



318322
UNIVERSIDAD 16
LATINOAMERICANA

293558
SELLADO APICAL CON
LASER DE CO2

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN
ODONTOLOGIA

PRESENTA:

DANTE JAVIER

RODRIGUEZ GOMEZ

DIRECTOR DE TESIS:

C.D. ARMANDO DAVILA MENDEZ

MEXICO, D.F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mi Papá:

Que por tus grandes esfuerzos de trabajo y de sacrificios, me diste la dicha de tener una profesión de la cual siempre deseaste que sobresaliera. Gracias por ayudarme a crecer como persona y por impulsarme a dar un paso muy grande e importante en mi vida.

A mi Mamá:

Que por tu apoyo como Madre lleno de cariño, amor, confianza y de consejos me ayudaron a terminar una carrera de la cual te sintieras orgullosa. Gracias por estar siempre a mi lado en mis logros y fracasos , por alentarme a seguir adelante.

A mis hermanas:

Por darme el ejemplo de ser un profesionalista capaz de enorgullecer a nuestros Padres, gracias a ustedes yo tuve un reto en la vida, el de terminar una carrera profesional al igual que ustedes.

A mi Tía Asela:

Gracias por tu apoyo moral y muchas veces económico fuiste de gran ayuda a seguir con mis estudios sin interrupción.

A mi Tía Tere:

Te doy las gracias infinitas por apoyarme moralmente durante mi carrera y en los momentos más difíciles de mi vida. Tú Tía fuiste y serás mi segunda Mamá.

A usted Dr. Chiquini:

Por sus grandes enseñanzas teóricas, clínicas y de ética profesional. Le doy las gracias por ayudarme a forjar un carácter fuerte ante situaciones difíciles y no tener miedo a la práctica, por darme consejos de como saber sobresalir ante el ámbito odontológico. Y le doy las gracias infinitas por darme la gran oportunidad de trabajar a su lado y aprender nuevos conocimientos sobre el láser y práctica en general.

A todos mis Profesores:

Que sin ustedes no hubiera logrado llegar a esto, a sus enseñanzas, a sus presiones y sobre todo a su profesionalismo como excelentes odontólogos. Gracias por ser la base de mi sabiduría y que a lo largo de toda mi carrera universitaria me transmitieron conocimientos que estoy seguro aplicaré en mi profesión.

A Dios y a mi Virgen Morena:

Por escuchar mi plegarias para estar
lleno de salud y tranquilidad, por darme la paz,
Fe y paciencia suficiente para terminar mi carrera
que siempre quise desde adolescente y por
protegerme de todo mal en el camino de mi vida
para llegar a lograr mis metas.

A ti:

INDICE

Introducción.....	2
CAPITULO I. LASER QUIRURGICO DE CO2.....	4
Definición y tipos de láser.....	4
Láser de Dióxido de Carbono (CO2).....	6
Funcionamiento de un láser de CO2.....	8
Aplicaciones del láser de CO2.....	11
Láser de CO2 en odontología.....	13
Utilización del láser de CO2 en Cirugía apical.....	16
Usos del láser de CO2 en Cirugía bucal.....	21
CAPITULO II. CIRUGIA ENDODONTICA.....	26
Indicaciones para la Cirugía endodóntica.....	28
Contraindicaciones para la Cirugía endodóntica.....	34
Indicaciones para la Cirugía apical.....	38
CAPITULO III. CIRUGIA APICAL.....	46
Indicaciones falsas.....	46
Cirugía para facilitar el tratamiento.....	55
Cirugía tras un accidente terapéutico.....	59

Procedimiento quirúrgico.....	64
Colgajos e incisiones.....	65
Tipos de colgajos.....	67
Instrumental.....	73
Técnica de dos tiempos o de obturación inicial.....	75
Procedimiento quirúrgico.....	80
CAPITULO IV. MATERIALES PARA SELLADO APICAL.....	90
Cemento Super EBA.....	94
Valoración de las Retroobturaciones.....	96
Cemento de Oxido de Cinc y eugenol (OCE).....	101
Cemento de Acido Orto-Etoxibenzoico (EBA).....	103
Cemento de Ionómero de Vidrio.....	104
Amalgama dental.....	107
Gutapercha.....	115
Cemento de Cobre.....	120
Cemento de Policarboxilato.....	121
CONCLUSION.....	123
BIBLIOGRAFIA.....	125

INTRODUCCION

En esta tesis se dará a conocer el uso del láser en odontología, específicamente del láser de CO2 en cirugía endodóntica, así como también se dará a conocer sus características físicas, clasificación, aplicaciones en diferentes disciplinas, indicaciones, contraindicaciones, interacción con el tejido dental y con los tejidos blandos.

También daremos a conocer todo aquello que comprende a la cirugía endodóntica para llevar a cabo la eliminación de patologías periapicales y reparación del tejido dañado por las mismas, para esto se redacta paso a paso cada uno de las indicaciones y técnicas que debemos seguir para obtener buenos resultados en los procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos, así como también se dará a conocer las contraindicaciones para no llegar a alterar la práctica de cirugía endodóntica.

Como sabemos dentro de la cirugía endodóntica hay varios procedimientos, como drenaje quirúrgico, cirugía apical, cirugía correctiva, cirugía restitutiva. Pero en esta tesis nos concentraremos más en lo que

es la cirugía periapical para dar a conocer cuales son las principales causas de daños periapicales; ya sean provocadas por errores de procedimiento, por patologías dentales u óseas. Es por eso que debemos de seguir correctamente cada una de las indicaciones y requisitos para llevar a cavo una buena cirugía endodóntica , desde conocer el instrumental adecuado, el tipo de colgajo más apropiado y las técnicas quirúrgicas para la eliminación del ápice dental.

Una vez terminado el procedimiento quirúrgico, no podemos dejar abierto el ápice dental, sino que también debemos de acudir a una retroobtusión; es por eso que mostraremos diferentes tipos de materiales dentales para obturación apical y conoceremos cuales son los más indicados y los menos indicados para lograr un buen sellado apical sin llegar a dañar los tejidos peripicales y no reincidir a una nueva patología. Como sabemos a través de los años se ha usado una gama de materiales de obturación retrógrada desde conos de plata, gutapercha, hojas de oro, cemento de policarboxilato, amalgama con cinc y sin cinc, cementos y aleaciones de cobre, poli-HEMA, Cavit, Restodent, y mezclas a base de óxido de cinc-eugenol, super EBA e IRM. Es por eso que mencionaremos algunos de ellos para saber cuales son más utilizados en la actualidad.

LASER QUIRURGICO DE CO2

DEFINICION Y TIPOS DE LASER.

La palabra láser, corresponde al acrónimo en ingles de las palabras que definen este tipo de radiación, y que son ***Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation***, es decir luz amplificada por la emisión estimulada de radiación. En el año de 1917, Albert Einstein postuló la base teórica del láser, y describió sus propiedades físicas, y no fue hasta 1960 que Theodore Maiman construyó el primer aparato emisor de luz láser, son muchas las líneas de investigación que han favorecido avances en la tecnología. Por un lado el desarrollo militar, y por el otro el industrial, han abarcado su utilización a muchos niveles, existiendo en la actualidad más de un centenar de tipos distintos de emisores láser. (32).

Cualquier emisor láser posee una cavidad de resonancia, donde se coloca el medio activo (sustancia sólida, líquida o gaseosa) y mediante un aporte de energía se produce la emisión estimulada. La luz láser se

caracteriza por ser amplificada, monocromática, unidireccional y coherente. Cuando esta luz incide sobre una materia, puede producir efectos físicos muy distintos según el tipo de sustancia en que se encuentre en la cavidad de resonancia. Comúnmente junto a la palabra láser se utiliza el nombre de la sustancia que se encuentre en la cavidad de resonancia. Es por ello que cuando se hace mención a un emisor láser, se debe de mencionar que tipo de láser es, por ejemplo el láser de Nd-YAG tiene un efecto físico muy diferente al de He-Ne. Er YAG, CO₂, Argón, etc. (1, 32).

Así pues se pueden clasificar según sea su medio activo (sólido, líquido o gaseoso), según su longitud de onda (ultravioleta, visibles o infrarrojos) y otras clasificaciones más, pero quizás desde el punto de vista clínico, la clasificación según su aplicación clínica es la que más clarifica su acción; se divide en dos tipos: El **soft láser** y el **power láser**. El soft láser o láser blando o láser terapéutico, que se utiliza con fines analgésicos y antiinflamatorios esencialmente; y los power láser o láser duro o láser quirúrgico que son utilizados con fines quirúrgicos principalmente. (15).

Dentro del grupo de los soft láser cabe destacar los de Helio-Neón (He-Ne), lo de Arseniuro de Galio (GaAs) y los de Arseniuro de Galio y Aluminio (Ga-As-Al). La literatura existente sobre este tipo de láser, es muy controvertida, y si para unos su utilidad práctica a nivel clínico es indiscutible, para otros su acción es muy discutida, basado sus resultados en efecto placebo. (15).

Los power láser, utilizados en odontología son: láser de CO₂, láser de Nd-YAG, láser de Nd-YAP, láser de Er-YAG, láser de Holmiun-YAG. Láser de Argón y los láseres excímeros. (15).

LASER DE DIOXIDO DE CARBONO

****CO₂****

Este tipo de láser es un ejemplo de láser molecular. El medio activo en este láser es una mezcla de CO₂, N₂ (nitrógeno) y He (helio), aunque las transiciones láser se llevan a cabo en los niveles energéticos del CO₂.

Por consiguiente el N y He son muy importantes en el proceso de excitación y desexcitación de la molécula de CO₂.

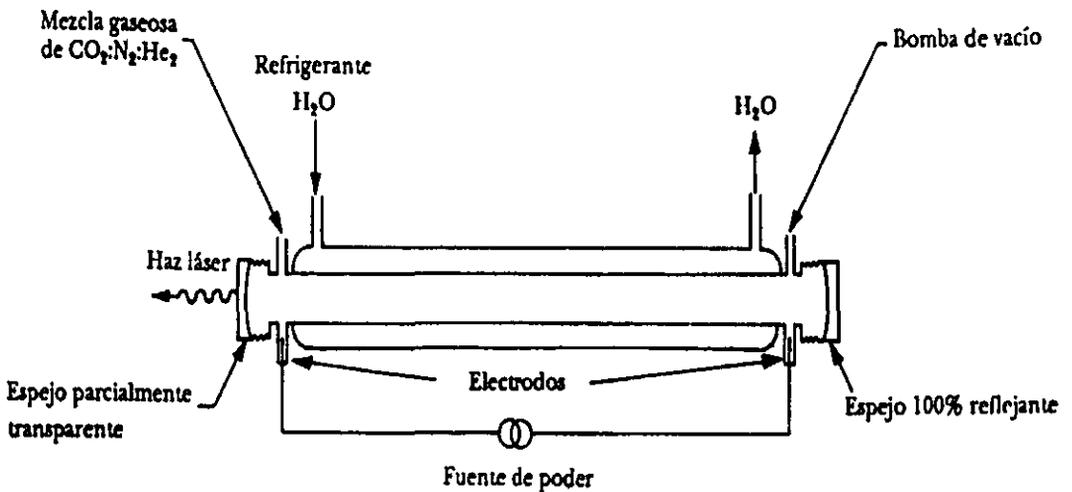
En particular la molécula de CO₂ presenta tres modos diferentes de oscilación vibracional que son: *oscilación simétrica*, *oscilación de flexión* y *oscilación antisimétrica*.

La radiación de emisión asociada con la diferencia de energía entre transiciones energéticas electrónicas se encuentra usualmente en la región visible o ultravioleta del espectro, mientras que las transiciones vibracionales y rotacionales moleculares están en el infrarrojo cercano y lejano. Por esta razón la mayoría de los láseres moleculares trabajan en el infrarrojo. (1, 15).

FUNCIONAMIENTO DE UN LASER DE CO₂.

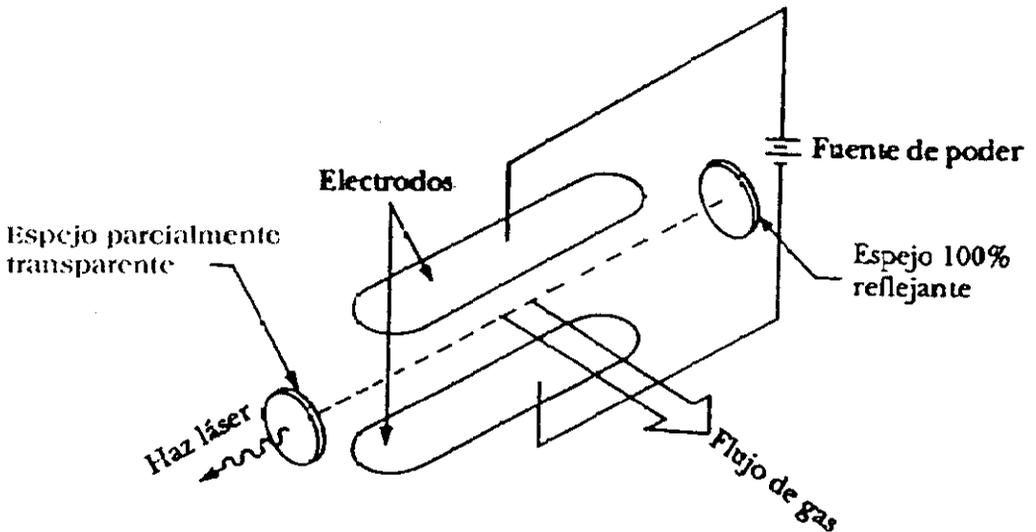
Se pueden clasificar por la manera en que se hace circular la mezcla gaseosa y por los métodos de producir la descarga eléctrica.

- a) *Láser de CO₂ de flujo axial.* También llamados "láseres longitudinales de CO₂", constan básicamente de un tubo enfriado por medio de agua o algún refrigerante, en cuyos extremos se colocan los espejos del resonador. La mezcla de gas se hace fluir por el tubo y al mismo tiempo ésta se excita eléctricamente utilizando dos electrodos. La simplicidad de estos aparatos y la facilidad con la que se pueden construir, los hacen muy atractivos para aplicaciones que requieren potencias bajas y medianas (menores de 500 watts continuos). La eficiencia de un láser de CO₂ puede aproximarse al 25%, esto lo sitúa entre los láseres más eficientes. (1).



- b) *Láser de flujo y excitación transversal de CO_2* . Para los láseres de flujo axial existe un límite en la potencia máxima que pueden proporcionar. Esto se debe a que gran parte de la potencia eléctrica que consumen es disipada en forma de calor. Una forma más eficiente de realizar el enfriamiento consiste en hacer que el gas fluya perpendicularmente a la descarga. Si el flujo es lo bastante rápido, el calor se elimina por convección más que por difusión, y la excitación es realizada por una descarga perpendicular al eje del resonador. El flujo del gas y de la corriente eléctrica de descarga puede aumentarse

considerablemente (en relación con un láser de flujo axial) y por lo tanto la potencia de salida también aumente. Potencias continuas de 3kW y aun mayores son fácilmente alcanzables. (1).



