



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

67

ED

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

APLICACIONES DEL LASER Nd: YAG Y DEL KCP.
EN ODONTOLOGIA

T E S I S I N A
Q U E P R E S E N T A :
ESPERANZA CASTRO HERNANDEZ
PARA OBTENER EL TITULO DE:
CIRUJANO DENTISTA

ASESOR: C.D. GERARDO MUDESPACHER ZIEHL



MEXICO, D. F.

1995

FALLA DE ORIGEN



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 LA U.N.A.M., A LA FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA**

Y A TODOS LOS ACADÉMICOS

**Por darme la oportunidad de obtener los
conocimientos y la formación necesaria
para poder ejercer la profesión de Cirujano
Dentista con orgullo, respeto y dedicación.**

DR. GERARDO MUDESPACHER ZIEHL.
Por su tiempo y empeño invertido en
asesorar esta tesina ,y por su afecto
mostrado: "muchas gracias".

DIOS

**Gracias por la vida; gracias por
darme la oportunidad de compartirla con
esta maravillosa familia y por
'permitirme llegar junto con ellos a la
culminación de una de mis más
anheladas metas**

PADRES: YOLANDA Y ANTONIO

Esta tesina la dedico especialmente a ustedes, creo que ella representa la profunda admiración, cariño y agradecimiento que les tengo; ya que ha sido toda una vida llena de sacrificios y esfuerzos para ayudarme a llegar hasta aquí. Gracias por apoyarme y por depositar su confianza en mí, por su gran cariño y amor incondicional en los momentos difíciles y alegres de mi vida y, por darme el ejemplo de trabajo y perseverancia para poder abrirme paso en el difícil camino de la superación.

Este logro no es sólo mío, sino también de ustedes, ya que tú, "papá TOÑO", y tú, "mamá YOLA", son mi guía y mi aliento para seguir adelante.

LOS QUIERO MUCHO : Esperanza

**MIS HERMANOS: LUZ
MARÍA, GISELA, ISABEL,
EDUARDO, ANTONIO, YOLANDA Y
ALBERTO.**

Gracias por compartir, cuando niños, los juegos y travesuras; y ahora, de jóvenes, las confidencias, los logros obtenidos, los fracasos y, sobre todo, mucho cariño. Gran parte de esta meta que he alcanzado se la debo a ustedes, por que me han brindado cariño y apoyo en todo momento. Mi más sincero agradecimiento a cada uno de ustedes.

Los QUIERE: Pera.

ANITA Y ADRIANA

Gracias por su cariño y preocupación constante, y por el apoyo que me brindaron durante el trayecto de mi carrera.

RUTH Y CORAL

Gracias por aportar a mi vida universitaria un granito de alegría y optimismo, pero sobre todo, por ser mis amigas.

RAFAEL

Gracias por ser el compañero de mi camino, por todos los momentos que pasamos unidos compartiendo y dando lo mejor de cada uno, pero principalmente por todo tu cariño

Gracias además, por brindarme tu comprensión y tu tiempo, pero sobre todo tu gran apoyo y ayuda durante toda mi carrera
Con mucho amor Pera.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

CAPITULO I

Antecedentes históricos	1
-------------------------	---

CAPITULO II

Principios físicos de la radiación láser	5
-Emisión espontanea	5
-Emisión estimulada	6
-Amplificación de la luz	6
-Espectro electromagnético	9

CAPITULO III

Componentes del láser	13
-Componentes del láser Nd:YAG	15

CAPITULO IV

Clasificación de los láser	17
-Medio activo	17
-Forma de excitación	19
-Forma de emisión	20
-Longitud de onda	20
-Potencia de emisión	20

-Medio de transmisión	21
-Aplicación	22

CAPITULO V

Aplicaciones y características del láser	24
-Aplicaciones del láser	24
Acción de la radiación del láser terapéutico	25
Acción de la radiación del láser quirúrgico	25
-Características de algunos tipos de láser	27
Nd:YAG	28
CO2	30
Argón	31
He-Ne	33
Diódicos o de Semiconductores	34

CAPITULO VI

Efectos biológicos y fisiológicos	35
-Celular	36
Mitocondrial	36
Membrana celular	37
Protoplasma	38
-Sistémico	39
Acción sobre la microcirculación	40
Acción sobre la alteración tisular	40
Acción sobre la reparación tisular	41

