso de la solución hacia fuera de su cara superior para llegar al nervio maxilar en la región de la fisura infraorbitaria. Se posiciona a 45° con el plano oclusal de los dientes superiores, entre el segundo y primer molar superior.

- Nervio cigomático

El nervio cigomático entra en la cavidad orbital a través de la fisura orbitaria inferior. Este nervio corre por las paredes laterales de la cavidad orbitaria y se divide en dos ramas. Estas ramas penetran el hueso para alcanzar la piel de la región temporal anterior y el ángulo lateral del ojo. El nervio cigomático se comunica con el nervio lagrimal.

- Nervio oftálmico

El nervio oftálmico es puramente sensorial. Éste entra en la órbita a través de la fisura orbitaria superior y forma tres ramas: el nervio lagrimal, el nervio nasociliar y el nervio frontal.¹⁵

- Rama Mandibular

Esta rama es sensitiva y motora e inerva todos los músculos de la masticación. La parte sensitiva inerva todo el maxilar inferior, que incluye los dientes y encías asociadas, piel de la barbilla, parte inferior de la cara, labio inferior y



carrillo, al igual que la membrana mucosa de estas partes y los dos tercios anteriores de la lengua a excepción de las papilas calciformes.⁹

- Nervio mandibular

El nervio mandibular es un nervio mixto, aunque principalmente sensorial. Pasa a través del agujero oval para alcanzar la fosa infratemporal. La rama motora para los músculos de la masticación sale del tronco en la fosa. El nervio entonces forma varias ramas sensoriales.

- Nervio auriculotemporal

El nervio auriculotemporal sale del tronco principal por el lado interno del cuello del cóndilo mandibular, pasa por detrás del cóndilo para subir hacia el canal auditivo externo y la piel de la parte anterior del temporal.

- Nervio temporal bucal y profundo

Estos nervios salen juntos del nervio mandibular y pasan hacia arriba para inervar los lados posterior y anterior del músculo temporal.

El nervio bucal generalmente nace de la bifurcación del nervio temporobucal. Después de pasar entre ambos fascículos del pterigoideo externo se ubica en el espacio pterigotemporal y de ahí se dirige al espacio pterigomandibular. A nivel de la cresta temporal, aborda al músculo temporal siguiendo hacia abajo su fascículo de Theile hasta el hiatus cigomatogeniano. Después, cruza el borde anterior de la rama y llega a la región geniana, distribuyéndose en: Ramas superficiales o cutáneas que suministran innervación sensitiva a la cara profunda de la piel de la mejilla.



Ramas profundas o mucosas que perforan el músculo buccinador suministrando innervación sensitiva a la mucosa vestibular y encía entre el tercer molar inferior y el segundo premolar inferior.

A nivel del foramen mandibular el nervio bucal está a un promedio de 13 mm por delante del lingual.

- Nervio Masetero

El nervio masetero pasa por delante de la articulación temporomandibular y entra en el músculo masetero.

- Nervio dentario inferior

El nervio dentario inferior es la rama terminal descendente del nervio mandibular. Después de su nacimiento pasa entre ambos músculos pterigoideos, para luego transcurrir entre el pterigoideo interno y la rama mandibular. Éste nervio suele introducirse al conducto dentario inferior como un tronco único, aunque en algunos casos puede dividirse en una raíz anterior y otra posterior.

A nivel del espacio interpterigoideo frente al cuello del cóndilo, el nervio es cruzado hacia atrás por la arteria maxilar interna, y por fuera de las arterias meníngea media y menor. Antes de penetrar al foramen mandibular desprende como colateral al nervio milohioideo. Una vez dentro del conducto, emite filetes pulpares y periodontales para molares y premolares, además de filetes óseos para el hueso y periostio. Sus ramas terminales son: nervio Incisivo que inerva dichas piezas y caninos, y el nervio Mentoniano que inerva el labio inferior, piel del mentón, mucosa labial, capa granulosa subyacente y encía vestibular.

- Nervio lingual

Es un nervio sensitivo y sensorial que acompaña al nervio dentario inferior ubicándose por delante de él en el espacio interptergoideo y en su descenso pasa al espacio pterigomandibular. Éste nervio alcanza al músculo milohioideo y pasa al compartimiento sublingual. Posteriormente, pasa a la parte alta del submaxilar, ubicándose sobre la glándula submaxilar. Después, corre subyacente a la mucosa del piso de la boca y llega hasta la punta de la lengua. Éste nervio posee anastomosis con el nervio dentario inferior, con el facial, con el hipogloso mayor y con el milohioideo. Además, emite ramas colaterales hacia la mucosa del velo del paladar, región amigdalina, mucosa y encías linguales y mucosa del piso de boca.

- Nervio mentoniano

El nervio dentario inferior forma una rama en el canal mandibular, el nervio mentoniano, el cual pasa a través del agujero mentoniano para inervar la encía bucal entre la línea media y el segundo premolar, la piel del labio inferior y la barbilla. Es aquel que inerva el labio inferior, piel del mentón, mucosa labial, capa granulosa subyacente y encía vestibular. ^{17, 34}

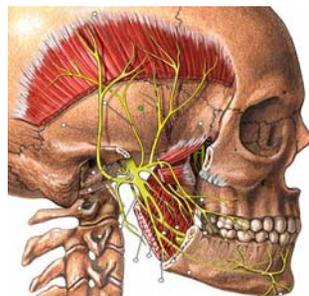


Fig. 1 Nervio Trigémico ⁽²¹⁾



6. Técnicas de anestesia mandibulares.

Debido a la estructura ósea en mandíbula es necesario usar una técnica regional. Las técnicas que existen para el bloqueo mandibular son: bloqueo del nervio inferior alveolar (bloqueo de Spix o lingula), bloque del nervio bucal, bloqueo del nervio mentoniano, bloqueo del nervio incisivo, bloqueo de Gow Gates y bloqueo de Vazirani-Akinosi o boca cerrada.

A continuación se mencionaran las más utilizadas para realizar una apicectomía.

6.1 Técnica de Spix o del nervio dentario inferior alveolar.

La técnica de Spix tiene como propósito anestesiar la língula, antes conocida como espina de spix. Para lograr dicho objetivo, se debe de anestesiar el espacio pterigomandibular el cual es un espacio virtual localizado hacia fuera de la cara interna de la rama, adentro de la cara externa del músculo pterigoideo interno o medial y por arriba el haz inferior del pterigoideo externo o lateral, por atrás la parótida y hacia delante está limitado por una delgada lámina del músculo buccinador. Por lo tanto los nervios a anestesiar mediante a ésta técnica son: el nervio dentario inferior, el nervio lingual y el nervio bucal.

Esta técnica presenta dos variables la directa y la indirecta:

- Directa: Esta técnica se logra cuando la aguja se dirige en forma directa hacia el sitio blanco del bloqueo, y con esto queda el cuerpo de la jeringa a nivel de canino o premolares contralaterales.



- Indirecta: Esta técnica se logra cuando la aguja se va profundizar de manera paulatina y el cuerpo de la jeringa se gira suavemente desde el lado de la inyección hacia la zona del canino o de los premolares del lado opuesto.

El punto de punción va a ser la mucosa ubicada entre el borde anterior de la rama y el ligamento pterigomandibular, más o menos diez milímetros sobre la línea de proyección posterior del plano oclusal posteroinferior. El área de punción debe prepararse y para ello se debe secar la mucosa con algodón o gasa estéril, para aplicar luego un anestésico tópico y antiséptico como alcohol yodado.

Una vez preparada la zona, se punza la mucosa y el paciente debe reducir ligeramente su apertura bucal. Esto es para disminuir la tensión del músculo pterigoideo interno y para hacer más fácil la penetración de la aguja en los tejidos. El cuerpo de la jeringa se debe ubicar en paralelo con respecto a las piezas posteroinferiores de lado correspondiente. Después, se va profundizar en esta dirección y en forma paralela al plano oclusal inferior, hasta aproximadamente 2 a 4 mm. Esto es para alcanzar el nervio bucal, cuando cruza el borde anterior de la rama. Aquí es donde se deposita la cuarta parte del anestésico.

A continuación, el cuerpo de la jeringa se gira hacia la línea media y se continúa profundizando hasta 1.5 centímetros aproximadamente, donde se va a depositar el otro cuarto del anestésico para lograr el bloqueo del nervio lingual. Luego, la jeringa se gira suavemente en dirección de los premolares



contralaterales y en esta posición, se continúa profundizando, hasta lograr contacto óseo aproximadamente entre los 1.5 y 2 centímetros de profundidad. Se debe tener en cuenta que si el contacto óseo es prematuro, la aguja debe ser retirada con precaución y se debe de redireccionar el cuerpo de la jeringa en forma más contralateral.

6.2 Bloqueo del nervio bucal.

La indicación principal del uso de esta técnica radica cuando se necesitan manipular los tejidos de la zona mandibular posterior, por ejemplo, durante un curetaje extenso, preparaciones subgingivales, colocación de bandas matrices en esta zona, etc de lo contrario esta técnica no debe de utilizarse.

Para lograr la anestesia del nervio bucal se debe retraer el tejido blando del carrillo con el dedo índice, una vez alcanzada una buena visibilidad se debe depositar el anestésico con una aguja larga en forma paralela a los molares inferiores a la altura del tercer molar.³⁵

6.3 Técnica de Gow Gates.

Esta técnica se caracteriza por usar marcas extraorales e intraorales, requiriendo una sola punción y un tubo de anestesia para bloquear los siguientes nervios: nervio dentario inferior, nervio mentoniano, nervio incisivo, nervio lingual, nervio milohioideo, nervio auriculotemporal y el nervio bucal.