En resumen este tipo de láser de CO₂, su longitud de onda radica en los 10nm, por lo tanto está en el infrarrojo (rayo invisible). Este tipo de rayo láser resulta de gran eficacia para emitir, de manera continua, potencias que oscilan entre fracciones de vatio y centenares de kilovatios.

Una característica diferencial del proceso de los láseres de CO₂ es que la energía utilizada para su excitación no motiva el desprendimiento de electrones para su paso a una órbita superior, sino que produce alteraciones vibratorias de los átomos componentes de las moléculas. Todo proceso justifica que el láser de CO₂ quede clasificado dentro del grupo vibracional. (1).

APLICACIONES DEL LASER DE CO₂.

Algunas de las aplicaciones, están en la industria metal-mecánica, plástica y textil. Son usados en el endurecimiento de metales así como en corte, soldadura y perforación.

Este tipo de láser destaca también en las áreas médicas (**láser quirúrgico**), esto debido a que la radiación láser emitida por una potencia que suele ir desde los 10 watts a los 100 watts y de una longitud de onda de 10.6nm que es fuertemente absorbida por las moléculas de agua. Dado que el cuerpo humano está compuesto en más del 80% en H₂O, al hacer incidir dicha radiación en el tejido humano está es rápidamente absorbida.

Al focalizar esta radiación en un tejido se produce una fina quemadura, cuya profundidad puede controlarse variando la potencia del láser, lo cual constituye el principio de operación del bisturí láser. Una ventaja que tiene sobre los bisturíes convencionales radica en que con el láser al mismo tiempo que se corta se está cauterizando. (15).

Su medio de amplificación está constituido por moléculas de gas carbónico obteniéndose el bombeo mediante descarga eléctrica, lo que determina su muy reducida penetración en los tejidos. Por ello, el cambio térmico que afecta en determinadas capas celulares conduce rápidamente a su elevada acción térmica sobre ellas y a su volatilización, lo que aclara la nitidez del corte realizado. (15).

La radiación láser se transmite en la actualidad por un brazo óptico articulado, constituido por una sucesión de espejos que la transmiten hasta el nivel del punto deseado, focalizándose con frecuencia por medio de una lente frontal que cierra el brazo óptico. (15).

LASER DE CO2 EN ODONTOLOGIA.

En odontología, a nivel de los tejidos duros el láser de CO2 encuentra sus principales indicaciones en el tratamiento de la caries, ya que gracias a su efecto térmico y a produce la esterilización de la dentina tratada, evitando si el sellado de la cavidad es bueno, la recidiva de la lesión cariosa. También se utiliza para tratar las exposiciones pulpare accidentales, tanto traumáticas como las que producen involuntariamente por el material rotatorio cuando se está muy cerca de la pulpa previa. A nivel de los tejidos, en odontopediatría, el láser se puede usar en el tratamiento de los dientes temporales, sobre la dentina irradiando las paredes más cercanas a la pulpa. También se utiliza en pulpotomías y pulpéctomías. Otra indicación es en el tratamiento de los primeros molares definitivos con caries profundas, cuando desde el punto de vista clínico es difícil establecer donde termina la dentina infectada y empieza la dentina sana. (2, 4, 32).

En cirugía bucal, y concretamente a nivel de los tejidos blandos, es dónde el láser de CO2 encuentra sus principales indicaciones. La facilidad

de manejo, la precisión en el blanco tisular, la obtención de un campo operatorio muy visible por la coagulación que provoca, un postoperatorio confortable por la reducción del dolor y del edema, una cicatrización con mayor calidad estética, convierten al láser de CO₂ en un instrumento terapéutico imprescindible para los que lo utilizan en la práctica diaria. También unas de las grandes ventajas que tiene el láser de CO₂, es que provoca esterilización por la destrucción térmica de las bacterias y esporas que se lleguen a encontrar en el tejido; y otra ventaja es que tiene absorción selectiva, esto es que la luz láser es absorbida, reflejada o transmitida a través de los objetos (depende de la longitud de onda emitida y de las características de absorción del tejido irradiado). (2, 4, 15, 19, 26).

Así pues como indicaciones de su utilización se puede citar:

- frenectomías
- mucocelos
- épulis
- anglomas
- todo tipo de lesiones hiperplásicas benignas
- cirugía preprotésica

- vestibuloplastías

Las lesiones sospechosas de malignidad, es preferible efectuar una técnica mixta, practicando la exéresis biopsia primero y la irradiación con láser al lecho de la lesión después. (2, 4, 14).

La incorporación de los láseres en la práctica odontológica hay que colocarla en su justa medida, ya que ni es la maravillosa revolución odontológica que las casas comerciales pretenden vender, ni una tecnología costosa e inútil, los láseres duros en odontología, ayudan a practicar algunos tratamientos con mayores garantías de éxito, también con mayor facilidad, pero en la actualidad no sustituye completamente las técnicas habituales de tratamiento. (15).

El láser usado en odontología maneja una longitud de onda de 10.6nm y la potencia del láser puede establecerse en 80W en continua y 500W en modalidad pulsante. (15).

Los láseres de tipo pulsante no han dado de manera plena los resultados que se esperaban, notándose la supremacía de los de tipo

continuo, pero en ambos casos, la elevación térmica obtenida a nivel de la caries, origina una volatinización del tejido enfermo, la esterilización de la cavidad y una reestructuración superficial de las capas dañadas, hasta el punto de que dejan el diente en condiciones de ser restaurado. El inconveniente de los láseres pulsante consiste en que producen fenómenos mecánicos que acarrear la destrucción del paquete vasculonervioso de la pulpa dental, en tanto que el empleo del láser continuo suprime tal inconveniente y permite tratar la caries dental con extrema brevedad, en algunos casos en una sola sesión. (2, 4, 5).

UTILIZACION DEL LASER DE CO2 EN CIRUGIA APICAL.

El tratamiento endodóntico se efectúa con un mínimo de dos días antes de la cirugía apical. El protocolo operatorio es igual a la de la cirugía clásica. Una vez descubierta la cavidad quística, el quiste se elimina mediante cucharilla. El láser CO2 se utiliza después, irradiando toda la cavidad y la superficie cemento-dentina de la raíz. Se obtiene completa

esterilización de la cavidad y de la raíz. También sellado de los túbulos dentinarios irradiados. El siguiente paso es realización de la sutura del colgajo, donde de nuevo usamos el láser, para realizar la hemostasia alrededor de la herida, para evitar efectos no deseables en la futura cicatrización. No se registran complicaciones postoperatorias y los puntos se pueden retirar después de 8 días posteriores. (2).

La singular característica de este tipo de rayo láser ofrece potenciales ventajas en cuanto a facilitar la apicectomía y reducir la tasa de fracasos; que entre los más comunes están los de filtración tisular. Sin embargo algunos sugieren que la pérdida o la filtración puede producirse también a través de túbulos dentinarios permeables, que van desde el conducto radicular hasta la superficie apical biselada. Otra causa de fracaso puede ser el efecto irritante de las bacterias alojadas por fuera de la raíz. La contaminación también puede ser introducida por iatrogenia en la cavidad apical, por vía del procedimiento quirúrgico. (2).

OCLUSION DE TUBULOS DENTINARIOS.

La dentina sometida a este tipo de láser sufre fusión y recristalización superficial, lo que da por resultado la oclusión de los túbulos dentinarios. Esta interacción láser-dentina ocurre en niveles de densidad de energía de alrededor de 2.000 J/cm². También se puede establecer que la dentina expuesta al láser es más resistente a la desmineralización por el ácido que la dentina no expuesta haciendo que esta sea menos susceptible a la colonización bacteriana. (2, 19, 28).

ESTERILIZACION.

Este tiene un poderoso efecto esterilizador sobre su blanco directo. La efectividad de la esterilización láser depende de sus parámetros *potencia y tiempo de exposición* y se ha demostrado que el pico se halla a niveles aproximados de densidad de energía de 1.400 – 2.500 J/cm². El láser de CO₂ fue propuesto para su uso en cirugía apical, en la esterilización de la cavidad retrógrada y de la superficie dentinaria cortada. (2, 19).

HEMOSTASIA.

El láser de CO₂ detiene efectivamente la hemorragia en tejidos blandos al ocluir los vasos sanguíneos de diámetro inferior a 1 mm. Esto ayuda considerablemente a tener mejor visibilidad y las condiciones para la obturación retrógrada del conducto. (2, 31)

ABLACION DE TEJIDOS.

A causa de su excelente absorción en el agua, este tipo de láser es eficaz para la ablación de tejidos blandos, esto facilita la erradicación del tejido patológico periapical por ablación. (2).

FUSION DE MATERIALES DE RETROOBTURACION.

Se ha demostrado que los tapones de esmalte pueden ser fusionados por medio de irradiación con láser de CO₂ para formar una barrera apical efectiva. También la hidroxiapatita sintética puede ser fusionada con este láser. Cuando se fusiona un tapón apical compuesto

de hidroxiapatita (CaF) se halla que es comparable a partículas de esmalte fusionadas por láser. (2, 21).

Al parecer los biomateriales fusionables por láser son aplicables en cirugía apical, pues ofrecen mejor biocompatibilidad y sellado que los materiales para obturación retrógrada usados en la actualidad. (2, 20).

A pesar de las aparentes ventajas que el láser ofrece en cirugía apical. Su mayor preocupación se centra en la irradiación de tejidos orales adyacentes, por movimiento intempestivo del paciente o por reflejo del rayo láser en instrumentos quirúrgicos. Sin embargo, hay evidencia de que el láser de CO₂ ha sido usado clínicamente en la práctica de la cirugía apical. No se ha demostrado *in vivo* que los méritos teóricos del láser aporten beneficios clínicos en cirugía apical. En cambio, sí se demostró en los informes preliminares que la irradiación con láser de CO₂ forma más lento el proceso de curación de hueso y da por resultado la formación de secuestros óseos. (2).

EL USO DE LASER CO₂ EN CIRUGIA BUCAL.

EN CIRUGIA TUMORAL.

El láser de CO₂ es fácil de manejar, pero tratándose de tumores, es menester exigir la realización de una biopsia.

En los tratamientos de leucoplasias, el láser incita a la exéresis preventiva de las lesiones. Las vaporiza por barridos sucesivos, de una superficie de 3 a 4 mm y en profundidad elimina las distintas capas tisulares.

Un exudado blanco-amarillento de fibrina recubre la superficie tratada el día siguiente. En 4 -5 días se reemplaza por un tejido cicatricial eritematoso. Según la profundidad y el tamaño de la superficie tratada, la herida cicatriza en lapso de 1 a 3 semanas.

En 80% de los casos es suficiente una sola sesión, pero como es difícil de determinar los límites de la lesión, los otros 20% necesitan segunda sesión.

EN CIRUGÍA ORTODÓNTICA.

Diariamente nos encontramos con la existencia de caninos superiores incluidos. La patología puede ser desde una simple infección hasta un quiste pericoronario de considerable tamaño. Es necesario extraer el canino. La implementación del láser en la desinclusión del canino necesita un examen clínico muy preciso, porque esta técnica tiene la ventaja que evita realizar el colgajo muco-periosteo, pero no permite errores en la apreciación de la posición del canino.

La ostectomía se efectúa con la instrumentación tradicional. Llegando a la bolsa peri-coronaria, realizamos su vaporización mediante el láser. El canino queda en descubierto listo para poder ser cementado.

En la desinclusión de un canino vestibular, primero tenemos levantar un colgajo de translación apical a través de láser. Esto permite una perfecta hemostasis. Realizamos dos incisiones verticales de pleno espesor. Unidas por una incisión horizontal.

Sin problemas levantamos el colgajo y hacemos un barrido mesio-distal, logrando así una descarga sub-periostia de alrededor de 2 cm.

El colgajo de pleno espesor es reposicionado apicalmente, la parte del periostio descubierta y posteriormente suturada. La corona del canino es liberada de la cutícula ósea que lo recubre.

Después, igual que en caso de canino palatino colocamos un cemento quirúrgico. Diez días mas tarde se puede efectuar el sementado.

EN CIRUGIA PREPOTESICA.

Los fines de la cirugía preprotésica son perfeccionar la configuración de la mucosa bucal para que los elementos protésicos se adapten en óptimas condiciones funcionales, mecánicas y estéticas. En la cirugía tradicional las suturas tienen un papel importante en el mantenimiento de la morfología resultante de la intervención. Usando el láser las alteraciones son tratadas con precisión, omitiendo la última etapa: las suturas. Frecuentemente una altura insuficiente del hueso en el maxilar superior provoca inestabilidad prepótesica y entonces se debe efectuar un profundizamiento vestibular para resolver este problema.

El colgajo vestibular se vaporiza a lo largo de la cresta de canino a canino. Se elimina el tejido fibroso hasta la profundidad necesaria, respetando el periosteo.

La prótesis adaptada se coloca inmediatamente al nuevo vestíbulo. Así se evita la recidiva. Con parecida técnica es la eliminación de frenillos y bridas. El frenillo es estirado con el fin de localizar su inserción. La vaporización empieza por su inserción anterior y sigue hacia el fondo del vestíbulo. La vitalización se realiza de una forma exacta sobre la cresta fibrosa hasta llegar al periosteo.

De nuevo las ventajas de tratamiento con láser CO2 son la ausencia de suturas, postoperatorio sin dolor, facilidad de uso.

EN CIRUGIA MAXILOFACIAL.

Algunas de las aplicaciones en esta disciplina son:

Arrugas faciales finas (alrededor de los ojos y de la boca), tratamiento de manchas en piel, cicatrices de acné, quemaduras, tatuajes, quistes, tumores, sinequias, liquen, leucoplasias, cirugía de partes blandas bucales, verrugas, frenillos linguales y labiales, aftas, lesiones vasculares y tumorizaciones superficiales de piel.

Los beneficios de la aplicación del láser de CO2 son:

- 1.- Apariencia de rejuvenecimiento de la piel.
- 2.- Dolor moderado postoperatorio
- 3.- No sangrado.
- 4.- recuperación rápida de la intervención.
- 5.- Duración del tratamiento, entre 15 y 60 minutos.
- 6.- La mayoría de las intervenciones quirúrgicas no requieren de hospitalización.