CAPITULO VII

Estudios realizados con el láser Nd:YAG	44
-En el tratamiento de sellado de fosetas y fisuras	45
-Analgesia láser	46
-Supresión de caries	48
-Reducción de bacterias	49
-Modificación de la dentina	49
-Modificación del esmalte	50
-Conservación de la vitalidad pulpar	50
-Hipersensibilidad	51
-Endodoncia	52
Pulpitis irreversible	52
Esterilización de canales	52
Cirugía endodóncica periapical	53
-Prótesis	53
Retracción de tejidos	54
Alargamiento de coronas	54
Reparación de las superficies de las preparaciones	54
Reparación de las superficies de la porcelana	54
Segunda fase de la recuperación de implantes	55
-Ortodoncia	55
-Parodoncia	55
Curetaje subgingival y desinfección de bolsas	55
Gingivectomías y gingivoplastias	56
Regeneración del hueso alveolar	56
-Pediatria	58

Frenectomías	58
Exposición de órganos dentarios no erupcionados que necesitan ayuda	59
Operculectomías	60
-Cirugía	60
Úlceras aftosas	60
Eliminación de pigmentaciones gingivales	61
Vaporización de granulomas	62
Vaporización de pólipos	62
Incisión y drenado de abscesos	62
Realización de biopsias	62
Remoción de lesiones en lengua	63
Ablación de hiperplasias	63
Cirugía en hemofilicos	64
CAPITULO VIII	
Consideraciones generales	67
-Reglas para la utilización del láser	67
-Efectos secundarios	67
-Ventajas y desventajas	68
Ventajas	68
Desventajas	69
-Seguridad durante el uso del láser	70
-Secuencia de seguridad durante la operación del láser	71
-Indicaciones y contraindicaciones	72
Indicaciones	72

Contraindicaciones	72
-absolutas	73
relativas	73
-Exposición incontrolada al láser	73

CAPITULO IX.

KCP (Energía Cinética para la Preparación

Conservadoras de Cavidades)	75
-Generalidades del KCP	75
-Antecedentes Históricos	78
-Componentes del KCP	82
Componentes externos	82
Componentes internos	82
-Aplicaciones clínicas del KCP	84
Preparación dental usando la técnica de Aire-Abrasivo	84
Preparación de la superficie y fuerza de enlace de cavidades	86
Modificación de las restauraciones de restauraciones	
de resina compuesta	87
Reparación de la superficie de las facetas de porcelana	88
-Tratamiento en conjunto del láser y KCP en el sellado	
de fosetas y fisuras	89
Selladores de fosetas y fisuras	90
Caries de fisuras	91
-Ventajas para el odontólogo	95
-Ventajas para el paciente	96
-Limitaciones	96

-Contraindicaciones	96
-Normas de cuidado	97
-Precauciones de seguridad	97
-Sistema de evacuación	98
RESULTADOS	100
CONCLUSIONES	102
BIBLIOGRAFÍA	104

INTRODUCCIÓN

La odontología, en poco más de un siglo, ha pasado de ser una profesión practicada por algunos individuos con conocimientos limitados a convertirse en una profesión importante y prestigiosa que ha ido avanzando paralelamente con la evolución científica.

El mundo actual y cambiante, nos ofrece nuevas perspectivas y nuevas opciones en las distintas ramas del saber; siendo la odontología una de las más favorecidas, ya que se ha descubierto la aplicación del LÁSER en el uso dental.

La presente tesina, está enfocada a analizar el Rayo Láser como una alternativa más, significativa, que se la presenta al paciente y al odontólogo, para la actualización de sus técnicas y con el subsecuente beneficio que implica para ambos.

Por determinadas características, se enfatizará con breve amplitud, el Láser Dental Nd:YAG; analizando, por supuesto, algunos otros tipos de Láser.

Además de esto, si se considera que algunos de los propósitos de la aplicación del Láser en la Odontología son, mejorar el método para realizar cavidades conservadoras estériles, con mayor margen de efectividad y conservar los órganos dentarios sanos el mayor tiempo posible, se puede mencionar que si el tratamiento se lleva a cabo en combinación con el KCP (Preparación Conservadora de Cavidades por Energía Cinética), se tendrá asegurado el éxito. En esta tesina, también se analizará este importante instrumento de la práctica odontológica.

El Láser está siendo usado en consultorios dentales desde 1989 en Canadá, Estados Unidos, México, Japón y Alemania y, siendo optimistas, se debe

considerar que en un futuro inmediato se ampliará el uso de éste en numerosos consultorios dentales del mundo.