El punto de punción es en la cara interna de la mejilla y corresponde a la intersección de dos planos imaginarios; uno representa la cara distal del



segundo molar superior y el otro, el plano oclusal de esta misma pieza a nivel de su cúspide distopalatina. Si esta pieza está ausente se hace la proyección imaginaria de ella, tomándose entonces como principal referencia la apófisis coronoides, palpando su cara interna. El área de punción debe prepararse y para ello se debe secar la mucosa con algodón o gasa estéril, para luego aplicar un anestésico tópico y antiséptico como alcohol yodado.

Una vez que se preparó la zona, se dirige la jeringa hacia el lugar de la inyección desde la comisura bucal del lado opuesto. Posteriormente, se distienden los tejidos a puncionar con el pulgar o índice de la mano izquierda, logrando de esta forma que la punción sea menos traumática y permite visualizar mejor el sitio de punción. Después se inserta la aguja en el lugar de punción y luego se alinea ésta en la marca extraoral.

Ya que la aguja sea ubicada se profundiza para que llegue a contactar el cuello del cóndilo. Cabe mencionar que la jeringa casi siempre se ubica sobre los molares o caninos colaterales, pero puede variar y ubicarse en los molares incisivos dependiendo la divergencia de la rama. La profundidad promedio de penetración va a ser entre 20 y 25 mm. Una vez que se contacta el cóndilo se debe de retroceder la aguja 1 mm y colocar el anestésico en aproximadamente 90 y 60 segundos. Se retira la aguja y se mantiene la boca abierta del paciente por 30 segundos para que el anestésico se distribuya correctamente.³⁵



6.4 Técnica Vazirani-Akinosi.

Esta técnica es también conocida como bloqueo mandibular con la boca cerrada y se utiliza especialmente en pacientes que tienen una limitación sobre la apertura mandibular, es decir, que presentan trismos o anquilosis de la articulación temporomandibular.

Con este tipo de anestesia existe menor riesgo de dañar el nervio, arteria, vena del dental inferior, así como al músculo pterigomandibular. Sin embargo, se debe tener en cuenta que puede provocar inflamación o infección en el espacio pterigomandibular, lo cual causa deformidades o un tumor en la región de la tuberosidad maxilar, así como impedir la visibilidad.

Para realizar ésta técnica se requiere de una aguja larga y que el paciente se coloque en posición semisupina. El operador del lado derecho deberá ubicarse a las 8 en punto y el operador del lado izquierdo se encuentra a las 4 en punto de acuerdo a la posición del paciente. El margen gingival por encima del segundo y tercer molar maxilar y el rafé pterigoideo sirven como guía para esta técnica.

Primero se retraerá el carrillo y el paciente cuidadosamente hará oclusión en la parte posterior. La jeringa se coloca paralela al plano oclusal en el nivel del margen gingival del segundo y tercer molar maxilar. La aguja es dirigida lejos del hueso enfrentando la línea media y se coloca entre la membrana mucosa y el músculo buccinador entrando en el espacio pterigomandibular. Segundo, una vez localizada en el espacio es insertada aproximadamente de una mitad o a tres cuartos de su longitud. Por último, a esta altura la aguja se localizará en la



sección intermedia del espacio pterigomandibular, se aspira y si es negativo, se deposita el cartucho, logrando la anestesia de los nervios lingual y bucal largo, así como el nervio dental inferior, dos tercios de la lengua y el piso de la boca.

Vía de administración Supraperióstica

Consiste en llevar la solución anestésica por encima del periostio, dura un tiempo relativo y asegura una perfecta anestesia de la pulpa y de la mucosa vestibular. Cuando se elige el punto de la punción, que estará dado entre el borde de la encía y la línea de los ápices dentarios, se realiza la punción de las mucosas y el bisel de la aguja se coloca por encima del periostio inclinado la jeringa Carpule. De esta manera se logra la anestesia de la zona alrededor del sitio puncionado. Es importante mencionar que se debe colocar la cabeza del paciente por lo menos en un ángulo de 30°. ³⁵

7. Hemostasia.

Se definirá hemostasia como el conjunto de mecanismos con los cuales se detiene el proceso hemorrágico, es decir, la capacidad que tiene un organismo de hacer que la sangre permanezca en los vasos sanguíneos.

La hemostasia permite que la sangre circule libremente por los vasos y cuando una de las estructuras se ve dañada permite la formación de coágulos para detener la hemorragia y posteriormente reparar el daño disolviendo el coágulo.

Los hemostáticos más utilizados en odontología son a base de cloruro de aluminio o bien de sulfato férrico.



El cloruro de aluminio, a diferencia del sulfato férrico, funciona como vasoconstrictor, pero sin el mecanismo de la constricción de la fibra muscular lisa, más bien, causa que las fibras de colágeno en los tejidos alrededor de los capilares se hinchen, produciendo una presión tal que cause que estos se constriñan para lograr así una constricción temporal, gracias a ésta, se logra la ausencia de coágulos o residuos hemostáticos que pueden perjudicar o comprometer el tratamiento.

En el mercado podemos encontrar el ViscoStat[®] Clear de Ultradent, que es un gel con 25% (m/m) de cloruro de aluminio con una consistencia acuosa viscosa y un pH de 1.0. Éste está indicado para crear hemostasia temporal en la encía durante varios procedimientos dentales tales como la apicectomía.

Otro hemostático a base de cloruro de aluminio es el Racestypine[®] de Septodont cuya composición consiste en el 25% m/V de cloruro de aluminio hexahidratado, oxiquinol y exipiente hidroalcohólico.

Por otra parte, el sulfato férrico produce una coagulación sanguínea por aglutinación de las proteínas de la sangre al reaccionar con los iones sulfatos y férricos en un medio ácido. Esta aglutinación se localiza en los orificios de los capilares.

Sobre los hemostáticos con sulfato férrico encontramos el Visco Stat[®] sin sabor o mentolado de Ultradent, cuya fórmula es sulfato férrico al 20% y un pH de 1.0., también encontramos el Astringedent[®] de Ultradent (*Fig. 2*) cuya fórmula consiste en sulfato férrico al 15.5% con una consistencia acuosa viscosa con un pH de 1.0 igualmente, se encuentra la presentación de

Astringedent[®] X con el 12.7% de sulfato férrico y un pH de 1.0, se utiliza principalmente en sangrados difíciles, sin embargo, para un mejor funcionamiento, requieren frotarse.^{16, 31}



Fig. 2 Astringedent[®] Ultradent Products, Utah (Fd)

8. Coagulación.

Una vez que se adhieren a las paredes los coágulos empieza el proceso de coagulación presentando tres pasos esenciales:

1. En respuesta con la ruptura de un vaso sanguíneo o a su lesión, aparece en la sangre una compleja cascada de reacciones químicas en la que participan más de doce factores de la coagulación. El resultado del proceso es la formación de un complejo de sustancias activas que en conjunto se conoce como activador de la protrombina.
2. A continuación, el activador de la protrombina cataliza la conversión de protrombina en trombina.
3. Por último, la trombina actúa luego como enzima y convierte el fibrinógeno en unas fibras de fibrina que unen las plaquetas, las células sanguíneas y el plasma hasta formar el coágulo.¹⁴



9. Colgajos.

Un colgajo consiste en llevar acabo una o varias incisiones en la encía para llevarla a una posición determinada. Este lugar va a depender del lugar dónde se va a realizar al apicectomía. ²⁴

9.1 Encía.

La cavidad bucal se encuentra cubierta por una membrana mucosa que sigue hasta la piel del labio y hacia atrás con las mucosas del paladar blando y la faringe (*Fig. 3*). La membrana mucosa bucal posee tres componentes: La mucosa masticatoria que cubre el paladar duro y el hueso alveolar, una mucosa especializada que cubre el dorso de la lengua y por último la mucosa de revestimiento que comprende el resto de la membrana mucosa bucal.

La porción de la membrana mucosa bucal que cubre y se encuentra adherida al hueso alveolar y a la región cervical de los dientes se conoce como encía. La encía es dividida en marginal, insertada e interdental. Sin embargo de estos tres tipos de encía el que nos interesa conocer durante una apicectomía es la encía insertada.

Este tipo de encía continúa con la encía marginal. Sus características son que: es firme, resilente y se fija con firmeza al periostio subyacente del hueso alveolar. El aspecto vestibular de la encía insertada se extiende hasta la mucosa alveolar relativamente laxa y móvil, de la cual está separada por la unión mucogingival. El ancho de esta encía varía dependiendo de la zona de la boca en la que se encuentre. Por ejemplo, en la región incisiva va de 3.5 a 4.5



mm en el maxilar y de 3.3 a 3.9 mm en la mandíbula, disminuyendo en los segmentos posteriores. Ésta corresponde a la distancia entre la unión mucogingival y la proyección sobre la superficie externa del fondo del surco gingival. No debe de confundirse con la anchura de la encía queratinizada ya que ésta abarca también a la encía marginal.