CIRUGIA ENDODONTICA

El primer caso de cirugía endodóntica de que se tiene noticia se remonta a hace unos 1500 años, cuando Aecio dentista y médico griego, efectuó una incisión en un absceso apical agudo, con un bisturí pequeño. Después el procedimiento fue refinado y su aplicación se generalizó si bien cabe dudar que la contribución de Hüllihen, en 1839 haya sido sólo un refinamiento de la técnica de Aecio. Se hace una incisión en la encía, a todo lo largo del canino, señalaba Hüllihen, "y después se coloca en la encía un higo o pasas machacadas". Farrar (1884), Rhein (1887) y G.V Black (1886) descubrieron las técnicas de amputación radicular, y en 1919, Garvin demostró en radiografías las retroobturaciones. (4).

La cirugía endodóntica comprende procedimientos quirúrgicos que se realizan para eliminar los agentes causales de la enfermedad radicular y periapical, y para restaurar estos tejidos de manera que funcionen normalmente. Se puede clasificar de la manera siguiente:

I. Drenaje quirúrgico

- a) Incisión
- b) Trefinación (cirugía fistulativa)

II. Cirugía radicular

a) Cirugía apical

- 1.- curetaje (raspado) y biopsia (cirugía periradicular)
- 2.- apicectomía
- 3.- obturación retrodentaria

b) Cirugía correctiva

- 1.- reparación perforativa
 - * mecánica
 - * resortiva
- 2.- reparación periodontal
 - * regeneración hística guiada
 - * resección

III. Cirugía restitutiva

a) cirugía de reimplante

- 1.- intencional

2.- postraumática

b) cirugía de implante endóstico

1.- endodóntica

2.- oseointegrada (endoósea)

La endodóncia quirúrgica debe considerarse simplemente como otra alternativa del tratamiento y no como procedimiento endodóntico radical.

(4).

INDICACIONES PARA LA CIRUGIA ENDODONTICA.

La cirugía endodóntica está indicada cuando el clínico no logra, a través del sistema de conductos radiculares, llegar a la zona patógena y eliminar los agentes causales de la enfermedad

Cuando el tratamiento no quirúrgico es imposible o inefectivo para resolver un problema de conductos o en el periápice, es conveniente la aplicación de principios quirúrgicos que ofrecen muchas y claras ventajas. Estas consideraciones quirúrgicas pueden agruparse en las siguientes categorías. (4).

I. Drenaje quirúrgico

a) Necesidad de drenaje

- 1.- eliminación de toxinas
- 2.- alivio del dolor

II. Cirugía apical

a) Obturaciones el conducto radicular no recuperables

- 1.- obturación evidentemente inadecuada
- 2.- obturación aparentemente adecuada

b) Conductos calcificados

c) Errores de procedimiento

- 1.- fragmentación de instrumento
- 2.- hombros o escalones infranqueables
- 3.- sobreinstrumentación y fractura apical
- 4.- sobreobtusión sintomática

d) Presencia de postes

- e) Variantes anatómicas
- f) Quiste apical
- g) Biopsia
- h) Indicaciones falsas

III. Cirugía correctiva

- a) anomalías radiculares
- b) defectos por caries y resorción perforantes
- c) defectos periodontales-endodónticos
 - 1.- regeneración hística guiada
 - 2.- resección radicular, hemisección, bisección
 - 3.- corrección, surco gingival radicular

IV. Cirugía reitutiva

- a) cirugía de reimplante
 - 1.- intencional
 - 2.- postraumática

b) cirugía de implante

1.- endodóntica

2.- endoósea

(4, 14, 17).

INDICACIONES PARA EL DRENAJE QUIRURGICO

Necesidad de Drenaje.

1.- Evacuar la acumulación de exudado purulento y toxinas

2.- aumentar la comodidad del paciente

Si se necesitan procedimientos quirúrgicos apicales subsiguientes, el estado agudo de la inflamación debe reducirse a un estado crónico mediante antibióticos e incisión y drenaje. Esto permite el acceso quirúrgico a través de un tejido blando de espesor y estructura más normales. (4,5,9).

Cuando una inflamación periapical aguda queda sin tratamiento se destruye hueso esponjoso y comienza a acumularse un espeso exudado purulento y ácido. Así el hueso se sigue desmineralizando el paciente

empeora y eventualmente pueden producirse síntomas sistémicos. El paciente puede estar con fiebre, con escalofríos, náuseas y otros síntomas de malestar. Es probable que el drenaje del absceso a través del conducto elimine la necesidad de una apertura quirúrgica. (4, 5, 16).

En caso de no ser suficiente el drenaje por el conducto es necesario acudir un procedimiento más, que es el de hacer una incisión en el lugar donde se encuentre el absceso y que esta se quede abierta en ella se sutura una mecha de gasa impregnada de yodoformo o de goma de dique de hule cortada en forma de I entre los bordes de la incisión. En la actualidad se colocan los llamados Pen – rose también para ayudar al drenaje del absceso.

Los cuidados postoperatorios incluyen buena higiene oral, mayor ingestión de proteínas y vitaminas, antibioticoterapia (en dosis mayor que lo usual) y un analgésico de mediana potencia. (4,5,9).

Eliminación de toxinas.

Los espacios hísticos que contienen el exudado purulento tienen destrucción o discontinuidad de su microvascularización y, por tanto, han

dado lugar a interrupción en el acceso de antibióticos a estos sitios tóxicos. El drenaje en una etapa temprana acelera la cicatrización al eliminar el pus y las toxinas y permitir la penetración subsiguiente de antibióticos que destruyen a los microorganismos (4, 5, 7).

Alivio del dolor.

Cuando los productos tóxicos de un diente necrótico entran en el área pariapical se produce inflamación. A medida que los vasos sanguíneos se expanden y los líquidos se acumulan, empieza a aumentar la presión en el tejido periapical, el confinamiento de estos líquidos hace a menudo que la presión se torne insoportable. La simple extirpación del remanente pulpar puede resultar inadecuada y la única alternativa razonable sería un abordaje apical a través del hueso. (4, 5,7)

Complicaciones anatómicas.

El sistema de conductos radiculares pueden ser alterado por clasificación, crecimiento y desarrollo. Calcificaciones distrofias; denticulos inpasables; formas , tamaños y direcciones caprichosas de los dientes.

Problemas de procedimiento.

Muchas de las veces por el mal manejo del instrumental y del material endodóntico, el operador llega a originar iatrogenias dentro del conducto pulpar, lo cual origina fracturas de instrumentos dentro del conducto por lo que en muchas de las ocasiones son muy difíciles o a veces imposibles de retirar, otra causa que al obturar conductos con selladores o rellenos se pasen hacia el ápice lo cual sabemos que estos son irritantes para el tejido apical lo que también es difícil de retirar. (4, 5)

CONTRAINDICACIONES PARA LA CIRUGIA ENDODONTICA.

La restaurabilidad y el pronóstico periodontal de un diente son importantes al decidir acerca del tratamiento, sin embargo lo fundamental es el estado clínico del paciente, por lo tanto para llevar el abordaje quirúrgico el paciente se debe de encontrar lo suficientemente saludable en los aspectos físico, mental y sistémico.

Las situaciones locales que pueden influir sobre la decisión de un clínico respecto de realizar o no cirugía periapical pueden ser anatómicas o neurovasculares. Por lo tanto el odontólogo de practica general o lo más conveniente, el especialista (endodoncista), deben de conocer perfectamente las estructuras anatómicas del área a trabajar para que el procedimiento quirúrgico les sea. Por lo tanto el odontólogo y el especialista deben de tener en cuenta las contraindicaciones para una cirugía apical que son:

- 1.- cirugía indiscriminada
- 2.- enfermedades sistémicas en el paciente
- 3.- falta de entrenamiento y/o práctica del odontólogo
- 4.- la cercanía del seno maxilar
- 5.- la cercanía de las fosas nasales
- 6.- la cercanía del conducto dentario inferior
- 7.- desconocer otras estructuras anatómicas de importancia.

(2, 5, 9)

Cirugía indiscriminada.

No deberá emplearse como remedio general en los casos endodónticos ni para suplir la falta de destreza en técnicas endodónticas no quirúrgicas. No necesariamente están indicadas cuando existe una lesión grande o porque el clínico piense que es una lesión puede volverse quística. (4)

Salud general deficiente.

Si hay dudas respecto a su salud del paciente, deberá solicitarse interconsulta médica, de preferencia a través del dentista de atención primaria. Las contraindicaciones incluirían: *reacciones depresivas, discrasias sanguíneas y problemas neurológicos (parálisis y epilepsia endoble), diabetes, cardiopatías, reacciones adversas a medicamentos y embarazo en el primero o último trimestre, y en pacientes que toman medicamentos anticoagulantes.* (4, 7)

Impacto psicológico.

El tipo de pacientes que se tratan mediante cirugía endodóntica, varía desde la persona que se aterra ante la mera sugerencia de la operación, hasta el masoquista adicto a la policirugía que está buscando una experiencia más. Se le permitirá externar sus pensamientos y temores después de que se les hay informado minuciosamente sobre la operación en sí, las opciones y la posibles consecuencias. La premedicación con tranquilizantes por lo general alivian el temor en los individuos muy emotivos o aprensivos. (4, 7)

Factores anatómicos locales.

La pequeña longitud radicular contraindica la resección radicular apical si la relación corona-raíz resulta tan desproporcionada que limite la utilidad futura del diente. Si bien habrá que considerar puntos de referencia anatómicos como los conductos mandibulares y el seno maxilar.

El mal soporte óseo, resultado de una enfermedad periodontal avanzada, la pérdida de soporte alveolar ocasionada por una lesión

perirradicular avanzada, no necesariamente constituye una contraindicación. (4,7, 14)

INDICACIONES PARA LA CIRUGIA APICAL.

Obturaciones del conducto radicular irrecuperables.

El origen del fracaso de las técnicas no quirúrgicas puede ser complejo. Puede presentarse o persistir signos y síntomas, lo cual indica la necesidad de un nuevo tratamiento o de intervención quirúrgica. Dolor, edema y trayectos fistulosos también indican fracaso. Sea cual fuere la causa, estos casos de fracaso pueden dividirse en dos grupos, como base en los estudios radiográficos:

- 1.- aquellos en los que los conductos radiculares resultan inadecuados
- 2.- aquellos en los que las obturaciones parecen adecuadas

Obturación evidentemente inadecuada.

Cuando una radiografía revela un trastorno perirradicular, se puede pensar en principio que la causa de fracaso es la falta de limpieza y de obturación. La intervención quirúrgica a través de una vía de acceso retrodentaria es el único recurso cuando no es posible eliminar la obturación defectuosa del conducto. La gutapercha puede ablandarse con solventes como el cloroformo, lo cual hará que el nuevo tratamiento en estos casos sea relativamente sencillo. Puntas de plata mal ajustadas. El advenimiento de los dispositivos ultrasónicos ha mejorado sobremanera la capacidad para retirar puntas de plata y postes. (4, 7, 9)

Obturación aparentemente adecuada.

En ocasiones, un caso endodóntico puede fracasar a pesar de lo que en la radiografía parece ser una obturación adecuada del conducto radicular. En primer lugar, se obtendrán más radiografías desde varios ángulos para valorar si es adecuada la obturación. En segundo se examinará el diente para ver si tiene traumatismo oclusal. En tercero, se verificará la vitalidad pulpar de los dientes adyacentes. Por último, se

explorará minuciosamente el surco para descubrir bolsas periodontales concomitantes o fracturas radiculares verticales. (4)

Si los cuatro aspectos del examen son negativos, se retirará la obturación aparente adecuada, se volverá a tratar con cuidado el conducto y se obturará con meticulosidad. Si aun sí no se logra la reparación, habrá que llevar a cabo una **exposición quirúrgica** diagnóstica. Una fractura vertical no descubierta podría ser la causa, alguna raíz adicional o incluso una perforación. (4, 7)

Si no se observa la reparación posquirúrgica normal y la resolución de la lesión periapical, es necesario considerar la existencia de cicatrices perirradiculares, las cuales son defectos óseos se conservan permanentemente radiolúcidos, aunque no se consideren patológicos. El proceso de reparación termina en la formación de colágeno denso en lugar de hueso. Una cicatriz apical, no es indicación para la cirugía apical.

Conductos calcificados.

Las radiografías revelan a veces la existencia de conductos tan calcificado que está contraindicada la técnica común, los conductos calcificados no siempre se pueden ver en la radiografías.

Los conductos de aspecto permeable contienen e veces una calcificación distrófica que semeja un panal de abejas o están calcificados muy densamente en el tercio coronal. La metamorfosis por calcificación es una obliteración de la pulpa, secuela de traumatismo.

Antes de comenzar la intervención quirúrgica en dientes con conductos calcificados, habrá que considerar varios factores, como la presencia de una lesión o pérdida de continuidad en la lámina dura apical, síntomas y la fiabilidad de la memoria del paciente. (4, 16)

Errores de procedimiento.

Se incluye la fragmentación de instrumentos, la formación de hombros o escalones infranqueables, la sobreinstrumentación y la sobreobturación sintomática. Suele ocurrir trastornos a causa del uso

inadecuado de aquéllos, como la instrumentación agresiva de conductos angostos y curvos, y la evaluación incorrecta de la longitud . (4, 16)

Fragmentación de instrumentos.

La mayor parte de los instrumentos fracturados se encuentran firmemente trabados dentro del conducto y es muy difícil retirarlos, aun utilizando una punta ultrasónica. Si se dificulta mucho la extracción de un fragmento de éstos, está justificado dejarlo en su lugar. (2, 4, 16)

Hombros y escalones infranqueables.

Puede formar escalones cuando se inicia la instrumentación con una lima demasiado grande, cuando se omiten algunos tamaños de limas o cuando se ensancha con demasiada rapidez descuidando curvas con los instrumentos. Una vez que se forman escalones , los esfuerzos por rebasarlos tienden a producir empacamiento de residuos en la porción permeable del conducto, obstruyendo aun más la vía. (4, 9, 16)

Sobreinstrumentación y fractura apical.

La sobre instrumentación vertical produce perforación apical, posible fractura apical y desplazamiento de residuos hacia los tejidos perirradiculares. (2, 17)

Sobreobturación sintomática.

Puede originar dolor postoperatorio, una reacción persistente de cuerpo extraño. Si existe una masa de cemento o material de obturación, puede eliminarse mediante curetaje o raspado vertical. (2, 17)

Presencia de postes.

En muchos casos los postes o espigas se pueden retirar con una punta ultrasónica, pero algunas veces es tan bien retenido que es imposible retirarlo sin poner en peligro la integridad radicular. También puede sospecharse de un agrietamiento de la raíz a causa de la presión de palanca ejercida en el poste. (2, 17)

Variantes anatómicas.

Los conductos y las raíces que se ramifican y que suelen ser inaccesibles a los métodos comunes constituyen indicaciones para la obturación retrodentaria. Una raíz con una gran curvatura apical en bayoneta. Sin embargo, antes de considerar la cirugía deberá hacerse todo el esfuerzo posible por limpiar, conformar y obturar el conducto, utilizando métodos no quirúrgicos. Raíces supernumerarias u conductos de más. (2, 4, 16)

Quiste apical.