OBJETIVO

· Considerando que la Odontología, junto con otras ciencias había permanecido dormida y satisfecha con sus técnicas y materiales que durante todo ese tiempo fueron lo mejor y que hoy, debido a la cercanía de cambio de siglo y a la visión futurista de muchos investigadores desde 1989, se empezó a disfrutar en la Odontología de las técnicas del futuro con el LÁSER y LA ENERGÍA CINÉTICA(KCP).

El propósito de esta investigación es mostrar en forma entendible y clara, las características básicas y más importantes del láser y el KCP, como alternativas de la nueva tecnología aplicada a la Odontología, y que servirán de base para el futuro de nuestra profesión

Habiendo varios tipos de láser utilizados dentro de nuestra área, se intentará presentar específicamente las características más notables del láser Nd:YAG, en comparación con los otros tipos, ya que, en particular, considero que son éstas las que le permiten tener mayores aplicaciones en el terreno de la Odontología.

CAPITULO I

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Existen evidencias de que culturas antiguas como los Egipcios, Griegos y Mayas usaban la luz del sol como medio terapéutico.

La primera vez que se usa la luz artificial para efectos terapéuticos es al final del siglo XVIII, cuando Niels Finsen con cuarzo y agua como sistema de enfriamiento produce una luz ultravioleta capaz de curar psoriasis y vitiligo.

En el siglo XIX los físicos estudiaron la parte del espectro continuo que está en la región visible y que comprende los matices del arcoiris (violeta, indigo, azul, verde, amarillo, anaranjado y rojo); sabían que si elevaban la temperatura, las longitudes de onda se hacían más cortas. Este concepto molestaba a los físicos de ese tiempo, pues suponían que si introducían luz roja en un cubo y aumentaban su temperatura, ésta se convertiría progresivamente en luz azul, ultravioleta, Rayos X, Rayos Gamma y así sucesivamente sin límite alguno y se decían que al abrir el horno de la cocina debían morir instantáneamente al ser alcanzados por una mortífera radiación de muy corta longitud de onda.

Este hecho conocido como la "catástrofe ultravioleta", mostró la incapacidad de la física de ese siglo ahora llamada "Física Clásica", para resolver algunos problemas importantes.

No fue sino hasta principios del siglo XX, en 1900, que Marx Planck introduce el concepto del "cuanto" de energía, formando los pilares en que se sustentaría la física moderna al postular que la energía de una onda electromagnética (o cualquier

otro sistema oscilante) puede existir en forma de pequeños paquetes de energía llamados "cuanta".(1*)

En 1905, Albert Einstein demostró por medio de su experimento del efecto fotoeléctrico que los "cuantos" se comportan como partículas.

Fue Niels Bohr quien en 1913 propone un modelo atómico, en el cual los electrones únicamente podían encontrarse en un número discreto de órbitas alrededor del núcleo, los cuales al pasar de una órbita a otra tenían que absorber o emitir según fuera el caso; solamente un cuanto de energía.(1*)

Sin embargo, el origen histórico del concepto físico que dio lugar posteriormente al rayo láser, lo expuso el mismo Albert Einstein en 1916-17, quien propuso la posibilidad de que el proceso de emisión de la radiación pudiese ser interferido, estimulándose el paso del átomo de su posición de excitación a la de reposo, lo que tiene por resultado la liberación de energía necesaria para la creación de la radiación láser (LA EMISIÓN ESTIMULADA DE RADIACIÓN).

Landerburg y colaboradores obtienen en 1954, en Alemania, la primera evidencia experimental de la emisión estimulada de radiación.

En 1954 Charles H Towns y cols.; en la Universidad de Columbia E.U.A., y de manera simultánea Nikolay G. Basov y Alexander M. Prokhorov del Instituto Lebedev de Moscú, diseñan los primeros sistemas de amplificación de la radiación por medio de la estimulación de la emisión. Construyen un amplificador de microondas llamado MASER (amplificación de las microondas por emisión estimulada de radiación), correspondiente a la zona del espectro de las microondas. A estos tres científicos se les otorga el premio Noble de física en 1964.