Cuando se realiza el colgajo es muy importante conocer esta profundidad para no lastimar el hueso alveolar.^{2, 30}



Fig. 3 Encía Insertada, marginal y mucosa.^(Fd)

9.2 Técnicas de levantamiento de colgajo (incisiones).

Tener un acceso adecuado, así como una buena visibilidad, en el campo de trabajo es necesario para llevar acabo un buen tratamiento quirúrgico. Existen varias técnicas para realizar una incisión, entre las más mencionadas encontramos la técnica de Neumann (rectangular), la Angular (triangular), Oschsenbein-Luebke (colgajo curvo), Wassmund, o el Partch (semilunar).

Pero las incisiones más recomendadas para realizar una apicectomía son: La técnica de Neumann, la angular y la de Oschsenbein-Luebke.



El único material recomendado para llevar acabo una incisión es un bisturí con hojas del número 11, 15C o 12B, ésta va a depender del tamaño y forma de la incisión que se requiera.^{1, 24}

9.3 Tipos de Colgajo.

- Colgajo de Neumann o rectangular

Este colgajo se logra con una incisión horizontal que sigue el surco de los dientes implicados, unida por dos incisiones verticales o relajantes.

Se sugiere que este tipo de colgajo sea utilizado en dientes anteriores tanto maxilares como mandibulares.

- Colgajo Angular o triangulado

Este colgajo se logra con una incisión horizontal en el surco gingival involucrando las papilas interdentarias junto con una incisión vertical relajante paralela al eje mayor de los dientes. En este colgajo se debe de involucrar tanto el periostio como el tejido gingival y mucoso. Generalmente, se sugiere que este tipo de colgajo sea utilizado en dientes posteriores tanto maxilares como mandibulares.

- Colgajo Oschsenbein-Luebke

Este colgajo es también llamado como colgajo submarginal rectangular o rectangular con incisión mucogingival. Se logra con una incisión horizontal con pequeñas curvaturas hechas en la encía de 3 a 4 mm del surco gingival y se



une con dos incisiones verticales. Es importante recordar que este colgajo no debe ser utilizado si existen bolsas periodontales o la encía insertada es angosta.^{1, 24}

10. Osteotomía.

La osteotomía se define como la eliminación de hueso para identificar la raíz a tratar donde se expone el ápice de ésta o bien, para crear un acceso adecuado a la lesión que será removida. Se dice que la osteotomía debe tener un diámetro de 4 mm a menos que el tejido granulomatoso se encuentre en mayor extensión.

Durante la osteotomía se puede presentar una complicación la cual debemos de tomar en cuenta. Ésta es la de un enfisema subcutáneo debido al uso de piezas de alta velocidad para el corte del hueso, por eso se prefiere utilizar instrumentos menos agresivos como la pieza de baja velocidad o si la pared del hueso es muy delgada se deben usar instrumentos filosos como una cureta gracey, un jactett o bien un explorador. Por otro lado, si se requiere un corte de precisión se recomienda la pieza de mano de alta velocidad llamada "Impact Air 45c" ya que la cabeza de aire de ésta se encuentra atrás de la turbina y no por delante como todas y previene el enfisema subcutáneo.^{2, 28}

10.1 Hueso alveolar.

Las raíces de los dientes se encuentran incrustadas en los procesos alveolares del maxilar y la mandíbula. Estos procesos son estructuras dependientes de los



dientes. Su morfología es una función de la posición y la forma de los dientes que se desarrollan al formarse los dientes y pero al hacer erupción los dientes son reabsorbidos.

El hueso alveolar fija el diente y sus tejidos blandos de revestimiento para eliminar las fuerzas generadas por el contacto intermitente de los dientes, masticación, deglución y fonación.²

10.2 Técnica para llevar a cabo la osteotomía.

Una vez levantado el colgajo se realizará la osteotomía observando si la afección no ha provocado defectos en el hueso, como es el caso de una descalcificación. Si ésta existe se puede eliminar simplemente con una cureta Gracey 2/4, con un fresa de bola de carburo #2 #4 o bien con una lima para hueso Lindemann # H161. Si es necesario utilizar la pieza de baja velocidad se debe irrigar suero fisiológico durante su corte para evitar la necrosis de éste ya que cuando el hueso alcanza una temperatura de 56°C es irreversible el daño y se necrosa.

La osteotomía concluye una vez que se ha eliminado el hueso afectado en su totalidad y se observa un buen acceso a la raíz a tratar. El diámetro ideal de una osteotomía es de aproximadamente 4-5mm, con lo que se consigue el espacio suficiente para manejar el foco quirúrgico, la punta ultrasónica y los microinstrumentos.

Por último se debe curetear el tejido patológico localizado en la lesión periapical.^{3, 13}



10.3 Complicaciones.

El enfisema subcutáneo es una complicación común durante la apicectomía. Ésta se define como la penetración de aire en los tejidos causando hinchazón súbita, indolora, con consistencia crepitante y elástica. Fácilmente se desplaza por los tejidos y puede provocar disección mediante la presión digital.

El gas introducido en el tejido tiende a desplazarse a lugares de mayor laxitud como cuello, párpados o mejillas y desaparece en un tiempo aproximado de 4 a 8 días. Este tiempo dependerá de la evolución de los gases dentro del organismo. El oxígeno se eliminará mediante la difusión en líquidos intersticiales y plasma dependiendo de las concentraciones locales del gas, también puede participar en reacciones oxidativas del metabolismo celular (Ciclo de Krebs).

El bióxido de carbono va a presentar difusión en los líquidos adyacentes y plasma o se transformará metabólicamente reaccionando con el agua para formar ácido carbónico y finalmente bicarbonato. Por otro lado, también puede eliminarse por vía sanguínea en forma de carbaminohemoglobina.

El nitrógeno va a presentar una gran difusión en el tejido adiposo y una ligera difusión en líquidos intersticiales, plasma y otros tejidos. Su coeficiente de difusión es la mitad de la del oxígeno. Metabólicamente puede ser aprovechado *in situ* para la síntesis de proteínas



11. Apicectomía.

También llamada resección apical o resección del extremo de la raíz, la apicectomía se define como la remoción quirúrgica de la porción apical de un diente, por medio de curetaje del tejido patológico existente en la lesión peri radicular y con alisado de la extremidad de la raíz.

La secuencia operatoria para llevar a cabo una apicectomía consiste en: anestesia, incisión, divulsión, osteotomía, curetaje, corte del ápice radicular, observación de la cavidad del sellado apical, alisado apical del remanente radicular, radiografía final y sutura.

La apicectomía puede realizarse de tres diferentes maneras. La primera es aquella en la cual se realiza una apicectomía simple y sólo se bruñe en frío la gutapercha. La segunda es un apicectomía con obturación retrógrada sin instrumentación del conducto y la tercera una apicectomía con instrumentación y obturación del conducto radicular por vía retrógrada.¹

11.1 Curetaje de microorganismos patógenos y tejido de granulación.

Una vez que el ápice ha sido localizado y la ventana agrandada en forma correcta se realiza el curetaje y la desbridación del tejido inflamatorio. Primero se debe utilizar la porción posterior de la cureta para aflojar la cápsula fibrosa de la pared, después el tejido inflamatorio se retira de la cavidad. (Fig. 4)

Se puede definir el tejido de granulación como tejido conjuntivo muy vascularizado que se forma durante el proceso de cicatrización de una herida que no cicatriza por primera intención, y está constituido por numerosos



capilares rodeados de colágeno fibroso. Éste posee la capacidad de inducir la queratinización del epitelio gingival. Durante el curetaje este se debe de remover de forma cuidadosa para no afectar a los tejidos no afectados adyacentes a la lesión.^{21, 24}

Los agentes patológicos que se removerán durante el curetaje pueden incluir los siguientes: *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*, *Peptostreptococcus micros*, *Peptostreptococcus anaerobius*, *Eubacterium alactolyticum*, *Eubacterium lentum* y *Wolinella recta*. Las asociaciones positivas más evidentes fueron encontradas entre *F. nucleatum* y *P. micros*, *Porphyromonas endodontalis*, *Selenomona sputigena* y *W. recta*. También se evidencia una asociación positiva entre *P. intermedia* y *P. micros*, *P. anaerobius* y *Eubacterium*.¹⁹



Fig. 4 Curetas^(Fd)

11.2 Corte del ápice radicular.

La resección apical se realiza cuando la cripta ósea se encuentra libre de tejido de granulación y se ha identificado claramente el extremo de la raíz. Después prosigue realizar una resección de 3mm de dicho extremo perpendicularmente al eje longitudinal de la raíz (desde distal hacia mesial). Para que el



procedimiento se realice adecuadamente se debe utilizar una magnificación de 12x ó 20x en un microscopio óptico, mediante una fresa Lindemann o troncocónicas del número 699 ó 700, con buena irrigación de agua o suero fisiológico.

Se debe tener presente que la resección sea en verdad perpendicular al eje longitudinal de la raíz y que el ligamento periodontal se haya extirpado completamente (éste se puede observar con tinción de azul de metileno)

La apicectomía hoy en día debe contar con un corte en ángulo recto, ya que con éste se permite el acceso a todas las entradas de los conductos tanto accesorios como principales. Si se realiza alguna angulación para permitir mayor acceso, éste debe de ser de 10° como mínimo.

Se debe tomar en cuenta que la remoción de la raíz debe ser de 3mm, ya que con esta medida se elimina el 98% de las ramificaciones apicales y el 98% de los conductos laterales.