Un quiste apical queratinizante puede ser muy agresivo y a veces debe diagnosticarse con una considerable precisión antes del tratamiento.

(4, 16)

Biopsia.

Las lesiones que no responden al tratamiento endodóntico, las que se sospechan malignas y los tejidos blandos raspados alrededor del periápice, deben someterse a biopsia. (4, 16)

Indicaciones falsas.

El ápice abierto y divergente suele tratarse mejor ahora mediante el proceso de apicogénesis, solo en casos raros de tratamiento fallido por apicogénesis estará indicada la cirugía apical. Las coronas totales de porcelana no limitan el tratamiento a la cirugía apical, estas pueden penetrarse sin riesgo con una fresa redonda de diamante de tamaño apropiado que mantenga la temperatura entre límites aceptables, con un potencial mínimo de fractura coronaria. (2, 4,14, 17).

III

CIRUGIA APICAL

La mayoría de los tratamientos endodónticos son intervenciones quirúrgicas, ya que conllevan la resección de algún tejido, ya sea de la pulpa vital, restos necróticos o dentina. Actualmente existen dos campos fundamentales para cirugía endodóntica: la *cirugía periapical* y las *amputaciones radiculares*. Ambas especialidades presentan algunas similitudes básicas, pero también diferencias considerables. Dadas que la cirugía periapical nos permite normalmente salvar un diente que no se puede retener mediante otras técnicas, es también un tratamiento conservador. (4, 17)

INDICACIONES FALSAS.

Toda intervención periapical conlleva el levantamiento de colgajo y la resección de tejidos radiculares, como el hueso, la membrana periodontal y el periostio. Y normalmente produce dolor, edema y cambios de color postoperatorio. (4, 17)

**Desarrollo incompleto del ápice, que
Imposibilita su desarrollo hermético.**

Dado que el conducto de este tipo de dientes presenta su mayor diámetro a nivel del ápice, no existía forma alguna de preparar y sellar correctamente la parte apical del diente salvo por vía apical. En la actualidad existen técnicas para conseguir el cierre apical y la cirugía plantea numerosas dificultades en los pacientes jóvenes y pueden producir problemas odontológicos posteriores, el ápice abierto no representa una indicación para la cirugía. (4, 17)

Sobreobtención manifiesta.

La sobreobtención puede sobrepasar el agujero apical y penetrar a los tejidos periapicales hasta una distancia de 2mm y a pesar de ello presentar un aspecto normal en la radiografía. Por consiguiente, el tejido periapical puede tolerar un cierto grado de sobreobtención.

Como muchos libros y artículos sostienen que una sobreobtención manifiesta constituye una indicación para la cirugía endodóntica ¿a partir de que grado de sobreobtención del conducto hay que recurrir a esa solución?; la cirugía está indicada cuando el diente sobreobturado no siga una evolución favorable, a juzgar por las radiografías de control y/o los síntomas clínicos. También estará indicado cuando persista el dolor tras la sobreobtención con el objeto de aliviar los síntomas subjetivos. (2, 4, 16).

Es probable que el grado de sobreobtención apenas tenga una influencia directa sobre la inflamación periapical si se utiliza gutapercha, ya que el tejido periapical tolera perfectamente este material de obturación tan flexible. El tejido periapical también tolera las puntas de plata, pero este material puede causar irritación física en caso de la sobreobtención debido a la rigidez. El roce constante del material rígido contra el tejido periapical durante la masticación y otros contactos oclusales puede causar una inflamación crónica.

Los dientes sobreobturados producen muchos problemas, y esto se debe no tanto a la propia sobreobtención, sino a dos posibles consecuencias de la misma. En tal caso, el fracaso no se debe a

sobreobtención , sino a la falta de cierre apical. Otro problema de sobreobtención que puede contribuir al fracaso del tratamiento consiste en la sobreinstrumentación que puede preceder a aquella. (4, 17)

Dolor persistente.

La principal causa del dolor persistente es la sobreinstrumentación como consecuencia de la incapacidad del odontólogo de localizar correctamente la esquiva constricción apical.

Si por algún error o por la incapacidad de localizarla el odontólogo altera la constricción apical, es probable que aparezca el dolor. Cuando un paciente experimenta un dolor persistente se debe usar tratamiento farmacológico. Si el odontólogo considera que ha efectuado una sobreinstrumentación excesiva en una sesión de tratamiento, debe prescribirla combinación de antiinflamatorios-antibióticos como medida profiláctica para prevenir la aparición de dolor.

La segunda causa de dolor persiste durante el tratamiento es la existencia de un conducto adicional inesperado. Normalmente se puede

detectar la presencia de un segundo conducto realizando diversas radiografías previas desde diferentes ángulos. (4, 7, 16)

Fracaso del tratamiento anterior.

Antes de proceder a la cirugía debemos determinar con exactitud la etiología del fracaso. Una vez que conozcamos dicha etiología, debemos seguir estudiando el caso para determinar si podemos repetir el tratamiento sin tener que acudir a la cirugía. Entre las causas más frecuentes de fracaso que pueden recibir tratamiento no quirúrgico citamos: *presencia de conductos adicionales, falta de cierre apical, instrumentación insuficiente.* (4, 7, 17)

Destrucción extensa del tejido periapical y el hueso en el tercio o más del ápice radicular.

En este caso la indicación quirúrgica es basada en la idea de que la existencia en una radiolucidez que abarcase un tercio o más de la raíz impedía la acción de los irrigantes y medicamentos si no se efectuaba un curetaje de la zona afectada. Dado que los irrigantes proceden del interior

del conducto, la instrumentación suprime el origen de los mismos y permite al organismo reabsorber los productos inflamatorios. (4, 17)

**Apice radicular aparentemente afectado
por una alteración quística.**

Resulta imposible diferenciar un quiste de un granuloma sino se realiza un estudio histopatológico del material biopsiado. Aunque pueda parecernos que el diente presenta una lesión quística, el tratamiento no quirúrgico puede dar buen resultado si en realidad es una lesión granulomatosa. Parece evidente que tenemos muy poco que perder con el tratamiento no quirúrgico, ya que en cualquier caso habrá que limpiar y obturar el conducto radicular. (4, 17)

**Presencia en el ápice radicular de una erosión
con forma de cráter, indicativa de la destrucción
del cemento y la dentina apicales.**

La razón original para recurrir a la cirugía en este caso era que si se producía una reabsorción de la dentina y el cemento apicales el proceso

patológico sería demasiado grave como para poder detenerlo con el tratamiento no quirúrgico, demostrado que proporciona resultados satisfactorios en un porcentaje elevado de estos dientes.

Las células osteoclasticas que fagocitan el hueso apical y producen la zona radiolúcida no pueden distinguir entre el hueso que están reabsorbiendo y el cemento y/o la dentina adyacentes. Estas células fagocíticas reabsorben parte de la estructura dental junto con el tejido óseo.

Un conducto bien obturado con una matriz de dentina sólida a poca distancia del ápice radiográfico nos garantiza que en caso de recurrir posteriormente a la cirugía podremos biselar la raíz hasta la gutapercha condensada. (4, 7, 17)

Imposibilidad de obtener un cultivo negativo

Eso significa que las bacterias no son la causa directa del fracaso endodóntico. Si recurriésemos a la cirugía cada vez que obtenemos un cultivo positivo, un 80% de tales casos podrían responder al tratamiento no

quirúrgico. Por otra parte , algunas veces el tratamiento fracasa cuando se obtura un diente tras un cultivo negativo. Por consiguiente, la obtención de un cultivo positivo nos aboca al fracaso. (4, 17)

Reabsorción interna.

No cabe duda de que estos casos suelen necesitar cirugía endodóntica para conseguir el cierre dental. Los defectos pueden ser tan extensos que la instrumentación intraconducto no logra eliminar las células responsables, y únicamente se puede optar por la por la exposición quirúrgica y el curetaje de la zona.

Se puede eliminar las células causantes de la reabsorción mediante una irrigación de hipoclorito y posterior ensanchamiento del conducto con instrumentos de raspado hasta tamaños relativamente grandes, hidróxido de calcio y tras un periodo de observación razonable se obtura el conducto con gutapercha muy condensable, lo cual obligaremos al sellador y al material de obturación a penetrar en los defectos, facilitando su localización durante la cirugía. (4, 12, 17)

Curvatura apical externa.

Es muy importante emplear limas precurvadas, utilizar la instrumentación adecuada, eliminar estrías, usar los nuevos sistemas de limas e irrigar abundantemente. Con una preparación lenta pero meticulosa y un uso de instrumentos de tamaño intermedio mayor que en los casos normales podemos obturar sin problemas muchos de los conductos con curvaturas acusadas. (4, 12, 17)

Fractura del ápice radicular con muerte pulpar.

Si se produce la muerte pulpar o si persiste la sensibilidad a la percusión o a los cambios de temperatura, habrá que recurrir al tratamiento endodóntico para retener al diente dañado.

A efectos de su clasificación la fracturas son: *en apicales, medias o cervicales*. En muchos trabajos se recomienda el trabajo el tratamiento quirúrgico para las fracturas del tercio apical y la extracción dental para las

fracturas de los tercios medios y cervical cuando la alveoloplastia no nos permite exponer suficiente superficie radicular. ((4, 12, 17)

CIRUGIA PARA FACILITAR EL TRATAMIENTO.

No obstante, la cirugía es una parte muy importante para el éxito del tratamiento y en algunos casos es absolutamente necesaria para poder conseguir los resultados deseados. Hay que optar por la cirugía para aliviar aquellos casos que requiere un drenaje inmediato, imposible de conseguir a través del conducto radicular, pero siguen necesitando tratamiento posterior, quirúrgico o no. (4, 9, 16)

Dientes con lesiones radiolúcidas para cuyo tratamiento se dispone de muy poco tiempo.

Las lesiones radiolúcidas suelen responder al tratamiento no quirúrgico siempre y cuando el paciente pueda volver a revisión más adelante. Sin embargo si sólo se dispone de tiempo para una sola sesión,

el tratamiento consistirá en el ensanchamiento y la obturación del conducto, seguido de cirugía apical.

Exacerbaciones agudas recidivantes.

Independientemente de que se deban a una sobreinstrumentación, a las bacterias anaerobias, a un descenso de defensas del paciente, a la virulencia de los microorganismos o a cualquier otra razón, las exacerbaciones provocan un dolor muy intenso, molestias y secuelas inflamatorias.

Las exacerbaciones pueden perpetuarse algunas veces, en tales casos, hay que decidir sobre la conveniencia de modificar el plan de tratamiento. Si la cirugía plantea muchas dificultades, como el caso de los dientes posteriores, de los dientes que flanquean estructuras vitales o de pacientes que sufren trastornos debilitantes, debemos hacer todo lo posible sin recurrir a la cirugía.

La frecuencia de las exacerbaciones agudas ha disminuido notablemente en los últimos años. Gracias a los estudios recientes y al

mayor conocimiento de las ciencias básicas han disminuido la sobreinstrumentación de los conductos y el número de los dientes que se dejan abiertos para que drenen, así como los problemas derivados de su cierre.

Configuraciones radiculares que conllevan un riesgo elevado de fracaso sin tratamiento quirúrgico.

El ejemplo más frecuente de esta categoría es la dilaceración apical aguda acompañada de una radiolucidez periapical. En general, los dientes con radiolucidez periapical deben ser instrumentados hasta el agujero apical para eliminar el conducto restos necróticos, metabolitos, bacterias y demás irritantes que producen inflamación en el tejido óseo adyacente; a continuación, deben ser obturados hasta ese punto para prevenir recidivas.

Los dientes que presentan bifurcaciones de los conductos en los tercios medio o apical pueden plantear problemas importantes, parecidos a los que producen los dientes con dilaceraciones agudas. Aunque normalmente se pueden ensanchar y obturar adecuadamente uno de los dos conductos, a menudo resulta muy difícil preparar y obturar el otro

conducto. Si el tejido que queda en ese conducto está necrosado o se asocia a una zona radiolúcida, el tratamiento tendrá pocas posibilidades de éxito a menos que se recurra a la cirugía.

Las anomalías (dens in dent) y otras alteraciones radiculares plantea problemas de difícil solución sin la cirugía periapical. En tales casos, la forma y angulación tan especiales de los conductos impiden el desbridamiento y la obturación convencionales.

Conducto parcialmente obturado.

El tejido de la parte no obturada sufre un proceso de degeneración y, a faltar el cierre apical, provoca un proceso inflamatorio en el tejido periapical adyacente. La cirugía estará indicada si observamos una lesión radiolúcida junto a un diente que antes del tratamiento tenía un tejido periapical normal, si no se observa una disminución en una lesión existente antes del tratamiento, si el diente se asocia a un seno supurante crónico o si se observa sensibilidad a la percusión.

(4, 9, 14, 16)

CIRUGIA TRAS UN ACCIDENTE TERAPEUTICO.

Los accidentes terapéuticos más frecuentes durante el tratamiento endodóntico son la rotura de los instrumentos y de los materiales de obturación, la formación de salientes y las perforaciones rediculares. La principal causa del fracaso endodóntico es la falta de sellado apical, y cualquiera de los accidentes mencionados puede impedirnos que obtengamos el cierre deseado.

Rotura de instrumentos.

Antes de decidir el tratamiento a seguir es necesario valorar la posición del instrumento roto en relación al ápice, la anchura del tallo del instrumento, el grado de ensanchamiento y el estado de los tejidos periapicales antes del tratamiento.

Como norma general, cuando un instrumento roto sobresale por el ápice, se debe proceder a la cirugía para suprimir el factor de irritación constante. La cirugía también estará indicada si se observa una radiolucidez periapical y se han ensanchado poco el conducto antes del

accidente, ya que los tejidos periapicales apenas han recibido estímulo para su curación. Si el instrumento se rompe lejos del agujero apical y queda una parte importante del conducto sin obturar.

El tipo de intervención quirúrgica dependerá de la situación del instrumento roto. (2, 4, 16)

Rotura de los materiales de obturación.

Este tipo de accidentes no suele requerir de cirugía. Si el material utilizado ha sido la gutapercha se puede usar un disolvente adecuado (como xileno o cloroformo) para disolver el material sobrante. Si se rompe una punta de plata en la parte apical de un conducto antes de recubrir las paredes con sellador, siempre cabe la posibilidad de que la punta obture adecuadamente el agujero apical.

Si el accidente se produce cuando el conducto está ya preparado para su obturación, el pronóstico mejora considerablemente.

Los dientes con materiales de obturación rotos en su interior tratamiento quirúrgico con una frecuencia aún menor que en el caso de los instrumentos rotos. Sin embargo, si se rompe una punta de plata más allá del ápice y nos parece que dicha punta no sella el agujero apical, habrá que recurrir a la cirugía. Igual que cuando se rompe un instrumento más allá del ápice, tenemos que emplear primero la técnica de obturación por resección para extraer quirúrgicamente el fragmento y después obturaremos el conducto radicular. (4, 17)

Salientes.