Y en 1960, Theodore H. Maiman, bajo los auspicios de los laboratorios de la Howard Hughes Air Craft corporation en Malibú, California, descubre una nueva era

fabricando y haciendo funcionar el primer láser de historia, usando como medio activo un cristal de Rubí sintético, produciendo una luz roja intensa más brillante que la luz del sol, siendo aquí donde nace el acróstico LÁSER que significa (Luz Amplificada por una Emisión Estimulada de Radiación). La excitación de este Rubí se realizó mediante energía óptica proporcionada por lámparas flash conectada a una bomba de capacitadores.(4*)

Este mismo año, un investigador de los laboratorios Bell Ali Javan, hizo funcionar el primer láser de gas utilizando una mezcla de Helio-Neón, actualmente muy empleada.

Hacia 1961, Snitzer realiza una investigación sobre el láser de Nd: Vidrio.

Para 1962-63, los primeros láser de semiconductores funcionan en varios laboratorios del mundo y se empiezan a utilizar diversos sistemas de emisión láser en ingeniería, comunicaciones, informática, industria y hasta en espectáculos.

Cuatro años después, en 1964, la tecnología láser crece dentro del área de la Cirugía haciendo de este año uno de los más importantes pues se crean varios láser diferentes.

Geusic, Marcos y Van Vitrer, realizan investigaciones e introducen el láser de Niodium Ytrio Aluminio y Granate (Nd:YAG), del que se ampliará la información por ser éste uno de los puntos de nuestra investigación.

Kumar N. Patel construye el primer láser de Dióxido de Carbono (CO₂). Kasper y Pimentel desarrollan el láser químico de Yodo, y desde entonces son cientos de sustancias y materiales que se están estudiando para producir nuevos láser como el de Argón, Fosfato de Potasio y Titanio, aplicando su uso a las diferentes áreas como la industria y la medicina.

Ya en 1964,Beaulieu desarrolla los láser TEA; en 1970 Bewsov investiga los láser de Excímeros; hacia 1976,Edwin y Brau analizan el láser de KrF2; y en 1977,Deacon y cols.,construyen el primer láser de electrones libres.

Fue a partir de 1965 que el rayo láser tiene sus primeras incursiones en medicina;se deben al profesor Injucsin de la Universidad de Alma Atta en la Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas (URSS)y al profesor Mester en Budapest los estudios que darían lugar a la laserterapia.

Stern,Sognaes,Kinersley,Goldman y Lobene fueron los pioneros en usar los láser para investigación y aplicación en Odontología.

Goldman y Lobene fueron los pioneros en investigar los efectos del láser en los tejidos duros.

Durante 1983,el Dr.Terry Myers encuentra que es posible vaporizar caries con el láser de Nd:YAG y diseña algunos cambios y adaptaciones para uso dental como son las pulsaciones y,que se pudiera transmitir a través de fibras ópticas lo que facilita su uso en Odontología;así es como nace el primer láser dental.

-1* ABOITES,Vicente: El láser,Fondo de Cultura Económica,México,1991.

-4* TAYLOR,J.R.,Poulton Eddie: How lasers are made,Facts on File Publications,N.Y.,N.Y.,1990.

CAPITULO II

PRINCIPIOS FÍSICOS DE LA RADIACIÓN LÁSER

La palabra **LÁSER**, es un acrónimo en Inglés que corresponde a "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation", que en Español significa Luz Amplificada por una Emisión Estimulada de Radiación.

Para la mejor comprensión de una emisión láser, citaremos el modelo que Bohr diseñó, en donde se aprecia un átomo con partículas subatómicas, entre ellas protones con carga positiva, neutrones y electrones con carga negativa, distribuidos en diferentes niveles de energía específicos, tomando en cuenta que entre más distante del núcleo se encuentre el electrón, tiene más energía y entre más cerca tiene menos energía. Los electrones siempre tenderán a situarse en los lugares vacantes más cercanos al núcleo.

EMISIÓN ESPONTÁNEA

Al aplicar cualquier energía externa a un átomo, ésta será absorbida por los electrones, los cuales pasarán de un nivel de E0 a un nivel superior, dejando huecos en la capa donde se encontraba, es decir, están en un período de excitación en el cual duran fracciones de segundo (por no poder permanecer mucho tiempo excitado). Cuando el electrón vuelve al lugar donde se encontraba originalmente, emite una cantidad de energía llamada FOTÓN. A esa emisión se le denomina "EMISIÓN ESPONTÁNEA". (3*)

Esta emisión espontánea es la que se da dentro de la luz blanca de un foco normal y se dice que no es coherente, porque es el resultado de una gran diversidad

de períodos de excitación y desexcitación de los átomos de diversos compuestos químicos, por medio del calor, de la energía eléctrica, etc..