Es necesario remover toda la porción apical mal tratada, perforada (por iatrogenia) o reabsorbida con algún instrumental fracturado a la hora del corte ya que se evitará la exposición del conducto.^{15,1}

11.3 Pigmentación.

Una vez realizado el corte del ápice, se debe utilizar el azul de metileno para pigmentar el ligamento periodontal. Con esto se asegura la resección completa de la raíz y con ello diagnosticar la presencia de fracturas, istmos y conductos no tratados, en la raíz que estamos trabajando. La forma en que se debe



aplicar el azul de metileno es mediante un microaplicador sobre la superficie radicular seccionada. Al cabo de unos segundos, se debe irrigar suero fisiológico a la raíz y la cripta ósea para eliminar el exceso de colorante. Por último se seca la zona teñida y se examina con el microscopio 10-12 aumentos. Si se ha resecado todo el extremo de la raíz, puede verse el ligamento periodontal. Si no, no se observa ninguna línea y lo más probable es que sólo se haya teñido el hueso. La tinción ayuda también a diferenciar las estrías (*craze lines*) de las microfracturas. Así, mientras las microfracturas se tiñen las estrías no. Esta tinción se da gracias a la baja tensión superficial del azul de metileno. Una microfractura también puede ser confirmada con el microexplorador.¹⁶

11.4 Istmo.

También conocido como “corredor”, “conexión lateral” y “anastomosis” (*Fig. 5*). Se define como una conexión estrecha entre los dos conductos radiculares de los dientes posteriores, que habitualmente contiene tejido pulpar necrótico, es decir, es una conexión pseudo membranosa, la cual puede ser completa o incompleta. A 3mm del ápice, se observa a menudo que los istmos unen dos conductos en una raíz, por lo tanto, el istmo no es una entidad separada sino que constituye una parte más del sistema del conducto radicular por lo que debe limpiarse, remodelarse y someterse a una retro obturación.



Fig. 5 Istmo ⁽³⁷⁾

Debido a su diversidad de formas el istmo se clasifica de la siguiente manera:

- Istmo de tipo I, éste es un istmo incompleto. Se trata de una comunicación apenas visible entre dos conductos.
- Istmo tipo 2, éste es una conexión definida entre los dos conductos principales. Un istmo tipo 2 completo puede ser una línea recta entre dos conductos o bien una conexión en forma de “C”.
- Istmo tipo 3, éste es una conexión completa, aunque muy corta, entre dos conductos. En ocasiones, un istmo de tipo 3 tiene el aspecto de un conducto alargado.
- Istmo tipo 4, ya sea completo o incompleto conecta tres o más conductos (en lugar de dos). En esta categoría también se incluyen los istmos incompletos que conectan tres conductos en forma de “C”.
- Istmo tipo 5, incluye dos o tres conductos abiertos a una superficie radicular larga y ovoide, sin conexiones visibles ni siquiera tras la tinción. En el caso de una superficie radicular de este tipo, el dilema está en si debe tratarse como un istmo que conecta los conductos o bien si han de tratarse tan sólo los orificios del conducto. La ausencia absoluta de tinción visible entre los



conductos examinados con un aumento potente indica la ausencia del istmo por que tan sólo es preciso hacer un tratamiento de los orificios del conducto.¹⁶

La única forma de llegar hasta un istmo es mediante la preparación con puntas ultrasónicas quirúrgicas. Esta técnica requiere un abordaje cuidadoso y delicado, puesto que el istmo está localizado en la porción más delgada de la raíz y puede desgarrarse o perforarse fácilmente.

Cuando se trabaja un istmo incompleto es útil proporcionar una guía de referencia a la punta ultrasónica creando con el microexplorador un surco poco profundo llamado "surco localizador" o "surco de seguimiento".

Para instrumentar el istmo se debe activar la punta ultrasónica sin enfriamiento con agua para realizar un surco localizador (bucolingual) que conecte los dos conductos. El surco se crea con rapidez conduciendo con suavidad la punta a lo largo del istmo. Antes de proceder a la preparación más profunda del istmo debe examinarse el surco localizador a 12-16 aumentos para comprobar que su localización sea adecuada. Cuando se ha confirmado que la posición es correcta, se prepara el istmo con una punta KiS-1 o CT-1 (con enfriamiento de agua). La longitud de la porción activa de la punta es de 3mm y su anchura es de 0.2mm de diámetro por lo que se debe utilizar toda la punta al instrumentarlo.

Una vez terminada la instrumentación, se comprobará que las paredes están bien definidas y uniformes mediante un aumento potente (16-25 aumentos).¹⁶



11.5 Alisado y limpieza del remanente radicular.

El alisado se hace para regularizar posibles aristas o irregularidades dejadas por la acción de la fresa durante el corte de la porción apical, y para redondear bordes de la raíz. La limpieza se realiza con instrumentos especiales. Un ejemplo de esto es la jeringa con punta aire/agua de Stropko® ya que permite llevar a cabo la introducción controlada de aire, agua o suero fisiológico en la preparación apical, con lo que puede limpiarse y secarse de forma sencilla y efectiva el remanente radicular. Esta punta irrigadora y la punta secadora sustituyen a la punta de tres vías estándar.¹⁵

11.6 Retroobturación.

El objetivo de realizar una obturación retrograda es conseguir el sellado hermético y biocompatible en el ápice que impida la filtración de posibles agentes irritantes del conducto radicular hacia los tejidos perirradiculares.^{14, 31}

Por lo tanto, se han creado varios materiales para llevar a cabo este procedimiento. Algunos de los materiales más utilizados son: la amalgama, super EBA, MTA, CPM, IRM, etc.

A continuación se describirán los más importantes de acuerdo a su calidad y eficacia.

11.6.1 Materiales para retro obturar.



11.6.1.1 Amalgama.

Sin duda alguna la amalgama es uno de los materiales más antiguos y de los más utilizados en la odontología. Ésta surgió en 1826 en Francia con la denominación de pasta de plata y no fue hasta que el Dr. G.V. Black en 1896 la mejoró hasta que fue más resistente y con mejor presentación.

- Composición: La amalgama está compuesta por 50% de mercurio y 50% una aleación de plata, estaño y cobre (algunas veces Zinc). Ésta última puede variar según la clasificación de acuerdo a su composición en tres grupos.

El grupo I o convencionales, presenta un bajo contenido de Cobre teniendo un porcentaje de 70% plata 25% de estaño y 5% de cobre. La composición fundamental de este tipo está constituida por una fase gamma formando dos fases. Fase gamma 1 que consiste en la aleación de plata mercurio; y la fase gamma 2 de la aleación del estaño y mercurio.

Durante estas fases, la amalgama es relativamente plástica y fácil de manipular. La amalgama se cristaliza y se convierte en la definitiva una vez que atraviesa estas fases.

El grupo II o con un contenido de cobre de 13 a 30 % sustituye a la plata.

Estas amalgamas no presentan la fase gamma 2 pero presentan una fase gamma 1 y una fase estaño-cobre.

El grupo III o con un alto contenido de cobre sustituye casi por completo a la plata. En esta fase, el estaño reacciona con el cobre de la fase gamma 2 y forma reacciones conocidas como fase Epsilon (Cu_3Sn) y la η o Cu_6Sn_5 .



Se debe considerar que durante una semana la fase gamma 2 desaparece y durante un año la aleación reacciona como fase n Eta; por último se transforma en Epsilon volviéndose más estable.

Al presentar las fases gamma 1 y 2 disminuyen sus propiedades mecánicas y son responsable, de corrosión, fracturas marginales y pigmentación; permitiendo el fracaso en el tratamiento.

- Propiedades: Una vez que se combinan los elementos con el mercurio el tiempo de trabajo es de 4min aproximadamente.

La amalgama presenta una propiedad que se llama Creep y quiere decir que tiene tendencia de fluir bajo fuerzas repetidas por debajo de su límite elástico.

Presenta una resistencia a cargas compresivas de hasta más de 250 Mpa al cabo de una hora. Así mismo presenta una contracción seguida de una expansión cuya diferencia es negativa.

Debido a que se trata de metales estos presentan corrosión lo que incrementa su porosidad, reduce la integridad marginal, merma la resistencia y libera productos metálicos. Esta corrosión va a depender de la cantidad de estaño, plata y cobre que presente la aleación.^{16, 29}

11.6.1.2 IRM.

- Composición: El IRM es un cemento de óxido de zinc-eugenol reforzado mediante la adición al polvo de un 20% de polimetacrilato.

- Propiedades: El IRM presenta una vida media de varias semanas. No es citotóxico y es biológicamente compatible. Se endurece más rápido que el Cavit



y también sella mejor que él, aunque ninguno de ellos logra un sellado completo.^{14, 32}

11.6.1.3 Super EBA.

El Super EBA es un cemento de óxido de zinc-eugenol modificado con EBA (Ácido Etoxi Benzoico) para modificar el tiempo de fraguado y aumentar la resistencia de la mezcla. El cemento se modificó mediante la sustitución parcial de eugenol líquido por ácido orto-etoxibenzoico y así mismo, mediante la adición al polvo de alumbre o cuarzo fundido.

- Composición: Esta compuesto por una mezcla de óxido de zinc y aluminio junto con Eugenol al 32% y de Ácido Etoxi Benzóico al 68%

- Propiedades: Las propiedades del super EBA son que presenta: un pH neutro; es poco soluble y radiopaco; así como presenta alta resistencia a las fuerzas comprensivas y tensionales. Por último, este cemento permite tener un sellado adecuado del conducto con un menor grado de filtración.