La mayoría de los casos, las salientes impiden un sellado apical satisfactorio y con frecuencia provocan fracasos endodónticos. Si el tejido periapical era completamente normal antes del tratamiento y la saliente se forma en cierta distancia del agujero apical, debemos ensanchar aún más el conducto y obturarlo con una técnica de condensación a presión. Tras un periodo de observación podremos determinar si hay que recurrir a la cirugía o no.

Si observamos una radiolucidez periapical preoperatoria y si la saliente se forma cerca del ápice, conviene proceder a la cirugía periapical para intentar salvar el diente. Pero si no nos es posible debido a la posición de l diente o a los factores locales, debemos considerar la posibilidad de la extracción. (2,4, 17)

Perforación radicular.

Además de los accidentes que se pueden producir durante el tratamiento al intentar localizar un conducto o determinar su configuración, puede producirse perforaciones patológicas o en los casos de reabsorción interna o externa. Las perforaciones masivas, ya sean patológicas o yatrogénicas, pueden contraindicar completamente el tratamiento endodóntico. Cuando se produce una perforación podemos sellar al mismo tiempo que el conducto verdadero mediante condensación intensa o gutapercha parcialmente disuelta y obtener resultados satisfactorios sin recurrir a la cirugía.

La cirugía se complica si el punto de separación se encuentra en una posición menos favorable o si no sellamos un conducto verdadero. Para

cerrar el conducto verdadero y el yatrogénico puede que tengamos que efectuar dos obturaciones retrógradas. (2, 4,17)

PROCEDIMIENTO QUIRURGICO.

- 1) Diseño del colgajo
- 2) Exposición del sitio quirúrgico.
 - a) Incisión
 - b) Elevación del colgajo
 - c) Retracción del colgajo
 - d) Osteotomía
- 3) Curetaje o raspado y biopsia
- 4) Apicectomía
- 5) Marsupialización
- 6) Retropreparación
- 7) Obturación retrograda
- 8) Cierre del colgajo
 - a) Reposición del colgajo
 - b) Sutura

COLGAJOS E INCISIONES.

Para el número de incisiones y de colgajos posibles en cirugía endodóntica es relativamente reducido, hay que meditar adecuadamente el tipo, la posición y el método de retracción tisular antes de levantar el bisturí. Factores tales como el número de dientes afectados, la cantidad de encía adherida, las estructuras vitales adyacentes y el tipo de intervención que se vaya a practicar influyen en la elección del tipo, la forma y la extensión del colgajo.

La función fundamental del colgajo consiste en levantar los tejidos blandos que recubren el campo quirúrgico para que podamos visualizar y exponer la zona a tratar. En la cirugía endodóntica se retrae el tejido cubriente y se puede volver a colocar dicho tejido tras la intervención para cubrir adecuadamente la herida quirúrgica.

Antes de cualquier intervención endodóntica es necesario valorar cuidadosamente la situación periodontal para elegir el colgajo más conveniente. Un colgajo endodóntico ideal debe reunir los mismos

requisitos que cualquier colgajo de la cirugía bucal, periodontal o de cualquier otra especialidad odontológica:

- ◆ *Hay que asegurarse de que la base es la parte más ancha del colgajo, para que la parte levantada reciba suficiente aporte sanguíneo y los bordes no sufran isquemia ni se desprendan.*
- ◆ *Nunca se debe efectuar una incisión sobre un defecto óseo.*
- ◆ *Inclusión de toda la lesión.*
- ◆ *Evitar las esquinas cerradas.*
- ◆ *Evitar las incisiones a través de los salientes óseos.*
- ◆ *Evitar las posibles dehisencias.*
- ◆ *Efectuar las incisiones horizontales en el surco gingival o alejadas del reborde gingival.*
- ◆ *Evitar las incisiones en la unión mucogingival*
- ◆ *Evitar un tratamiento incorrecto del periostio*
- ◆ *Retraer el colgajo con cuidado*

(2, 4, 5, 17)

TIPOS DE COLGAJO.

En esta sección explicaremos los colgajos usados en la cirugía endodóntica.

- 1.- Curvo (semilunar)
- 2.- Vertical sencillo (triangular)
- 3.- Vertical doble (trapezoidal, rectangular)
- 4.- Festoneado (de Luebke-Ochsenbein)
- 5.- Minivertical
- 6.- Palatinos

Colgajo Curvo o Semilunar.

Su principal ventaja es su sencillez:

- a) incisión recta y horizontal que corte con fuerza los tejidos hasta el hueso subyacente.
- b) La dirección de la curvatura debe ser hacia incisal
- c) Debe quedar alejada del reborde gingival
- d) No impide la cicatrización gingival tras la cirugía periodontal

- e) No hay retracción gingival, pero la cicatrización no es tan rápida como otro tipo de colgajos y pueden quedar cicatrices.
- f) **Indicado:** en casos en los que hay que respetar el contorno de la encía marginal
- g) **Contraindicado** cuando existen bolsas periodontales profundas, cuando hay poca encía adherida, para lesiones muy extensas.

Colgajo Vertical sencillo o Triangular.

- a) Incisión vertical relajante seguida de una incisión horizontal a lo largo de la cresta gingival.
- b) El componente vertical inicia en fondo de saco mucovestibular, el cual se extiende hasta las eminencias radiculares hasta uno o dos dientes en sentido proximal al diente a tratar.

- c) La incisión se continúa por todo el borde proximal de la corona, dejando la paila intacta y extendiéndose en sentido horizontal hasta obtener la visibilidad y acceso adecuado.
- d) Permite observar la longitud total de la raíz, realizar las incisiones sobre hueso sano y conserva el aporte sanguíneo
- e) Una desventaja definitiva es la pequeña retracción gingival a causa de la resorción del hueso de la cresta alveolar y su remodelamiento.
- f) Cicatriza perfectamante
- g) Permite practicar simultáneamente cualquier tipo de cirugía periodontal menor.
- h) **Contraindicado** cuando los casos en los que se puede producir una contracción durante la cicatrización gingival y puede dejar al descubierto los márgenes gingivales de las coronas o en los casos en que el tejido gingival está cicatrizando todavía tras una intervención periodontal.

Colgajo Vertical doble, Trapezoidal o Rectangular.

- a) Se puede formar igual que el vertical sencillo pero con una incisión oblicua adicional.
- b) Tiene claras ventajas en la obturación retrodentaria de raíces largas, el raspado de grandes leiones parirradiculares y la reparación de defectos radiculares laterales.
- c) Una de sus desventajas es que como se interrumpen más vasos supraparióísticos incrementa la hemorragia y retracción del colgajo.
- d) Su cicatrización suele ser buena
- e) Las contraindicaciones son la mismas que el vertical sencillo.

Colgajo Festoneado o de Luebke-Ochsenbein.

- a) Combina las ventajas de los colgajos verticales y el semilunar.
- b) En la actualidad se prefiere sólo en el maxilar en la zona anterior.

- c) Se produce haciendo primero una incisión festoneada continua en sentido horizontal en la encía adherida firme, unos 2mm por debajo de la unión mucogingival.
- d) No afecta los tejidos gingivales que cubren las fundas ni influye en la cicatrización.
- e) Permite una exposición perfecta del campo quirúrgico.
- f) Este tipo de colgajo puede tener una anchura mucho más variable, ya que no tiene que terminar necesariamente a nivel de un diente determinado
- g) Tiene la ventaja de poder suturarse sobre la encía adherida densa.
- h) El inconveniente es el cuidado que hay que tener para no formar esquinas puntiagudas en la unión de las incisiones horizontal y vertical.

Colgajo Minivertical.

- a) Es una incisión corta y oblicua hacia un lado proximal del ápice del diente afectado.
- b) Este colgajo es sencillo
- c) Fácil de suturar

- d) Tiene muy buena cicatrización
- e) Está **contraindicado** en zonas de grandes lesiones o donde se necesita una gran visibilidad.

Colgajos Palatinos.

- a) Se efectúa una incisión festoneada alrededor de los rebordes gingivales
- b) Debe incluir por lo menos dos dientes en dirección mesial al igual que en dirección distal.
- c) Se utiliza para la obturación retrograda, la reparación de perforaciones, la apicectomía o la amputación de la raíz palatina de un premolar o molar, o para la reparación de alguna lesión en la parte palatina de las raíces de los dientes anteriores superiores.
- d) Conviene retraer el colgajo suturando fuertemente el borde del mismo a los dientes contralaterales de la arcada dental.
- e) Tiene una buena cicatrización
- f) Permite una muy buena vista del campo quirúrgico

(2, 4, 5, 14,17)

INSTRUMENTAL.

Los instrumentos utilizados en cirugía endodóntica son muy parecidos a los de cualquier intervención quirúrgica. La bandeja convencional debe incluir los siguientes instrumentos:

Bisturí (hoja 15 de preferencia)

Separador de periostio

Curetas quirúrgicas de diferentes tamaños

Curetas periodontales

Pinzas hemostáticas

Tijeras de sutura y de tejido

Explorador endodóntico

Espejo de superficie frontal

Pinzas para algodón

Jeringa para irrigación

Regla milimétrica de metal

Sutura

Jeringas carpul

Retractor de colgajos

Fresas quirúrgicas (no. 700, 701, 557, 558, 4, 6)

Fresas de tamaño normal (no. 33 ½, 557, 700)

Agua destilada estéril

Agentes hemostáticos

Fuente de calor

Frascos para biopsia

Limas previamente medidas

Para las instrumentaciones retrógradas de amalgama se necesitan otros instrumentos.

Potaamalgamas para obturaciones retrógradas

Atacadores para obturaciones retrógradas

Paños para exprimir la amalgama

Instrumentos de plástico estrellado

Espejos en miniatura para obturaciones retrógradas

Boquillas aspiradoras con cabeza miniatura.

TECNICA EN DOS TIEMPOS O DE OBTURACION INICIAL.

Existen dos tipos de casos: el primero es el de un paciente en el que ha fracasado el tratamiento y se puede eliminar la obturación del conducto, y el otro es el de un paciente al que hay que operar antes de la sesión de obturación.

Si hay que obturar un conducto antes de la cirugía, el momento más adecuado es inmediatamente antes de la intervención o durante la exposición quirúrgica.

Para el método en dos tiempos o de obturación inicial hay que colocar el dique de hule y obturar el conducto igual que durante el tratamiento no quirúrgico convencional. Una vez obturado el conducto y retirado el dique de hule se procede a la cirugía o segundo tiempo del tratamiento. El segundo método es la técnica de obturación posresección; para ese método se levante el colgajo, se expone el ápice dental y se obtura el conducto. (2, 4, 16)

Preparación del conducto antes de la obturación.

Conviene preparar el conducto durante la sesión previa a la intervención quirúrgica, debemos ensanchar tanto como podamos para conseguir el cierre más firme posible. Elegir también el cono o los conos maestros de gutapercha que vayamos a emplear para obturar el conducto. Con ello conseguimos acortar la sesión quirúrgica y normalmente logramos que el paciente coopere de mejor manera.

Si creemos que nos va a costar mucho localizar el ápice, podemos sobreinstrumentar dicho ápice para poder sobreobturar el conducto, especialmente durante la cirugía apical de aquellos dientes que nos presenta radiolucideces ni perforaciones de la cubierta ósea, con el fin de poder localizar mejor el ápice. (2, 4, 5, 17)

**Desinfección inmediatamente antes
de la obturación.**

Si utilizamos la técnica de obturación posresección no podemos efectuar esta desinfección inmediata, a pesar de lo cual se suelen conseguir resultados excelentes. La desinfección inmediata nos permite reducir la población de microorganismos, el riesgo de contaminar los demás durante la cirugía y el peligro de infección posoperatoria.

Además de coagular las proteínas, el fenol cauteriza cualquier resto de tejido viable que pueda quedar dentro del conducto y facilita su extracción durante la posterior irrigación. Después de utilizar el fenol hay que irrigar el conducto con alcohol al 95%; el cual este tiene la acción hidrofílica que deseca al conducto aún más. Solo deben entrar en contacto con el fenol el interior del conducto y los tejidos periapicales que vayamos a reseca durante la intervención posterior. (2, 4, 5, 17)

Técnica de empleo del fenol.

Antes de proceder a la desinfección hay que administrar un anestésico local. Después se coloca un dique de hule y se limpia el campo quirúrgico con un desinfectante local. Si habíamos dejado abierta la cavidad de acceso, irrigaremos el conducto con hipoclorito, o legaremos para eliminar posibles restos de alimentos, y por último lo secaremos con puntas de papel absorbente estériles.

Se sumerge en el fenol líquido una punta de papel estéril y seca, algo menor a la lima de mayor tamaño usada para ensanchar el conducto, y se introduce en el conducto hasta el ápice. Se desecha la punta, se introduce una nueva punta saturada de fenol y se repite el proceso hasta completar 8 mins. De desinfección. Seguidamente se irriga el conducto con alcohol al 95 % para neutralizar el fenol, y se seca con puntas de papel.

Debemos recordar que la desinfección del conducto con el fenol debe efectuarse únicamente antes de la cirugía periapical. Este método está contraindicado en los casos no quirúrgicos, ya que

este producto es cáustico y puede provocar gran daño a los tejidos periapicales. (5, 17)

Obturación del conducto.

Para sellar el conducto durante la obturación previa a la cirugía algunos textos describen al material Tubliseal. Este material tiene un gran poder lubricante y permite obtener una obturación muy densa, penetra muy bien en los conductos laterales, es muy radioopaco y se visualiza perfectamente bien en las radiografías. El inconveniente es de que irrita los tejidos periapicales (pero esto no tiene mayor importancia en el tratamiento quirúrgico), ya que el curetaje posterior eliminará los tejidos que quedan en contacto con este producto. Otro inconveniente importante es su rápido fraguado en presencia de humedad.

Para obturar el conducto se utiliza el método de condensación lateral de gutapercha, emplear el mayor número posible de conos auxiliares, introducidos con el espaciados a la mayor profundidad posible, especialmente si hemos sobreinstrumentado el conducto para su posterior sobreobturación. (5, 17)

PROCEDIMIENTO QUIRURGICO.

Una vez desinfectado el conducto y el tejido periapical inmediatamente adyacente al diente y densamente obturado al conducto, podemos proceder ya a la cirugía.

Preparación y Exposición del campo quirúrgico.

Deberemos administrar nuevas infiltraciones de anestésico para que el paciente esté más cómodo y sin molestias en la zona del colgajo y la herida quirúrgica. Siempre que sea posible, deberemos anestesiar los tejidos (hueso y diente) mediante la infiltración por bloqueo ya que esta reduce la dosis para anestesiar una zona muy extensa, produciendo menos distensión tisular que varias infiltraciones. Se recomienda utilizar como anestésico local lidocaína a que contenga adrenalina (epinefrina) a razón de 1:50000.