EMISIÓN ESTIMULADA

Partiendo del concepto de básico de que un cuanto de energía es lo mismo que fotón, tenemos que para que exista una emisión estimulada, los electrones de los átomos que componen un material X, deben estar en una fase excitada o nivel E1, lo cual se logra con un sistema de bombeo ya sea tipo óptico, eléctrico, o por medios químicos. Al recibir un flujo de fotones inicialmente incidente, el electrón del átomo en este material, ya en el nivel 1 o excitado, lo recibe (absorción) y lo regresa duplicada, pues va junto con el fotón que emite cuando pasa a un nivel 0, con las mismas características del fotón inicialmente incidente, ahora imaginemos que estos dos átomos idénticos encuentran a otro átomo excitado, cuatro fotones idénticos se producirán y así sucesivamente. (3*)

Si el material no tuviera sus electrones excitados y estuvieran en el nivel E0, al incidir el flujo para pasar al nivel E1 y no regresaría al mismo fotón que le dio energía, sólo retomaría su propia emisión, como en la espontánea.

AMPLIFICACIÓN DE LA LUZ

Producir una emisión láser requiere disponer de material adecuado con numerosos átomos capaces de situarse en estado metaestable. Se requiere además de una fuente de energía externa (térmica, luminosa o eléctrica) que denominaremos sistema de bombeo para comunicarle la energía necesaria.

Las sustancias emisoras deben tener mayor número de electrones en su nivel E1 que los que se encuentran en el nivel E0 (condición de inversión de

población), para que al recibir el flujo de fotones que se les proporciona inicialmente dentro de una cavidad amplificadora, se incrementen a lo largo de su propagación dentro de esa cavidad, por lo que el resultado promedio total será de un incremento al flujo inicial de fotones. Esto es, el flujo de electrones es amplificado por el medio. (1*)

Si la cantidad de electrones excitados fuera la misma cantidad de electrones en su estado base o nivel E0, tendríamos que en promedio la amplificación y la absorción que sufriría el flujo inicial sería igual y por lo tanto, el flujo final no sería ni mayor ni menor que el flujo de fotones inicialmente incidente por lo que la cantidad de fotones que saldrían de la cavidad sería la misma que la que entro.

Si la cantidad de electrones excitados fuera menor que el número de átomos en su estado base o nivel E0, el resultado promedio total sería de una reducción del flujo inicial de fotones, esto es, el flujo de fotones es absorbido por el "medio activo".

La forma eficiente que nos permite extraer la energía que el sistema de bombeo (mecanismo que aporta energía) ha depositado en los átomos contenidos en la cavidad amplificadora, es mediante la presencia de un "resonador óptico".

El resonador óptico, lo conforma un par de espejos paralelos planos o ligeramente cóncavos, colocados a los extremos de la cavidad amplificadora, uno frente al otro. Uno refleja al 100%, y el otro el 90% (semitransparente). El "eje óptico" de este sistema sería una línea imaginaria que atraviesa la cavidad a lo largo, en dos partes iguales y que va del centro de un espejo al centro del otro. Cualquier fotón emitido en una dirección diferente de la definida por el eje de óptico del resonador óptico, se perderá, mientras que cualquier fotón emitido a lo largo del eje óptico podrá ser extraído de la cavidad debido a que uno de los espejos tiene una reflectancia del 90%, lo que permitirá que el 10% de los fotones que incidan ahí, sean

transmitidos fuera del resonador óptico formando un rayo de luz láser unidireccional o coherente.

La tecnología láser está diseñada para producir un rayo de luz coherente muy intenso. El láser es un proceso que realiza una transformación de energía externa (eléctrica, óptica o química) en energía luminosa de características especiales. Las principales cualidades de una emisión láser son: **MONOCROMATICIDAD, COHERENCIA Y COLIMACIÓN.**

1)MONOCROMATICIDAD.-La luz láser es siempre de un sólo color,y esto se debe a que es emitida en una longitud de onda concreta y en una misma frecuencia,mientras que la luz incandescente es policromática.

2)COHERENCIA.-Contrariamente a la luz incandescente con una emisión incoherente de fotones,el rayo láser es una emisión coherente de fotones ya que todos los fotones que lo conforman son idénticos por que tienen la misma fase y la misma longitud de onda.