También el super EBA ha demostrado ser biocompatible con los tejidos; tener una acción antimicrobiana y con buen comportamiento clínico. Sin embargo, es de muy difícil manejo ya que su tiempo de fraguado es corto y es influido por la humedad del ambiente.

El método de preparación es combinar el polvo y líquido en relación de 1:4. El polvo deberá añadirse al líquido de forma lenta y en pequeños incrementos. Si la mezcla es espesa pero brillante se deberá colocar más polvo, y ésta será adecuada cuando pierda el brillo y no gotee al ser colocada en la espátula.



Por último, para colocarlo se toma una pequeña cantidad de la mezcla y se vierte directamente en la preparación previamente seca. Una vez colocada la mezcla, se compacta con microcondensadores. Esta operación se realizará dos o tres veces hasta que se logra el sellado hermético de la cavidad. ^{14, 30}

11.6.1.4 Mineral Trióxido Agregado (MTA).

Desde 1975 Heyman empezó a investigar este compuesto ya que ofrecía una excelente biocompatibilidad en tejidos animales. Desde entonces, se ha ido estudiando más a fondo logrando el mejoramiento del material y hoy en día es utilizado como el cemento por excelencia para obturar las vías de comunicación entre la cámara pulpar, sistema de conductos radiculares y el espacio perirradicular. Sus finas partículas hidrofílicas logran una manipulación adecuada de un gel coloidal sin importar las condiciones atmosféricas de la cavidad bucal durante una cirugía.

- Composición: Sus principales componentes son el silicato tricálcico, aluminio tricálcico, silicato dicálcico, aluminio férrico tetracálcico, al 75% óxido de bismuto (para darle radiopacidad al agregado) al 20%, sulfato de calcio dihidratado, al 4.4% y el 0.6% de residuos insolubles como la sílica cristalina, óxido de calcio y sulfato de sodio y potasio.

Las principales moléculas del MTA son los iones de calcio y fósforo. Estos también son los principales componentes de tejidos dentales que otorgan al MTA una excelente biocompatibilidad cuando está en contacto con células y tejidos.



- Propiedades: Existen dos casas comerciales que lanzaron este producto, pero su única y más importante diferencia es la velocidad de fraguado. El de Dentsplay/ Tulsa (Pro-Root® MTA) una vez que el polvo es mezclado con el agua forma un gel coloidal el cual endurece en aproximadamente 4 horas. Este gel presenta un pH de 10.2 estabilizándose en 3 horas en 12.5, por lo que es compatible al pH del hidróxido de calcio y se puede decir que es un inductor de tejido duro (*Fig. 6*).

Por otro lado, el de Angelus (MTA- Angelus®) una vez que el polvo es mezclado con agua se forma un gel que tarda de 10 a 15 minutos en endurecer.²⁷

Una vez que el MTA es colocado en la boca se producen reacciones de biocompatibilidad en donde se observa que la fase de fosfato de calcio proporciona un substrato que favorece al ingreso de los osteoblastos, así como puede estimular la producción de citoquinas (hormonas reguladoras de la respuesta inmune). También el MTA puede estimular la formación de fosfato de calcio y a la larga estimula el crecimiento óseo sobre el sustrato.

El MTA tiene una resistencia compresiva de 70 Mpa los cuales ayudan a soportar las cargas oclusales y por lo tanto es ideal su uso en la cavidad oral.

Se debe de mencionar que el MTA también presenta una mínima microfiltración después de ser colocado como obturación por lo que no permite el libre acceso a bacterias o sustancias que ponen en peligro el tratamiento. Esto se debe a la propiedad de adaptación y adherencia del material a las paredes de la dentina.



Otra propiedad importante que se debe tomar en cuenta es que es un material antibacterial sobre bacterias facultativas gracias a su pH elevado. Algunas de estas bacterias son los *Lactobacillus sp*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus mutans*, y *Streptococcus salivarius* y con menor efecto sobre los *Streptococcus faecalis*.⁶



Fig. 6 MTA de Pro Root™ Maillfer, Denstplay (Fd)

11.6.1.5 Cemento portland modificado (CPM).

Este material presenta óxidos minerales con carbonato de calcio, los cuales son finas partículas hidrofílicas que en presencia de humedad forman primero un gel coloidal y luego se transforman en una estructura sólida (Fig. 7).

- Composición: Está compuesto por partículas en ml al 750.00 de silicato tricalcico, 500.00 de dióxido de silicio, 50.00 carbonato de calcio anhidro, 50.00 de sulfato de bario y a un 100.00 de trióxido de bismuto.

- Propiedades: Este material se esta utilizando con más frecuencia en la actualidad ya que presenta mayor estabilidad y mejor manipulación que los otros materiales utilizados para retroobturar.

El CPM presenta un excelente sellado marginal impidiendo la migración bacteriana y de los fluidos tisulares hacia el interior del canal radicular,



promueve el cierre biológico de perforaciones radiculares y de furca por la inducción de formación de cemento perirradicular. Induce la formación de barrera dentinaria cuando es utilizado sobre la pulpa dental en forma de aplicación directa o indirecta. Se puede utilizar en zonas con humedad relativa sin que se modifiquen sus propiedades. Estimula la fosfatasa alcalina por adecuación de pH, siendo esta la responsable de la reparación ósea y dentinaria; y el tamaño de partículas es adecuado, lo que le confiere especiales propiedades de adherencia. ^{18,27}

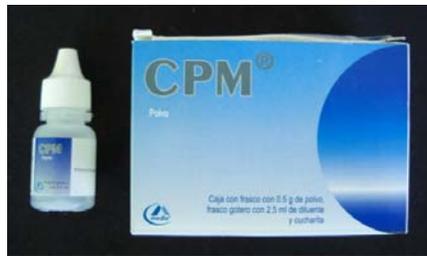


Fig. 7 CPM © Medix (Fd)

12. Aparatología.

12.1 Microscopio óptico.

Uno de los avances más importantes dentro de la endodoncia quirúrgica se encuentra el uso del microscopio óptico durante el tratamiento (*Figs.08 y 09*).

Con el microscopio óptico se ha mejorado considerablemente la capacidad del endodoncista de observar, preparar y sellar cualquier conducto. También se puede observar con facilidad la diferencia entre el hueso (más blanco) y el ápice del diente (ligeramente amarillo), así como su textura.



Existen artículos que comprueban que los endodoncistas cada vez tiene mayor acceso y uso al microscopio, por lo menos el Estados Unidos de América, debido a su eficacia, durante los últimos años.²⁵

Ahora bien, como en todos los microscopios, lo más importante es la magnificación, la iluminación y la profundidad de campo con la que se trabaja.



Figs. 08 y 09 Microscopio óptico

- Magnificación.

La magnificación se refiere a la potencia ocular, la longitud focal de los binoculares, el regulador del factor de aumento y la longitud focal del objetivo.

Por lo regular, las potencias utilizadas son de x6.3, x10, x12, x16 y x20; por lo general, los binoculares presentan reguladores dióptricos con una intensidad de -5 a +5 dioptrías y sirven para ajustar la acomodación o bien para enfocar el cristalino ocular. También es importante darle dirección a los binoculares que pueden estar en dos posiciones: rectos o inclinados. Durante el tratamiento, el microscopio nos permite cambiar de ampliación con facilidad y mejorar el trabajo dándole un enfoque a lo que clínica y radiográficamente no se observa.



- Iluminación.

Como mencionamos, la iluminación también es muy importante mientras se trabaja por lo que el microscopio aporta una iluminación 5 veces más intensa que la luz de la unidad dental. Ésta es originada por una bombilla de halógeno de xenón de 100 vatios. La intensidad se controla por medio de un reóstato y la bombilla es enfriada por un ventilador.

También es importante mencionar que la iluminación es coaxial con la línea de visión, es decir la luz se enfoca entre los oculares por que no permite que existan sombras.

12.2 Anestesia computarizada.

Comúnmente se utiliza una jeringa Carpule ya sea de aspiración o auto aspiración, una aguja de pequeño calibre (27-30) con bisel no romo; de longitud larga, corta o ultracorta (dependiendo la zona y técnica de anestesia) y los cartuchos de anestesia para llevar a cabo la anestesia de la zona a trabajar, pero hoy en día, también es común tener anestesia dirigida por computadora. La casa *Midwest/ Dentsplay* lanzó al mercado un sistema electrónico para inyectar llamado *Comfort Control Syringe (CCS)*[®] el cual provee un flujo constante de la solución de tal manera que no se siente la penetración del mismo (*Fig. 10*).

El equipo consiste en un sistema de microprocesador con unidad de dirección de cinco programas, control mediante un pedal y una pieza de mano de



plástico ligera y muchas veces desechable. A través de este equipo la anestesia se difunde en el sitio a lo largo del tejido blando, periostio, y poros del hueso maxilar. Así resulta la anestesia de las fibras nerviosas del diente en el lugar de la punción y con esto compensará las diferentes densidades de los tejidos, con un flujo lento y constante, de acuerdo a la resistencia de los tejidos. Se depositan de 0.6 ml a 0.9 ml con una duración aproximada de 45 a 90 minutos, la efectividad en el tejido blando es mínima. Este sistema tiene como ventaja ofrecer menos dolor al paciente durante la difusión, para lograr la anestesia ideal.