Se introduce el eyector salivar en la boca del paciente, se colocan dos gasas plegadas de 5 x 5 cm entre los dientes de la zona quirúrgica y se le pide que cierre fuertemente la boca hasta hacer contacto. Estas ayudan a relajar los maxilares cerrados durante la intervención y absorben la sangre acumulada.

A continuación hay que utilizar el lápiz indeleble estéril para marcar el contorno del colgajo previsto; conviene examinar cuidadosamente la zona marcada para asegurarse de que el colgajo cumpla todos los requisitos deseables. (2, 5, 16, 17)

Apertura del colgajo.

Se procede a hacer la incisión con una hoja de bisturí del núm. 15 para la exposición del ápice, esta debe de ser continua para evitar los bordes irregulares y permite una posición óptima de los tejidos al suturar. La incisión debe ser firme a través del periostio hasta el hueso; primero se siguen las líneas de incisión verticales y después las líneas horizontales.

Levantamiento del colgajo.

Es el movimiento activo que consiste en separar los tejidos blandos del hueso, lo que suele hacerse con un elevador de periostio. Comenzando con movimientos cortos y firmes hacia la parte apical del colgajo, es decir en la unión de los componentes verticales y horizontales, con la punta aguda del elevador se desprende la papila interdientaria o porción festoneada del colgajo. El traumatismo excesivo a los tejidos durante el levantamiento o fase de retracción dará como resultado la liberación de mediadores de la inflamación, ocasionando tumefacción y cambio de color. (4, 5, 17)

Retracción del colgajo.

Es el estado pasivo en el que el colgajo permanece levantado en posición durante la cirugía. Es importante que el retractor se coloque sobre el hueso sólido, lo bastante lejos del sitio de trabajo para no obstaculizar las maniobras del procedimiento o la visibilidad. Una vez colocado el retractor, se sostendrá con firmeza, de tal forma que el tejido no sea pellizcado. (4, 5, 17)

Localización del ápice radicular.

Si observamos un defecto visible, usaremos la cureta quirúrgica más pequeña para empezar a eliminar el tejido de granulación y dejar el descubierto el ápice radicular. Si no encontramos un defecto muy visible, introduciremos a la fuerza la punta afilada de un explorador endodóntico en el hueso de la zona donde previsiblemente se encuentra el defecto.

Si no podemos encontrar ningún defecto o no se observa ninguna zona radiolúcida, colocaremos la lima previamente medida a lo largo del hueso bucal, siguiendo la angulación del hueso. Seguidamente colocaremos el bisturí del núm 15. Inmediatamente apical a la lima medida y levantaremos parte del hueso periapical, para intentar descubrir la punta de la raíz o la lesión. (4, 5, 17)

Osteotomía.

Para eliminar el hueso que descubre la zona en que predisiblemente se encuentra el ápice radicular se coloca en la pieza de mano de baja

velocidad una fresa quirúrgica (557 , 700, 6 u 8), y se efectúan pasadas si se cepillase la superficie, se recomienda la irrigación abundante con solución salina estéril, para levantar los residuos y enfriar el hueso.

Se produce necrosis ósea irreversible cuando la temperatura sobrepasa los 56°C (Fister y Gross, Lavelle y Wedgwood) demostraron que la irrigación es eficaz para conservar la temperatura ósea a un nivel seguro, evitando así la necrosis y la esfacelación.

Puede emplearse cuatro métodos para asegurarse la localización adecuada de la ventana:

- 1) se mide el diente en la radiografía, y a continuación se coloca una regla estéril hasta esa longitud, a lo largo del eje mayor del diente, para marcar el ápice.
- 2) Consiste en cortar una pequeña ventana ósea y tomar un radiografía después de colocar en la depresión ósea la cabeza fracturada de una fresa estéril o de una porción de punta de plata
- 3) Consiste en tomar radiografías sucesivas, sobre todo si el ápice está situado en sentido lingual

4) Es el más sencillo, consiste en localizar el cuerpo de la raíz en sentido coronal con respecto al ápice donde el hueso facial es más delgado, y luego seguir la raíz hasta el área apical.

(4, 5, 17)

Curetaje.

Una vez localizada la zona patológica, se utiliza la cureta más pequeña para empezar a reseca los tejidos inflamados. En este momento podemos determinar la extensión total de la lesión pasando la cureta con un movimiento de barrido a lo largo del hueso que rodea la lesión.

Una vez que hayamos eliminado la mayor parte del tejido, limpiaremos la punta de la raíz con la cureta quirúrgica o con la cureta periodontal. Eliminaremos el exceso de gutapercha y/o sellador y comprobaremos la posibilidad de un conducto o una raíz adicional.

Si vamos a efectuar una obturación retrógrada, retrasaremos el raspado final de las paredes de la cavidad después de haber colocado la amalgama, para poder eliminar el exceso de material de obturación. (4, 5)

Apicectomía.

Se lleva a cabo mediante resección oblicua de la porción más apical de la raíz afectada. Actualmente durante la cirugía apical se puede eliminar la mayor parte del cemento necrótico con una cureta periodontal sin tener que recortar una parte de la raíz si su corte altera excesivamente el cociente corona/raíz.

Es cierto que en aquellos casos en los que el tejido inflamado se extiende en dirección lateral, palatina o lingual por el costado de la raíz, conviene reducir ligeramente el diente para poder efectuar el curetaje y el acceso. De este modo solo suprimiremos la parte de la raíz que impide la resección de los tejidos inflamado, manteniendo al mismo tiempo la mayor cantidad de raíz.

Siempre que vayamos a efectuar una obturación retrograda tendremos que practicar obligatoriamente una apicectomía para crear una superficie sobre la que podamos efectuar la preparación y la obturación. Esta apicectomía se hace con una fresa 702, 6 u 8 con una pieza de mano recta. Una fresa redonda grande es muy conveniente para la resección apical, ya que puede controlarse con facilidad para dar el contorno y refinación del bisel. La extensión del ángulo de la resección depende de

las razones para hacerla, la localización del diente en la arcada dentaria y la resección anatómica entre éste y otras estructuras.

Las relaciones anatómicas de algunos ápices respecto a seno maxilar, cavidad nasal y paquete vasculonervioso mentoniano, pueden obligar a que la apicectomía proporcione suficiente espacio de trabajo para el raspado apical o para la obturación retrodentaria.

Con el advenimiento de la cirugía microscópica, hay varios factores que se oponen a la apicectomía biselada, y es preferible una amputación radicular que es exactamente cuadrada: 90° a través del extremo radicular.

Una razón final para la apicectomía es que existen múltiples conductos accesorios en la zona apical. Matsura sugirió la resección apical de 2 o 3mm, para exponer el conducto y eliminar los conductos accesorios. Cummings observó además que una resección vertical biselada a 2 o 3 mm elimina esta concentración de conductos accesorios, algunos de los cuales podrían pasar por un lado de la obturación retrograda si ésta se colocara en el ápice anatómico original. (4, 5, 17)

Finalización de la cirugía.

En este momento tenemos que determinar si es necesario efectuar una obturación retrógrada. Si no es necesario, obtendremos una radiografía y la examinaremos meticulosamente para comprobar que no quedan en la cavidad ósea restos de material de obturación ni fragmentos radiculares, que la punta de la raíz no presente espículas agudas y que no queden partes del conducto sin obturar próximas al ápice. Estas radiografías deben de obtenerse antes de empezar a suturar, para poder corregir cualquier problema que exista. Si todo nos parece satisfactorio, reponemos el colgajo y suturamos. (4, 5, 17)

Cirugía por vía palatina.

La obturación retrógrada de las raíces palatinas plantea numerosos problemas; normalmente se efectúa una obturación incorrecta y se obtienen resultados satisfactorios, lo mejor es practicar una apicectomía y recortar la raíz hasta la zona del conducto correctamente obturada.

En estos casos es muy difícil acceder a la punta de la raíz, según nos vayamos acercando al ápice de la raíz palatina cada vez es mayor la

cantidad de hueso que tenemos que atravesar y la punta de la raíz se aleja en dirección contraria. Por consiguiente, tenemos que efectuar en el hueso palatino un corte diagonal unos milímetros apical al reborde gingival del hueso y dirigir el corte en dirección apical y bucal para alcanzar la raíz a unos pocos milímetros de la punta.

Para eliminar la punta de la raíz hay que traccionar en dirección bucopalatina con un limpiados a una cureta periodontal, se curetean los tejidos apicales, se conservan muestras de la biopsia, se bisela la punta de la raíz, se obtiene una radiografía de control, y por último se sutura.

Este tratamiento es bastante complicado, pero aparentemente es preferible a la extracción dentaria o la amputación radicular.

(4, 5, 17)

IV

MATERIALES PARA SELLADO APICAL

A través de los años se ha usado una gama de materiales para obturación retrógrada, desde conos de plata, gutapercha, hojas de oro, cemento de policarboxilato, amalgama con cinc y sin él, cementos y aleaciones con cobre, poli-HEMA, cavit, Restodent y mezclas a base de óxido de cinc-eugenol, super EBA e IRM.

Los requisitos para la introducción de materiales por vía apical son los mismos que para la inserción por vía coronal. Durante muchos años se empleó la amalgama de plata con unos resultados razonablemente satisfactorios. El principal problema del seguimiento a largo plazo de las obturaciones retrógradas con amalgama radica en que la punta de la raíz no permanece en una situación estática, sino que experimenta una continua reabsorción y aposición del cemento, que puede alterar fácilmente la superficie radicular que sujeta la obturación retrógrada. Si se altera la integridad marginal a expensas del margen lateral dental y no del segmento restaurado, el resultado sigue siendo el mismo: pérdida del

sellado y riesgo de percolación apical. Si la masa sólida de amalgama no se mantiene en su posición periférica, la obturación sufre importantes filtraciones y puede incluso desprenderse del ápice.

En general se recomienda que la amalgama de plata empleada en esta técnica no contenga cinc para evitar el posible riesgo de que se produzcan fenómenos de electrólisis entre el cinc y los otros componentes de la amalgama: mercurio, plata, cobre y estaño, con el flujo constante de la corriente eléctrica, precipitación de carbonato de cinc en los tejidos y, como consecuencia, una reparación periapical demorada o interferida.

(4, 12, 17)

En estudios más recientes proveen fuertes evidencias en el sentido de que la amalgama con cinc o sin cinc, son bien toleradas por los tejidos periapicales, cuando se aplica en una cavidad completamente seca situada también en un ambiente seco. Si la amalgama con cinc se condensa en presencia de humedad, sufre una expansión de hasta el 4%. Las amalgamas con alto contenido de cobre tienen propiedades físicas superiores, resisten a la corrosión y tienen efecto citotóxico mínimo. Con

independencia de la amalgama que se elija, el sellado apical mejora en forma significativa si se usa un barniz cavitario en un campo seco. Si una amalgama retrógrada llega a hacer contacto con un perno metálico, se insertará una capa aislante de gutapercha, cemento de fosfato de cinc, cavit u OCE entre los metales, para impedir toda actividad electroquímica. Este material tiene marcado efecto colorante sobre los tejidos y debe considerarse el uso de sustitutos no metálicos para reparaciones mayores en el segmento anterior del maxilar. (4,17)

Para la obturación retrógrada se puede usar una mezcla de óxido de zinc y eugenol (OCE) en lugar de la amalgama de plata. Esta mezcla tiene unas propiedades biológicas muy parecidas a las de la amalgama, pero puede ser absorbida. Si usamos la amalgama para una reparación vestibular cerca de las zonas gingivales de los dientes anteriores, pueden aparecer manchas conocidas como *tatuajes de amalgama*. Si utilizamos este material para la obturación retrograda de un molar o un premolar inferiores cercanos al conducto mandibular, la amalgama puede lesionar los vasos sanguíneos en caso de sobreobtención y salida del material.

El OCE no mancha y se puede usar para perforaciones labiales que podrían provocar marcas antiestéticas; además es absorbible y produce menos daños duraderos si pasa al conducto mandibular. (4, 17).

Para las obturaciones retrógradas se pueden emplear dos productos parecidos al OCE: **IRM** y **Super EBA**, ambos son cementos de OCE reforzados (el IRM con polimetilmetacrilato; Super EBA con alúmina) que han dado excelentes resultados en las pruebas realizadas por Dorn y Gartner, Beltes y cols. (2, 4, 17)

El **IRM** es algo más fácil de usar que el Super EBA. Este último requiere de algo de experiencia en la mezcla y la aplicación, ya que, aunque parezca tener la consistencia adecuada, se diluye ligeramente mientras se prepara para su aplicación. El IRM se puede colocar con el portaamalgamas mientras que el Super EBA es mejor utilizar instrumentos de plástico. (2, 4, 17)

El **cemento de Super EBA** ha sido empleado por Hendra (Inglaterra 1970) en la retroobtención, y ha observado que es más fácil en su manejo, evita la diseminación y no causa la grave necrosis celular, que, según él, produce la amalgama de plata durante las primeras 48 hrs. Este material tiene la siguiente formula:

<u>POLVO</u>	<u>LIQUIDO</u>
Oxido de cinc.....60%	Acido ortoetoxibenzoico.....62.5%
Dióxido de silicio.....34%	Eugenol37.5%
Resina natural..... 6%	

Con este material Oynick logra muy buenos resultados y confirma con microscopio electrónico de barrido (SEM), además de la buena adaptación, que las fibras de colágena son depositadas sobre la obturación, y los recomienda también en perforaciones y resorciones externas. (2, 4)

Aparte de la aversión de algunos facultativos a emplear en el cuerpo un material que contiene tanto mercurio, solo se puede cuestionar realmente la inocuidad de la amalgama tras una serie de estudios

prolongados. Todavía tenemos que investigar otros 10 años o más de los efectos a largo plazo del IRM, Super EBA , los cementos de ionómero de vidrio y cualquier otro material para retroobtención. Cualquier otro juicio será prematuro. (2, 4,)

La Gutapercha ha conseguido una aceptación creciente como material para obturación retrógrada, aunque es más difícil de manipular que la amalgama o el OCE. Estudios realizados por Tanzilli y cols. Y otros autores indican que la gutapercha bruñida en frío sella la preparaciones apicales mejor que la amalgama. (2, 4, 20)

Varios trabajos demostraron un sellado satisfactorio con composite; otras investigaciones se centran en el uso de ionómero de vidrio, al ser afectado por la humedad, su papel es por ahora muy limitado. El poli-HEMA (2-hidroxietilmetacrilato), introducido por Goldman y otros, fue estudiado por Kos y cols. quienes hallaron que forma un sellado microbiológico a través o en torno del cual no pueden pasar las bacterias. Sin embargo, no hay datos acerca del tiempo que perdura esta inhibición ni se sabe de mucho del efecto de niveles inconstantes de humedad sobre el sellado a largo plazo. (2, 25).