Fig. 10 Comfort Control Syringe (CCS)[®] Midwest/Dentsplay ^(Fd)

13. Instrumental.

Los avances tecnológicos han logrado que la instrumentación sea cada vez más fina y específica para traer consigo resultados positivos en el tratamiento. En 1957 Richman desarrollo un dispositivo ultrasónico especial para preparar conductos radiculares y con esto dándole un giro a la instrumentación electrónica. Por otro lado, se han logrado modificar los microespejos dentales,



curetas y compactadores de tal manera que sean más prácticos y funcionales. La casa Obtura Spartan también sacó al mercado los productos de la línea KiS® para microcirugía los cuales ofrecen magnificación y precisión a los procedimientos quirúrgicos. Se pueden encontrar legras, curetas, micro exploradores, puntas ultrasónicas, condensadores y bruñidores, transportadores de material de retro obturación, micro espejos, exploradores, porta agujas, tijeras y forceps.

13.1 Insertos ultrasónicos.

Las puntas ultrasónicas pueden encontrarse en diversas formas y están diseñadas para ajustarse prácticamente a los posibles tipos de accesos (*Figs. 11 y 12*).

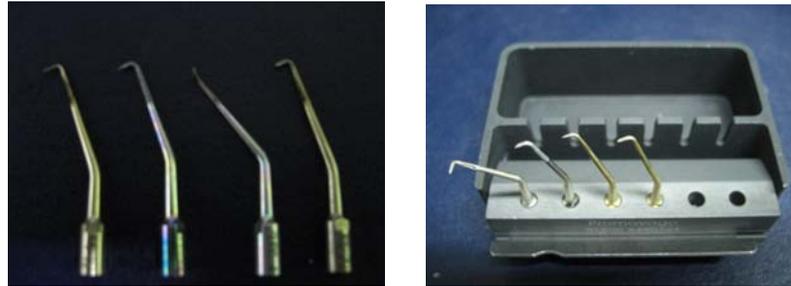
Las primeras puntas ultrasónicas disponibles para llevar a cabo una cirugía endodóntica fueron las puntas "CT" diseñadas por el Dr. Gary Carr a principios de la década de 1990. Fue entonces en 1999 que se introdujeron las puntas KiS®, que ofrecen ventajas como son: eficiencia de corte secundario al recubrimiento de la punta con nitrato de zirconio, mejor acceso a zonas complicadas gracias a los ángulos que presenta, y permite conseguir un volumen de irrigación máximo directamente en el lugar de corte gracias al cambio de localización de la salida de irrigación (en la punta del cuerpo del instrumento, es decir, a 1mm del área activa del inserto), mayor grado de desbridamiento de los restos del tejido, preparaciones conservadoras que permiten seguir el eje longitudinal de la raíz con una profundidad exacta de 3mm, así como la preparación precisa del istmo llevando las paredes del



conducto de forma paralela y evitan daño en los tejidos debido a los intervalos de potencia bajos que utilizan.

Las puntas del sistema KiS® se clasifican de acuerdo a su uso de la siguiente manera:

- KiS-1: Con un ángulo de 80 grados en la punta de trabajo, presenta una superficie de corte de 0.3mm y un diámetro 0.5mm. Esta diseñada para trabajar dientes anteriores y posteriores.
- KiS-2D: Similar a la KiS-1 pero con una superficie de corte de 0.3mm y un diámetro de 0.7mm. Se utiliza principalmente para raíces de diámetro largo.
- KiS-3D: Es una punta doblemente angulada, con 75 grados. Cuenta con una superficie de corte de 0.3mm y un diámetro de 0.5mm. Está diseñada para la raíz bucal o mesiobucal del molar derecho mandibular.
- KiS-4D: Es una punta doblemente angulada con 110 grados. Está diseñada para la raíz lingual o distobucal del molar izquierdo mandibular. Esta punta presenta una superficie de corte de 0.3mm y un diámetro de 0.5mm
- KiS-5D: Es la misma punta que la KiS-3D pero se utiliza para la raíz bucal del molar izquierdo maxilar o bien la raíz mesiobucal del molar derecho maxilar.
- KiS-6D: Es la misma punta que la KiS-4D, pero se utiliza en las raíces linguales del molar derecho o la raíz disto bucal del molar izquierdo maxilar.



Figs. 11 y 12 Puntas ultrasonicas Sistema KiS® Obtura Spartan

Dentro de las propiedades de los insertos ultrasónicos encontramos: la producción de movimiento oscilatorio, la cavitación, la microcorriente acústica y la generación de calor.

El ultrasonido dentro de la endodoncia se utiliza para retirar restauraciones definitivas así como postes intrarradiculares, calcificaciones radiculares, e instrumentos separados, para realizar una preparación biomecánica de los conductos radiculares, mejorar la irrigación y desinfección del sistema de conductos radiculares.

13.2 Retractores.

Hoy en día se utilizan retractores denominados KP, estos presentan puntas serradas que van desde los 15mm a los 0.5mm. Estos retractores cuentan con formas cóncavas y convexas y son de un color mate que evita reflejos en el microscopio. Estos están diseñados para ajustarse a los perfiles irregulares de la lámina vestibular. Asimismo, las puntas serradas proporcionan una mejor inserción al hueso y previenen también el deslizamiento accidental.



Es importante conocer la anatomía dental ya que si se trabaja cerca de una estructura importante se puede lastimar. Por ejemplo, cuando se trabaja cerca del molar o premolar mandibular se puede lastimar el agujero mentoniano durante una apicectomía.

Los retractores KP se clasifican en:

- KP-1 Tiene una punta en forma de “V” que se ajusta a las eminencias óseas de la zona correspondiente al molar del maxilar superior y al incisivo de la mandíbula.
- KP-2 Tiene una ligera concavidad en el centro y está un poco curvado hacia dentro para acomodarse a las ligeras eminencias óseas de la región del canino del maxilar superior.
- KP-3 Posee una ligera concavidad que le permite acomodarse bien a la anatomía de los molares y premolares de la mandíbula.¹⁵

13.3 Micro-espejos.

Debido a que es importante observar más allá de lo que el microscopio nos permite examinar desde el interior de la osteotomía, las casas comerciales SybronEndo, Obturan Spartan (sistema KiS®) y BioTechnology Institute sacaron al mercado los micro-espejos (*Figs. 13 y 14*).

Gracias a sus múltiples formas y tamaños podemos trabajar en zonas complicadas y de difícil visibilidad ya que nos proporcionan la anatomía de la raíz. Los diámetros de los espejos van desde 1mm hasta 5mm, con formas ovaladas, romboides, redondas u óvalos largos.¹¹



Figs. 13 Comparación de microespejos y espejo regular. ^(Fd) Fig. 14 Microespejos. ^(Fd)

13.4 Curetas.

Durante la apicectomía, las curetas son utilizadas para cortar las fibras adheridas de la encía, por lo que deben ser lo suficientemente filosas como un bisturí para permitir al paciente una recuperación en el menor tiempo posible.

Las curetas quirúrgicas más recomendables para la apicectomía son las curetas quirúrgicas KiS® las cuales por su agudeza y filo permiten la remoción de tejido de granulación.

Se pueden encontrar las siguientes curetas KiS®:

- KC-1 (izquierda) y KC-2 (derecha): También llamadas como Cureta Columbia, ambas están ligeramente anguladas y permiten la remoción de tejido de granulación.
- KC-3 (izquierda) y KC-4 (derecha): También llamadas Gracey 13 y 14, ambas presentan un pico cortante, el cual permite la remoción de tejidos de granulación y aristas del hueso.
- KC-5 (izquierda) y KC-6 (derecha): Estas curetas son pequeñas y cuentan con un pico extra largo y filoso para alcanzar zonas difíciles.



- KC-7 (izquierda) y KC-8 (derecha): Estas curetas son grandes y cuentan con un pico extra largo y filoso para alcanzar zonas difíciles.
- KC-9: Esta cureta cuenta con una punta pequeña (2mm) que ayuda a remover el tejido de granulación.
- KC-10: Esta cureta cuenta con una punta pequeña (4mm) que ayuda a remover el tejido de granulación.
- KC-11 (izquierda) y KC-12 (derecha): Estas curetas presentan una punta angulada que facilita la remoción de tejido de granulación en zonas difíciles.
- KC-13 (izquierda) y KC-14 (derecha): Estas curetas presentan una punta angulada de 2.0 mm que facilita la remoción de tejido de granulación en zonas difíciles.
- KC-15 (izquierda) y KC-16 (derecha): Estas curetas presentan una punta angulada de 1.5 mm que facilita la remoción de tejido de granulación en zonas difíciles.

También podemos utilizar las curetas Ruddle que son aquellas que al cortar el tejido del periostio permiten la elevación del colgajo sin añadirlo durante la microcirugía. Se pueden encontrar las siguientes curetas Ruddle:

- Cureta Ruddle Superior izquierda/ Inferior derecha con punta redonda. Ésta se utiliza para cortar y elevar el tejido gingival.
- Cureta Ruddle Superior derecha/ Inferior izquierda con punta redonda. Ésta se utiliza para cortar y elevar el tejido gingival.
- Cureta Mini Ruddle Superior izquierda/ Inferior derecha con una pequeña punta cuadrada que se utiliza para cortar y elevar el tejido gingival.