Valoración de las Retroobturaciones,

En Indiana, Rapp, Brown y Newton revisaron 715 expedientes de pacientes endodónticos, 424 de los cuales habían acudido a control seis meses después de la cirugía. Estos investigadores observaron cicatrización completa sólo en 65%, incompleta en un 29.4% e insatisfactoria en 5.6% de los casos. Los pacientes de más de 60 años de edad fueron los que tuvieron el más alto porcentaje de cicatrización completa.

De los 715 casos quirúrgicos de Indiana, 46% fueron sometidos a obturaciones retrodentarias con amalgama (53.1%), IRM (11.06%) o cemento de EBA (35.84%), los casos tratados con amalgama se registró una frecuencia doble de cicatrización incompleta. Los dientes sometidos a restauraciones permanentes cicatrizaron por completo en 69% de los casos, en comparación con el 49% de los dientes que no se restauraron de forma permanente. Al parecer, se ratifica la importancia del efecto dañino de la microfiltración coronal. (2, 4)

Después de este informe desalentador, cuatro de los endodoncitas mejor conocidos en los EE.UU - *Frank, Glick, Petterson y Weine* - valoraron el índice de éxito y fracaso a largo plazo en sus casos de obturación retrodentaria con amalgama, 10 años o más después del tratamiento. Los 104 dientes del estudio habían demostrado "cicatrización perirradicular antes de la dehiscencia final". De los 104 casos, 44 (42.3%) habían fracasado y solo 60 (57.7%) tuvieron éxito a los 15.1 años, en promedio, después de la cirugía.

Luego de su estudio retrospectivo a largo plazo, los endodoncistas, se preguntaron si el 60% sería un índice de éxito aceptable después de 10 años o más. Sugirieron que el índice podría mejorarse utilizando materiales para obturación diferentes de la amalgama. Además sugirieron que se consideraba el cemento IRM o Super EBA. (2, 4)

En este periodo de transición, es importante que los dentistas valoren de manera correcta la toxicidad y la eficacia de la gran variedad de materiales que en la actualidad se están utilizando para obturación retrodentaria.

En un estudio realizado por la *University of London* y *La Loma Linda University*, se encontró que el Super EBA era más tóxico *in vitro* contra células L929. La amalgama no demostró toxicidad alguna, y le siguió un agregado de trióxido mineral (*mineral trioxide aggregate*, *MTA*), desarrollado en Loma Linda. Además de la toxicidad, el grupo de Loma Linda puso a prueba la capacidad de sellado del Super EBA e IRM en comparación con la amalgama, que resultó ser una tercera opción insatisfactoria en la capacidad de sellamiento. El grupo de Pashley en Georgia también observó que la capacidad de sellado del Super EBA mejoraba con el tiempo.

Los franceses comunicaron que el 30% de las obturaciones provisionales con IRM en etapa experimental dejaban pasar *S.sanguis* hacia la parte apical antes del termociclado. Consideraron que las bacterias se filtraban a través del material de obturación mismo a causa de su porosidad. También fue evidente la filtración marginal.

Los franceses consideran que el material de restauración endodóntica temporal (*temporary endodontic restorative material*, *TERM*) es un mejor sellador. El grupo de Pashley también encontró que el TERM

demostraba significativamente menos filtración apical , que al grupo sujeto a obturación retrodentaria con a amalgama.

(2, 4)

El grupo e Andersen en Dinamarca mediante el empleo de adhesivos de dentina y resina compuestas como materiales restaurativos retrodentarios. A partir de 1989, los daneses han experimentado con buenos resultados esta combinación de selladores extremos radiculares. En el último informe, en dos seres humanos observaron la regeneración hística completa en el extremo radicular incluso "la reformación de la lámina dura, inserción de las fibras de Sharpey, y cemento depositado en contacto íntimo con el material compuesto.

A pesar de estos informes, la humedad parece ser un problema grave con el empleo de las resinas compuestas o los cementos de ionómero de vidrio. Esto podría resolverse volviendo al uso de la amalgama sellada en su sitio, con Amalgambond, un adhesivo de dentina 4META que fragua en presencia de humedad. Asimismo, se podrían considerar futuros selladores del tipo de calcio, como el trióxido mineral (MTA), los cementos de fosfato de calcio (CPC) o incluso la hidroxiapatita fundida en el ápice con la luz de láser. (2,4, 27)

Otro estudio de investigadores informaron acerca de los resultados de un estudio *in vivo* diseñado para comparar las propiedades selladoras del Cavit y del cemento de policarboxilato de cinc con las de la amalgama. Los resultados *in vivo* mostraron que el Cavit se degrada con el transcurso del tiempo, pierde adaptación contra las paredes cavitarias en el extremos radicular, y la superficie se torna rugosa y picada. Estos resultados indican disolución y desintegración en presencia de líquidos tisulares, lo que lleva a la resorción. El cementos de policarboxilato de cinc, a pesar de poseer propiedades de trabajo deseables y buena resistencia a la compresión, fue inferior a la amalgama. (2, 4)

Todos los materiales- IRM, Super EBA, TERM, 4 META, MTA, CPC, láseres- deben someterse a estudios *in vivo* a largo plazo, antes que puedan plantearse recomendaciones absolutas sobre su eficacia para la obturación retrodentaria.

CEMENTO DE OXIDO DE CINCO Y EUGENOL (OCE)

Estos materiales sedativos a la pulpa y, en especial son útiles para la cementación sobre dientes preparados con túbulos dentinarios expuestos. El pH de los OCE es neutro (7). Para la ADA, los materiales de restauración de OCE son cuatro:

Los tipo I se usarán para la cementación temporal.

Los tipo II se usarán para la cementación permanente de las restauraciones o aparatos fuera de la boca.

Los tipo III se usan para las restauraciones temporales y como base aislante térmica.

Los tipo IV se usan como forro cavitario.

Composición OCE tipo I (no reforzado)

Polvo.	Óxido de cinc	69%
	Trementina	29%
	Acetato de cinc	1 – 5 % (acelerador)
Líquido	Eugenol	
	Aceite de oliva	5 – 15 %
Resistencia	20 MPa.	

Composición OCE tipo II (reforzado)

Polvo Óxido de cinc 80%

Resina acrílica 20%

Líquido Eugenol

Resistencia 40 MPa

Composición de cemento EBA-alúmina reforzado

Dr. Robert G. Craig, Dr. William J. O'Brien 1985

Polvo óxido de cinc 70%

Alúmina en polvo 30%

Líquido ácido etoxibenzoico(EBA) 62.5%

Eugenol 37.5%

Resistencia 55 Mpa

(3, 11).

CEMENTO DE ACIDO ORTO-ETOXIBENZOICO (EBA).

Estos cementos suelen presentarse en polvo y líquido. Las características de fraguado es mucho más resistentes que los productos de OCE reforzados debido a la elevada relación polvo/líquido en presencia de un material de relleno. Además es un producto de menos solubilidad que los cementos de OCE gracias a la mayor resistencia a la hidrólisis del o-etoxibenzoico de cinc. Esto es que al sustituir una porción de eugenol con ácido o – etoxibenzoico, el resultado es un incremento apreciable a la resistencia. Las características térmicas son similares a las del OCE.

Composición de cemento de ácido ortoetoxibenzoico EBA

J.F. Mc Cabe 1988

Polvo	Óxido de cinc	60%
	Cuarzo	35%
	Resina hidrogenada	5%
Líquido	Ácido O – etoxibenzoico	
	Eugenol	

Resistencia 85 MPa

(3, 8, 13)

CEMENTO DE IONOMERO DE VIDRIO (CIV).

Es el nombre genérico de un grupo de materiales que se usan el polvo de vidrio de silicato (ion-vidrio de aluminio-silicato lixivisible) y una solución acuosa de ácido poliacrílico. Al mezclar los dos componentes, el ácido penetra en las partículas de vidrio y provoca la liberación de iones metálicos, principalmente Al^{3+} y Ca^{2+} . Estos iones reaccionan con el ácido poliacrílico y producen un poliacrilato de eslabón cruzado. El uso de los CIV se ha ampliado para abarcar formulaciones como agentes de cementación, forros, materiales de restauración para clases I y II conservadoras y centros de reconstrucción y selladores de depresiones y fisuras.

Hay tres tipos de CIV:

Tipo I para aplicaciones de cementaciones.

Tipo II como material de restauración.

Tipo III para usarse como forro o base.

También hoy en día se disponen CIV en versiones fotocurables.

Unas de las propiedades físicas de los CIV como material de restauración es su endurecimiento, una medida de la energía requerida para producir una fractura. Los CIV tipo II son inferiores a los componentes en este sentido. Sin embargo, los CIV son atractivos, ya que son biocompatibles, se adhieren al esmalte y dentina, y proporcionan beneficio anticariógeno.

De acuerdo a los mecanismos de adhesión por el cual los CIV se adhieren a la estructura del diente no se ha aclarado por completo. Sin embargo, hay pequeñas dudas de que principalmente implica la quelación de los grupos carboxilo de los poliácidos con el calcio en el apatita del esmalte y la dentina. El enlace al esmalte es siempre mayor que a la dentina, tal vez por el mayor contenido inorgánico del esmalte y su mayor homogeneidad desde un punto de vista morfológico.

Los CIV tipo II liberan fluoruro en cantidades comparables con las que los silicatos y continúan haciéndolo por un periodo extenso. La mayoría de los estudios histológicos indican que los CIV tipo II son relativamente biocompatibles. Producen mayor reacción en la pulpa que el ZOE pero por lo general menor que la del cemento de fosfato de cinc. Los poliácidos son ácidos relativamente débiles. Sin embargo, la proporción polvo-líquido (P:L) influye en el grado de acidez y la duración de un ambiente con pH bajo. Como se esperaba, los agentes de cementación (cementos tipo I9 plantean un gran peligro en este sentido a pesar de su menor proporción P:L y su reacción de fraguado más lenta que la de los ionómeros de vidrio tipo II. No obstante, con cualquier CIV es adecuado colocar una capa delgada de cemento protector, como Ca(OH)_2 en áreas cercanas a la pulpa en una preparación profunda.

Los materiales fraguados son más resistentes que los productos de policarboxilato, teniendo una resistencia aproximada a la compresión de 130Mpa, aunque pueden existir amplias variaciones de un producto a otro.

(8, 10, 11, 13)

AMALGAMA DENTAL.

Una amalgama consiste en la mezcla de dos o más metales, uno de los cuales es el mercurio. La amalgama dental consiste, esencialmente en mercurio con una aleación en polvo de plata-estaño.

Composición.

El mercurio utilizado en la amalgama dentales purificado por destilación, esto asegura la eliminación de impurezas que podrían afectar adversamente las características de fraguado y las propiedades físicas de la amalgama fraguada.

La ADA, en su especificación núm. 1, recomienda que la aleación de amalgama sea predominantemente Plata-Estaño. Se permiten cantidades no específicas de otros elementos, como cobre, cinc,oro y mercurio en menor concentración que los contenidos de plata-estaño.

La oxidación del estaño, la plata y el cobre afectaría seriamente las propiedades de la aleación y la amalgama. El cinc reacciona con facilidad

ante todo el óxido disponible, formando una película de óxido de cinc que se elimina fácilmente. Muchas aleaciones no contienen cinc. Se describen como *aleaciones libres de cinc*, y la oxidación durante la fusión se impide efectuando el procedimiento en una atmósfera inerte.

El cinc rara vez está presente en la aleación en cantidades mayores de 1%. Las aleaciones con cinc son más frágiles, y las amalgamas producidas tienden a ser menos plásticas durante la condensación y el tallado. La principal función del cinc en la aleación de amalgama es la de antioxidante. (2, 3, 8, 10)

Aleaciones convencionales.

Plata	67 – 74 %
Estaño	25 – 27 %
Cobre	0 – 6 %
Cinc	0 – 2 %

Aleaciones ricas en cobre.

- a) Aleaciones combinadas “modificadas por dispersión”, éstas contienen dos partes por peso de la composición convencional de las partículas talladas al torno.

Plata	17%
Cobre	13%
Cinc	1 %

- b) Aleaciones de composición única o simple:

1.- aleaciones ternarias en forma esférica.

Plata	60%		Plata	40%
Estaño	25%	o	Estaño	30%
Cobre	15%		Cobre	30%

- 2.- una aleación similar a la detallada anteriormente, pero las partículas no son perfectamente esféricas.

3.- Aleaciones cuaternarias en forma esferoidal.

Plata	59%
Estaño	24%
Cobre	13%
Indio	4%

- c) En algunos países se consiguen aleaciones que son al revés del tipo a) descrito anteriormente. Es decir, que contienen dos partes por peso de esferas. Más una parte por peso de la aleación convencional.

Plata	60%
Estaño	25%
Cobre	15%

(3, 10)

Cambio dimensional.

Las amalgamas pueden expandirse o contraerse dependiendo de su manejo, el cambio dimensional debe ser pequeño. Las contracciones intensas pueden favorecer la microfiltración y las caries secundarias. La expansión excesiva puede producir presión sobre la pulpa y sensibilidad posoperatoria. Este cambio de la amalgama depende de qué tanto sea comprimida durante su colocación y de cuando comience la medición. La representación clásica del cambio dimensional se caracteriza porque la muestra sufre contracción durante casi 20 minutos después de iniciada la trituración y después comienza la expansión. (3, 8, 10)

De acuerdo a los efectos de la contaminación por humedad, todas las observaciones presentadas hasta este punto se refieren al cambio dimensional durante las primeras 24 hrs. Solamente. Algunas amalgamas mezcladas continúan expandiéndose durante dos años.

Si una amalgama que contiene cinc o alto bajo contenido de cobre es contaminada por humedad la trituración o condensación, ocurrirá una gran expansión. Este tipo de expansión se conoce como *expansión retardada* o

secundaria. El efecto es causado por la reacción del cinc con el agua en ausencia de las amalgamas sin cinc.

En resumen, cualquier contaminación con humedad de la amalgama que contiene antes de ser insertada en la cavidad preparada causará expansión retardada.

(3, 8, 10)

Resistencia.

La resistencia de la amalgama es más adecuada a resistir el potencial compresivo de carga. Las amalgamas son más débiles bajo tensión que bajo compresión. Tanto las amalgamas como con poco o mucho contenido de cobre tienen resistencia a la tensión entre 48 y 70 Mpa. La dentina tiene un módulo elástico relativamente bajo, por lo que es preciso conservar tanta estructura dental como sea posible a fin de evitar que la dentina se flexione y se separe de la restauración.