- Cureta Mini Ruddle Superior derecha/ Inferior izquierda con una pequeña punta cuadrada que sirve para cortar y elevar el tejido gingival.¹¹



Fig. 15 Curetas Gracey ^(Fd)

Las curetas Molt CM2/4 también son de utilidad, ya que nos sirven para limpiar la cortical antes de superponer un injerto o para obtener hueso mediante el raspado. Así mismo, las curetas Lucas CL84-86 o bien las 1145/8, 1145/9, 1148/8 son utilizadas para este procedimiento (*Fig.16*).

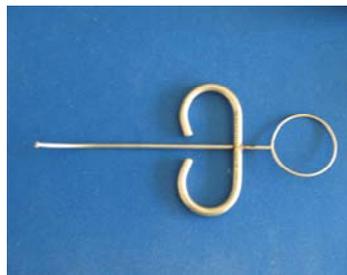


Fig. 16 Curetas de Lucas ^(Fd)

13.5 Transportadores de MTA (MTA Carriers).

En la actualidad los transportadores de MTA se pueden encontrar con las dimensiones de 0.80mm, 0.99mm y 1.60mm. Estos pueden pudiendo ser de materiales desechables y estériles o bien metálicos y autoclavables.

Dentro de los transportadores de MTA, En esta categoría se encuentran los transportadores Dovgan que dirigen directamente el MTA directo al ápice por lo tanto se utilizan cuando se requiere reparar perforaciones al final del conducto. De igual manera los transportadores de Obtura Spartan (sistema KiS®) como son el KM-3 y KM-4 se utilizan para transportar el MTA a la cavidad (*Ver Fig 17*). También existe el bloque para MTA (MTA Block), el cual es un bloque de plástico termo resistente que presenta ranuras donde se coloca el MTA para ser transportado al sitio de nuestra retropreparación con una espátula para resinas delgada. (*Fig. 18*)

Fig. 17 Transportador de MTA ^(Fd)Fig. 18 MTA Block Obtura Spartan ⁽²²⁾

13.6 Compactadores de MTA.

Los compactadores de MTA se utilizan para insertar el material de una retroobtusión (*Figs. 19, 20 y 21*).

Entre mejor angulación tengan mejor resultado van a dar.

Se pueden encontrar de la casa comercial Obtura Spartan en su sistema KiS® los siguientes:

- KP-1 Microcompactador con punta de 0.25mm de diámetro.
- KP-2 Microcompactador con punta de 0.50mm de diámetro.



- KP-3 Microcompactador con punta de 0.75mm de diámetro.
- KP-4 (izquierdo) y KP-5 (derecho) con doble ángulo y una punta de 0.25mm de diámetro. Estos microcompactadores sirven para raíces posteriores.
- KP-6 (izquierdo) y KP-7 (derecho) con doble ángulo y una punta de 0.50mm de diámetro. Estos microcompactadores sirven para raíces posteriores.
- KP-8 (izquierdo) y KP-9 (derecho) con doble ángulo y una punta de 0.75mm de diámetro, estos microcompactadores sirven para raíces posteriores.

También podemos encontrar lo de la casa comercial SybronEndo con los siguientes condensadores:

- F-1L Feinstein Largo, super condensador. Se utiliza principalmente para condensar aleaciones de retroobtusión.
- F-1 Feinstein super compactador. Éste se utiliza en posteriores y tiene una punta con una angulación de 90 grados.
- P-1 Condensador con doble punta (90 grados) para pequeñas preparaciones anteriores.
- P-1L Condensador largo con doble punta (90 grados) para pequeñas aplicaciones anteriores.
- B-2R Condensador Buchanan (ángulo derecho) y B-2L (ángulo izquierdo).
- B-3 Condensador Buchanan con 90° de Angulación.



Fig. 19 Compactadores Gary Carr ^(Fd)



Figs. 20 y 21 Porta MTA ^(Fd)



14. Injertos óseos y regeneración ósea guiada (membranas).

Cuando la osteotomía y/o la destrucción ósea resultan extensas es recomendable la utilización de insertos óseos o membranas óseas no importando que el tejido óseo tenga gran potencial de regeneración, ya que facilita y promueve la curación de la misma.³³

14.1 Insertos óseos.

Los insertos óseos se utilizan para ayudar a la regeneración del tejido óseo que ha sido destruido ya sea en el momento de la cirugía o bien gracias a la acción bacteriana (*Figs. 22 y 23*).

Los insertos óseos se dividen de acuerdo a su procedencia en:

- **Autólogo:** El material óseo para el injerto es obtenido del mismo paciente. El injerto autólogo es el único que cumple con las tres vías para la formación de hueso nuevo (osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción)
- **Aloinjerto:** Son tomados de otros individuos de la misma especie pero de diferente genotipo, por lo general se obtienen de cadáveres. Este proceso se da por proliferación subperióstica y endoconral².
- **Xenoinjertos:** Son obtenidos de individuos de diferentes especies.
- **Aplásticos:** Son materiales sintéticos biocompatibles. Un ejemplo de este injerto es la hidroxiapatita no porosa en gránulos.



Figs. 22 (Surgi Blaster) y 23 (Osteo Graf ®) Insertos óseos

14.2 Regeneración Tisular Guiada (GTR).

Es una técnica de estimulación para la formación de hueso nuevo en áreas donde existen deficiencias. Se basa en el uso de barreras o membranas físicas para evitar que las células del epitelio gingival y del tejido conjuntivo invadan las zonas que van a ser regeneradas. De esta forma se favorece que las células osteoprogenitoras puedan proliferar para formar hueso nuevo. En esta técnica, la membrana actúa como un segundo colgajo y proporciona protección adicional a la herida, disminuyendo el choque de las fuerzas que inciden sobre ella y garantizando la diferenciación de las células mesenquimatosas hacia osteoblastos, en lugar de hacia fibroplastos.

La regeneración tisular guiada implica colocar una barrera que cubra el defecto óseo, separándolo del tejido gingival (epitelio y tejido conectivo) y evitando su contacto con el hueso durante la cicatrización. Así se permite su regeneración y que el defecto óseo sea rellenado. Se forma un sello que impide el ingreso de células de tejido conectivo gingival al espacio formado bajo la membrana, ya que éstas compiten con las células formadoras de hueso (Figs. 24 y 25).



Figs. 24 y 25 Membrana Bio Sorb ®

15. Reposicionamiento del colgajo.

Tras finalizar el procedimiento quirúrgico, el tejido retraído debe colocarse con cuidado mediante la pinza de tejidos. Tras la reposición del colgajo, se coloca firmemente sobre estos una gasa húmeda y fría haciendo presión con el dedo para eliminar los fluidos y la sangre acumulados debajo del colgajo. Un campo quirúrgico limpio y sin sangre es de gran ayuda para realizar una reposición precisa del colgajo. A medida que el colgajo se contrae durante la intervención, en ocasiones es necesario extenderlo para que se adapte bien y realizar primero la sutura en los puntos más estratégicos. Es decir el primer punto de sutura se debe realizar en los extremos libres del colgajo triangular o rectangular. A continuación se debe hacer una sutura por encima de los extremos libres y por último se hace una sutura suspensoria alrededor de la zona central del diente en relación con el colgajo. Cuando el colgajo ha recuperado su tamaño original, pueden efectuarse las suturas restantes.^{15, 33}

(Fig. 26).



Fig. 26 Reposición del colgajo ⁽³⁷⁾

16. Sutura.

Las suturas son clasificadas dependiendo de su número de hilos o de su calibre. El calibre de las suturas es diferente para cada tipo de sutura e incluso dentro de un mismo tipo de sutura, ya que no es una dimensión fija sino un rango, por lo cual se puede dar el caso de dos materiales o principios activos similares en las que la sutura 2/0 de una marca comercial equivalga a la 3/0 de la otra. En las cajas y envases vienen reflejados dos sistemas de numeración para referirse al calibre de las suturas. Habitualmente se emplea la nomenclatura americana (de la USP) o "de los ceros", en la que el grosor disminuye a medida que aumenta el número de ceros. Sobre piel se suele trabajar con suturas de 3 ceros para arriba, empleando los hilos finos de 4 o 5 ceros para zonas con poca tensión (*Fig. 27*).

Hoy en día, existen suturas ideales para la cirugía endodóntica ya que causa menor fricción mientras están en contacto con los tejidos blandos. Estas suturas se llaman Tevdek® y Plydek® y son más resistente que la seda ya que están impregnadas con Teflon® o por sus siglas en inglés PTFE.



Esto proporciona menor adherencia de bacterias y con ello acelera la recuperación de los tejidos afectados así como su completa remoción. (Ver. Fig 28)

Esta sutura se puede encontrar con un diámetro desde 4/0 hasta 6/0 con una longitud de 18".^{9, 10, 28}



Fig. 27 Sutura 4-0 Ethicon* (Fd)



Fig. 28 Sutura Tevdek® Deknatel (9)

16.1 Técnicas de suturación.

Ligadura. Es aquella que se utiliza principalmente para controlar el sangrado o hacer la hemostasia de un vaso.

La técnica consiste en estrangular el vaso con la sutura por debajo de la pinza haciendo un nudo.

- Sutura continua: En ésta se utiliza un sólo hilo sin cortarlo en todos los puntos. Esta impermeabiliza la herida pero no se emplea cuando hay riesgo de hematoma o infección porque si se necesita drenar se tiene que retirar toda la sutura. Se divide en sutura continua entrelazada y continua simple.
- Sutura discontinua: Esta consiste en puntos independientes, en donde se corta el hilo tras cada nudo. Esta sutura logra una mejor aproximación de los bordes.



16.2 Agujas.

Las agujas deben ser seleccionadas de acuerdo al tipo de tejido a tratar ya que entre más profundo sea el tejido mayor será la necesidad de que tenga curvatura más pronunciada. Las formas mas comunes son: la recta, $\frac{1}{4}$ de círculo $\frac{3}{8}$ de círculo, $\frac{1}{2}$ círculo, $\frac{5}{8}$ de círculo y la curva compuesta.

En odontología las más utilizadas son la recta y la curva de $\frac{1}{2}$ y $\frac{5}{8}$ de círculo. Estas deben estar afiladas, ser de acero inoxidable, resistentes a la corrosión y rígidas.

17. Cuidados post-quirúrgicos.

Los cuidados postquirúrgicos son aquellos que se deben de realizar una vez terminada la microcirugía. Se debe considerar que éstos van a ser tan importantes como la propia cirugía, ya que un mal cuidado de la zona afectada nos puede producir el fracaso de la microcirugía.

Los cuidados postquirúrgicos más importantes son:

-Medicación: se receta al paciente continuar el uso de antibióticos y analgésicos antiinflamatorios previamente recetados.

-Se le indica al paciente la aplicación de compresas de agua fría o hielo durante 8 horas después de la microcirugía.

-Se le pide al paciente tener el mayor cuidado posible de la herida, es decir, mantenerla lo más limpia posible o intentar no jugar o quitarse los punto de sutura.

-Se le indica al paciente evitar alimentos irritantes y/o grasas.



-Se le da la indicación al paciente de no escupir, inflar globos, utilizar popotes o cualquier objeto que pueda expulsar o dañar el coágulo.

-Se le indica al paciente enjuagues de clorhexidina (sin escupir) dos veces al día.³⁶

18. Conclusiones.

La apicectomía es el tratamiento de opción para evitar extracciones en dientes que presentan lesiones periradiculares en los cuales el retratamiento no sea posible llevarse a cabo. Hoy día, este tratamiento es más confiable, debido a la tecnología actual. Anteriormente, la apicectomía se consideraba un tratamiento con un índice de fracaso mayor a los beneficios que pudiera ofrecer, debido a que en numerosas ocasiones el istmo era imposible de ver o no se consideraba, no se conocía o consideraba la anatomía de las raíces dentales por lo cual no se trabajaban endodónticamente, por ejemplo, en ocasiones no se trabajaba el cuarto conducto radicular como en el caso del primer molar superior; también el uso de materiales para retroobturar como la amalgamaba, no permitían el sellado adecuado y existía microfiltración; o bien estos materiales no presentaban suficiente permeabilidad y fluidez como para llegar a los conductos accesorios y sellarlos; los instrumentos para preparar adecuadamente la microanatomía apical no eran demasiado grandes y se tenía que eliminar mucho hueso y raíz para que se pudiese preparar el conducto radicular. Se podía decir que no existía el control absoluto del diente.



Fue entonces que el uso del microscopio óptico revolucionó la microcirugía provocando gran inquietud a los investigadores ya que se podían observar con magnitud los problemas que existen cuando se realizaba la apicectomía convencional; logrando entonces que se buscara perfeccionar los instrumentos de trabajo, por ejemplo los microespejos nos dan una visión más amplia de los que se esta observando en el microscopio óptico y nos permite una precisión en la eliminación de tejido afectado. Los insertos óseos con angulaciones y de diámetro menor al usual dan un corte preciso y exacto aún en los conductos más complejos, y evitan la eliminación de hueso sano para le retropreparación apical. El uso de retractores dentados nos proporciona comodidad y eficacia para sostener y/o manipular el colgajo levantado durante la cirugía. Los transportadores y compactadores de materiales de retroobtención proporcionan de una forma sencilla la manipulación para ser colocados pese a la difícil ubicación donde se requieran.

Gracias a esta revolución también las casas comerciales se preocuparon por conocer y mejorar los materiales de retroobtención dando a su vez un cambio importante en su composición química y biológica siendo ahora biocompatibles, soportan cargas oclusales, no presentan microfiltración, son antimicrobianos; por lo que protegen a los conductos radiculares y accesorios.

Todo lo explicado anteriormente, corrobora que la apicectomía es, hoy día, un tratamiento predecible y con un mayor índice de éxito.



Referencias Bibliográficas

1. Leonardo, MR. Endodoncia en: Hecht M, editor. Tratamiento de conductos radiculares. 2ª ed. Sao Paulo: Artes Médicas, 2005: vol. 2: 1336.
2. Lindhe J. Periodontología clínica e Implantología odontológica. 3ª ed. Madrid: Edit. Médica Panamericana, 2003: 21-67
3. Arens DE, Torabinejad M, et al. Practical Lesions in Endodontic Surgery. Illinois: Quintessence Publishing Co. Inc, 1998: 224.
4. Martínez O J, Arroyo B S. Utilización del microscopio en endodoncia quirúrgica. Oper Dent Endod 1997; 1(4): 22
5. Ciancio S G, Bourgault P. Farmacología Clínica para Odontólogos, 3ª ed. México. Edit. Manual Moderno, 1990:144
6. <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/52222/lecciones/capitulo2.htm#2.9>
7. <http://carlosboveda.com/odontologosfolder/odontoinvitados/odontoinvitado7.htm>
8. Stamos DG, Haasch G C, Chenail B, Gerstein H. Ultrasonido en endodoncia: Impresiones clínicas. Journal of Endodontics 1985; 11:181-187
9. <http://www.deknatel.com/products/tevdek-polydek.asp>
10. <http://residentesdedermatologia.blogspot.com/2007/01/suturas-hilos-de-sutura.html>
11. Roberts DH, Sowray JH. Analgesia local en Odontología. 2ª ed. México: Edit. Manual Moderno, 1982: 175.



12. Rodríguez R. Vademecum Académico de Medicamentos. 3ª ed. México: UNAM McGraw Hill Interamericana, 1999: 557
13. <http://www.sybronendo.com/>
14. <http://es.wikipedia.org/wiki/Coagulaci%C3%B3n>
15. www.vista-dental.com
16. Cohen S, Burns R, et al. Vías de la pulpa. 8a ed. Barcelona: Mosby, 2002: 1028.
17. Evers H, Haegerstam G. et al. Introducción a la anestesia dental local. México: Orificio Gráfico, 2001:96.
18. http://www.revistavisiondental.net/producto_mta.htm
19. <http://encolombia.com/ortopedivol197-revision10-2.htm>
20. http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_41.htm
21. Ingle J, Taintor J. Endodoncia. 3ª ed. México: Edit. Interamericana, 1988: 913.
22. Fig. Cabeza: http://ocwus.us.es/estomatologia/cirugia-bucal/cirugia_bucal/tema-3/images/pic009.jpg
23. Fig. MTA Block: <http://www.obtura.com/newkisbrochure.PDF>
24. Franklin S-W. Endodontic Therapy, 5ta ed. United States of America. Edit. Mosby, 1996: 523
25. Kersten DD, Mines P, Sweet M. Use of the Microscope in Endodontics: Results of a questionnaire. Journal of Endodontics 2008; 34:804-807
26. Strydonck DAC, Timmerman MF, Van der Velden U, Van der Weijden F. Clinical Efficacy of a Chlorhexidine-delivering toothbrush. Journal of Clinical Periodontology 2008; 35: 584-590



- 27.** Rahman AR, Hassanien Ehab E. Pro Root MTA, MTA-Angelus and IRM Used to Repair Large Furcation Perforations: Sealability Study: Journal of Endodontics 2008; 34: 59-61
- 28.** Bellizzi R, Loushine R. A Clinical Atlas of Endodontic Surgery, Illinois, Edit. Quintessence Publishing Co, 1991: pp 130
- 29.** Estrela C. Ciencia Endodóntica: Hecht M, editor, SP Brazil, Edit. Artes Médicas Ltda, 2005: 657-682
- 30.** Carranza F A, Newman M G. Periodontología Clínica, 8va ed. México. Edit. McGraw Hill Interamericana Editores, 1998: 14-16
- 31.** Bergenholtz G, Horsted-Bindsley P, et al. Textbook of Endodontology. United Kingdom. Edit. Blackwell Munksgaard. 2003: 311
- 32.** T von Arx. Jensen S S. Hanni S. Schenk R K. Haemostatic agents used in periradicular surgery an experimental study of their efficacy and tissue reaction: International Endodontic Journal; 2006: 39: 800-808
- 33.** Martí-Bowen E, Peñarrocha M. Actualización en cirugía periapical. Med Oral Patol Cir Bucal, 2006; 11:E503-509
- 34.** Allen G. Antestesia y Analgésia Dentales. México. Edit. Limusa, 1989:103-114
- 35.** Malamed S. Hand book of Local Anesthesia, 5ta ed. China. Edit. Elsevier Mosby Inc. 1994: 227-253
- 36.** Barnes I.E, Palmer R, et al. Surgical Endodontics Colour Manual. 2da ed. Oxford. Edit. Butterworth-Heinemann Ltd, 1991: 53
- 37.** Figs. Istmo y Reposición de Colgajo por Cortesía del C.D Gerardo Lara Núñez