La porosidad y los vacíos son los posibles factores que afectan la resistencia compresiva en la amalgama endurecida. La porosidad se

relaciona con un número de factores, incluyendo la plasticidad de la mezcla. Pudiera anticiparse que la porosidad será mayor y la resistencia baja cuando se tienen tales condiciones. Si se aumentan la presión de condensación se logra mejor adaptación de los márgenes y disminuye el número de vacíos. (8, 10)

Toxicidad.

Es conocido que el mercurio penetra dentro de la estructura dental y puede descolorar el diente. Hay indicios de que incluso puede llegar a la pulpa. De todas maneras, que no hay efectos sistémicos que sean tóxicos. (8)

Propiedades térmicas.

Tiene un valor relativamente elevado de conductividad térmica, como cabe esperar de un material metálico. El valor del *coeficiente de expansión térmica* de la amalgama es unas tres veces superior al de la dentina. Esto es, junto con la mayor conductividad de la amalgama, produce una mayor expansión y contracción de la restauración que en el diente circundante cuando un paciente toma alimentos o bebidas calientes

o frías. Este desajuste del comportamiento de la expansión térmica puede producir microfiltrados alrededor de la obturación , dado que no existe adherencia entre la amalgama y la sustancia dentinaria. (3, 8, 10)

GUTAPERCHA.

La gutapercha es sin duda el material sólido utilizado con mayor frecuencia para la obturación del conducto radicular. Esta fue presentada primero como una curiosidad a mediados del siglo XVII, la gutapercha pasó inadvertida como un producto práctico durante casi 200 años. La primera aplicación exitosa del curioso material al parecer fue como un aislante para cables submarinos. Esto se realizó en 1848 y posteriormente se otorgaron patentes para su empleo en la fabricación de tapones, hilos de cemento, instrumentos quirúrgicos, ropa, pipas y protección para los barcos. La gutapercha ha sido conocida en la odontología durante más de 100 años. (2, 4)

Los fabricantes admiten discretamente que desde hace mucho tiempo utilizaban la **balata** , que es el jugo seco del árbol brasileño *Manikara bidentata* de la familia sapoteceae. La gutapercha también proviene de esta familia pero de árboles de Malasia, de los géneros *Payena* o *Palaquium*. (4)

La gutapercha (o balata) químicamente pura se presenta en dos formas cristalinas completamente diferentes (alfa y beta) que puede ser convertidas una a la otra y viceversa. La forma "alfa" proviene directamente del árbol; sin embargo, la mayor parte de la gutapercha comercial es la forma cristalina "beta". (4)

La gutapercha se expande un poco al ser calentada, característica deseable para un material de obturación endodóntica. Los estudios han demostrado que el material es en realidad compactado y no comprimido, y que los cambios de aumento volumétrico se deben al calentamiento. Esta propiedad física se manifiesta por un mayor volumen de material que puede ser comprimido dentro de la cavidad de un conducto radicular. Los conos de gutapercha usados como materiales de relleno de conductos radiculares se dice que contienen :

17 % de gutapercha		15 % de gutapercha
79 % de oxido de cinc	o bien	75 % de oxido de Zn
4 % de silicato de cinc		10 % de ceras, colo- rantes, antioxidantes, y opacificadores.

El análisis químico de cinco marcas diferentes de conos para endodoncia reveló un contenido de:

Gutapercha de	18.9 % a 21.8 %
Oxido de cinc de.....	56.1 % a 75.3 %
Sulfatos de metales pesados de	1.5 % a 17.3 %
Ceras y resinas de.....	1 % a 4.1 %

Es razonable suponer que los conos de gutapercha para endodoncia están compuestos por aproximadamente de:

Gutapercha.....	20 %
Relleno.....	16 %
Radioopacador.....	11 %
Plastificante.....	3 %

(2, 4)

La gutapercha también sufre de expansión lineal con las alteraciones de temperatura. Un cono enfriado a 15 °C tiene las tres cuartas partes de su expansión cuando alcanza la temperatura del cuerpo (37 °C). (2)

Debido a que la gutapercha permanece sólida a temperaturas de 10 °C o más que la temperatura dentro del conducto radicular durante el relleno de los conductos es más bien insignificante en la práctica clínica. La inyección de gutapercha termoplastificada moldeada se ha recomendado como relleno de conductos, siendo lo más nuevo en el uso del material con alteración de la temperatura. (2, 20)

Cuanto más rígido sea el cono de gutapercha, menos compactable será; y cuanto más fluida sea la pasta de gutapercha, mayor será el potencial de contracción posterior a la evaporación del solvente. (2)

Se ha encontrado que los altos niveles de óxido de cinc incrementan la fragilidad de las puntas y reducen la resistencia a la tensión. Las puntas de gutapercha también se hacen quebradizas al envejecer, quizá debido a la oxidación . Su almacenamiento bajo la luz artificial también acelera su deterioro. Por otro lado también pueden ser rejuvenecidas un poco mediante el calentamiento y enfriamiento alternados. (4, 25)

La gutapercha dista de ser el material ideal para obturación de conductos radiculares, ya que carece de dos características físicas muy necesarias: flexibilidad y rigidez para seguir los conductos finos y curvos, así como suficiente flexibilidad, o flujo, para ser bien compactada.

Para aumentar al rigidez, se ha agregado resina acrílica a la formula de la gutapercha. En la University of California se informó que la gutapercha reforzada con acrílico tiene en esencia la misma posibilidad de provocar irritación que las puntas de gutapercha normales.

Existen algunas pruebas de que las puntas de gutapercha presentan alguna leve actividad antibacteriana, así como, un grado de potencial para

irritar los tejidos, lo segundo quizá relacionado con su alto contenido de óxido de cinc, que es un irritante conocido.

(4)

CEMENTOS DE COBRE.

Con la intención de acrecentar las propiedades antisépticas de los cementos de fosfato de cinc, se suelen agregar sales de plata o de cobre en sus polvos. Cuando se incorpora óxido cúprico (CuO), el cementos es negro, si se emplea óxido cuproso (Cu_2O), es rojo; y es blanco o verde si el polvo que se le agrega yoduro cuproso (Cu_2I_2) o silicato de cobre (CuSiO_3), respectivamente.

Los cementos de cobre se clasifican según el porcentaje de óxido de cobre que se les ha utilizado para reemplazar el óxido de cinc:

Tipo I.- se les ha agregado el 25%

Tipo II.- se les ha agregado el 2 á 5%

Se ha utilizado principalmente como materiales para restauraciones temporales, especialmente en odontopediatría. En la actualidad, se usan raras veces, porque su rendimiento clínico no parece superior a otros materiales de restauración temporales y es reconocida su acción tóxica a la pulpa. El pH de un cemento tipo II es de 2.5 al cabo de tres minutos y un cemento tipo I es de 0.8. Incluso al cabo de 28 días el pH del cemento tipo I sigue siendo de solo 5.3. La resistencia a la compresión es de 1470 kg/cm² (cem. rojo) y de 630 kg/cm² (cem. negro).

(3, 10, 11)

CEMENTO DE POLICARBOXILATO.

Son componentes de polvo y líquido.

<u>Líquido</u>	<u>Polvo</u>
Ácido poliacrílico.....40%	ZnO (finamente molido)
Copolímeros	MgO, CaHO y fluoruros.

Resistencia.- 80Mpa.

PH.- 1.7 (neutralizado por el ZnO y el MgO)

Este tipo de cemento aunque es un ácido, no son tan irritantes como los cementos de fosfato por dos razones, el ácido poliacrílico es más débil que el ácido fosfórico. Los análisis de laboratorio muestran que los valores de solubilidad son superiores a los del fosfato de cinc, silicofosfato e ionómero de vidrio. Este tipo de cemento se une por adhesividad a la estructura dentaria.

(10, 11, 13)

CONCLUSION

Con la recopilación bibliográfica y de artículos resientes sobre estudios de láser en odontología, nos damos cuenta que en la actualidad, el uso de láser de CO₂ tiene muchas limitaciones en su aplicación como un plan más de tratamiento dentro de las diferentes disciplinas odontológicas, y nos cercioramos de ello porque en la mayoría de las técnicas quirúrgicas es de fundamental cuidado el manejo de los tejidos blandos.

Con este análisis bibliográfico podemos verificar que el láser de CO₂ no está completamente probado su uso sobre tejidos duros, es este caso sobre dentina radicular. Son muy pocas las investigaciones que se han hecho con resultados favorables y satisfactorios a largo plazo, tanto in vivo como in vitro.

En la actualidad hay mucha controversia en el uso del láser duro en odontología, hay quienes lo aceptan y hay quienes lo rechazan. Como sabemos es láser de CO₂ emite mucha energía a diferencia de los otros

láseres duros que existen en el mercado (Er YAG y Nd YAG), de tal modo que al emitir esta energía como consecuencia va a provocar una temperatura considerable en el tejido duro (esmalte y dentina) que no solo va a provocar una oclusión de túbulos dentinarios, esterilización y cristalización dentinaria, sino que también puede provocar carbonización y necrosis del tejido radicular y de los tejidos que lo rodean.

Este tipo de láser al tener prioridad con el agua, su utilización se inclina más hacia tejidos blandos por tener estos mayor cantidad de agua que el tejido duro, en este caso la raíz dental; es por eso que se recomienda más su aplicación en cirugía de tejidos blandos.

Algo más que se puede aclarar es que al ser un aparato de alta tecnología y de nuevas utilidades en odontología, es requisito primordial que el manejador esté bien capacitado en sus aplicaciones y características del equipo; de no ser así podría tener considerables problemas en su manejo hacia con sus pacientes. Es por eso que es de vital importancia conocer que tanto hemos estado avanzando en láser dental, conocer la física del láser, de los riesgos y beneficios que nos puede ocasionar un equipo de esta índole en nuestra práctica dental.

BIBLIOGRAFIA

1. **ABOITES** Vicente. El Láser. Fondo de Cultura Económica. México D.F. 1991. Pgs. 59 -69
2. **COHEN** Stiphen, Richard C. Burns. Los Caminos de la Pulpa. 5ª edición. Panamericana. 1994. Pgs. 470 - 486
3. **COMBE** E.C.. Materiales Dentales. Labor S.A. 1990. Pgs. 127 - 151
4. **INGLE** John Ide, Leif K. Bakland. Endodoncia. 4ª edición Mc Graw-Hill Interamericana. 1997. Pgs. 724 - 780
5. **LASALA** Angel. Endodoncia. 4ª edición. Masson-Salvat odontología. 1992. Pgs. 373 -374, 445 - 465
6. **LeGERUS** Racquel Z.. Calcium Phosphates in Oral Biology and Medicine. Karger. 1991. Pgs. 170 -171

7. **LEONARDO** Mario Roberto, Jayme Mauricio Leal. Endodoncia, Tratamiento de los conductos radiculares. 2ª edición. Médica Panamericana. 1994. Pgs 384 - 435

8. **Mc. CABE** J.F. Materiales de Aplicación Dental (Anderson). Salvat Editores S.A. Barcelona España 1988. Pgs. 131 -138, 167 -168, 171 - 174

9. **MONDRAGON** Espinoza Jaime. Endodoncia. Interamericana Mc Graw- Hill. 1995. Pgs. 168 - 174

10. **OSBORNE** John, H.J. Wilson, M.A. Mansfield. Tecnología y Materiales Dentales. Limusa. 1997. Pgs. 425 - 435

11. **PHILLIPS**. Ciencia de los Materiales Dentales. 10ª edición Mc. Graw-Hill Interamericana. 1993. Pgs. 375 - 426

12. **SELTZER** Samuel. Endodoncia, Consideraciones biológicas en los procedimientos endodónticos. Mundi S.A.I.C . 1979. Pgs. 262 - 263
13. **SKINNER**, Dr. Ralph W. Phillips. La Ciencia de los Materiales Dentales. 7ª edición. Interamericana. 1976. Pgs. 270 – 284, 301 - 309
14. **TRONSTAD** Leif. Endodoncia Clínica. Masson- Salvat odontología. 1993. Pgs. 175 - 177
15. **TUR** Terraza Juan, Ma. Rosario Martínez Jiménez. Tecnología y Práctica del Láser. Marcombo- Boirareu Editores. Barcelona España 1987. Pgs. 29, 153 –154, 171
16. **WALTON** E. Richard , Mahmoud Torabinesad. Endodoncia Principios y Practica. 2ª edición 1996. Mc Graw-Hill Interamericana. Pgs. 427 -440
17. **WEINE** S. Franklin Tratamiento Endodontico. 5ª edición 1997. Harcourt- Brace. Pgs. 467 -543

18. Laser Surg. Med. 1994. 15(3):269-76. SEM comparison of acid-tached, CO2 laser irradiated, and combined treatment on dentin surfaces.
19. Journal Endodontics 1995 Jan. 21(1): 4-8. Effects of a CO2 laser on human root dentin.
20. Journal of Endodontics. 21(9):464-9, 1995 Sep. Comparision of sealing ability of laser-softened, laterally condensed and low-temperature thermoplasticized gutta-percha.
21. Endodontics and dental Traumatology. 11(5): 225-8, 1995 Oct. Evaluation of sealing ability, pH and flow rate tree calcium hydroxide-based sealers.
22. International Endodontics Journal 1996 Jan. 29(1):13-22. Permeability, morphologic and temperature changes of canal dentine walls induced by Nd:YAG, CO2 and Argon laser.

23. Journal of Endodontics. 22(2): 71-3, 1996 Feb. Apical leakage after root canal filling with an experimental calcium hydroxide gutta-percha point.
24. Journal Clinic Laser Med. Surg 1996 Feb. 14(1):17-21. The radicular dentine temperature during laser irradiation: an experimental study.
25. Australian Dental Journal. 43(4):262-8, 1996 Aug. An in vitro study of apical and coronal microleakage of laterally condensed guttapercha with Ketac-Endo and AH-26.
26. Journal Clinic Periodontal 1997 Sep. 24(9 pt 1): 595-602. The effects of CO₂, Nd:YAG and Er:YAG lasers with and without surface coolant on tooth root surfaces. An in vitro study.
27. International Endodontics Journal. 30(5): 332-4, 1997 Sep. Sealing properties of a new epoxy resin-based root-canal sealer.

28. Journal Endodontics 1998 Feb. 24(2):77-81. Scanning electron microscopic study of dentin lased with Argon, CO2 and Nd:YAG laser.
29. Journal of Endodontics. 24(5):343-5, 1998 May. Apical sealing ability of glass ionomer sealer with and without smear layer.
30. Journal Clinic Laser Med. Surg 1998 Jun. 16(#):167-73. Morphological and atomic analytical changes after CO2 laser irradiation emitted at 9. Microns on human dental hard tissues.
31. Journal Periodontology 1999 Sep. 70(9): 1046-52. Effect of CO2 laser on periodontally involved root surfaces
32. Manual de Grupo Massa. Artículo publicado en Estudio y Tratamiento del Dolor. Vol. 2 Núm. 2, Junio de 1990. México D.F.