3)COLIMACIÓN.-Quiere decir que todos los fotones son idénticos con la misma cantidad de movimiento, por lo tanto, se transmiten en una sola dirección mediante un haz muy fino y paralelo o con divergencia mínima,a diferencia de la luz convencional que es omnidireccional.(2*)

Por último,la luz o radiación láser es altamente brillante o de gran intensidad fotónica por ser una luz muy amplificada,lo que le dará sus típicas aplicaciones médicas tanto térmicas como efectos biológicos atérmicos.

El láser es un proceso especial de emisión de luz cualitativamente distinto de ella a la vista de sus propiedades especiales, pero que con ella se integra un mismo fenómeno especial que normalmente se clasifica como infrarrojo, visible y ultravioleta.

La luz es un fenómeno ondulatorio y cuántico. El alcance de los fotones que la componen estará en base al movimiento ondulatorio que describa; pudiendo ser medido este movimiento o longitud de onda, por medio de la distancia que existe de la cresta de una onda, a la cresta de la siguiente. Estas ondas están medidas en unidades llamadas nanómetros o micrones, donde un nanómetro es la diezmilésima parte de un metro.

La frecuencia, amplitud y el período son parámetros que también se toman en cuenta para diferenciar las radiaciones.

Todo esto nos da como resultado un espectro electromagnético que va desde micras hasta kilómetros. Podemos clasificar los distintos tipos de radiación electromagnética, según su longitud de onda; desde las ondas de radio con longitudes de miles de kilómetros, pasando por las microondas y radar, por los rayos infrarrojos (10,000 a 760nm), la luz visible (760 a 380nm), la radiación ultravioleta (380 a 180nm), los rayos X, rayos gamma con menos de 180nm, hasta los rayos cósmicos.

ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO



James Maxwell demostró que la luz del sol está compuesta por un espectro visible de colores, por lo que el campo electromagnético se puede dividir en tres áreas diferentes, dos invisibles y una visible. (4*)

Una invisible con radiación IONIZANTE que puede ser absorbida por las células y tejidos y permanecer en ellos por un período de tiempo. Aquí se sitúan a los rayos gamma, rayos X y rayos ultravioleta.

Una visible donde pudieran situarse a la mayoría de los láser.

Otra invisible con radiaciones NO IONIZANTES en donde se encuentran dos áreas, una infrarroja que tiene un efecto termal; aquí se encuentran localizadas las ondas de los láser de Nd:YAG, Ho:YAG y CO2 en la porción del área infrarroja cercana al área visible. Y una de ondas de radio, que incluyen a las microondas, onda corta de radio y ondas de televisión.

La longitud de onda representa un factor importante para trabajar con energía láser, ya que ella determina la clase de procedimientos terapéuticos que pueden efectuarse con determinado tipo de láser.

Actualmente algunos tipos de láser se construyen en el campo de la luz infrarroja a la ultravioleta.

Como todos sabemos, la luz ordinaria es incoherente, ya que está compuesta por diferentes longitudes de onda y ahí se encuentran todos los colores del área visible y estos se pueden observar si pasamos un rayo de luz ordinaria a través de un prisma, esta luz se dispersa y podemos observar la gama de colores que van desde el violeta hasta el rojo con una longitud de onda que va desde los 380nm a los 760nm.

Conociendo la longitud de onda de cada color podemos encontrar su situación dentro del campo visible:

Rojo	de 760nm a 630nm.
Naranja	de 630nm a 600nm.
Amarillo	de 600nm a 570nm.
Amarillo verdoso	de 570nm a 550nm.
Verde	de 550nm a 520nm.
Verde azulado	de 520nm a 500nm.
azul	de 500nm a 450nm.
Violeta	de 450nm a 380nm.

- 1* ABOITES, Vicente: El Láser, Fondo de Cultura Económica, México, 1991.
- 2* LANZAFAME, Raymond, Hinshaw, J. Raymond: Color Atlas of surgical techniques, Euroamerica, St. Louis Ishiyaku, 1990.
- 3* MARTINEZ Arizpe Héctor: Manual de Odontología Láser, Monterrey N.L. México, Junio 1991.
- 4* TAYLOR, J.R., Poulton Eddie: How lasers are made, Facts on File Publications, N.Y., N.

CAPITULO III

COMPONENTES DEL LÁSER

Todos los láser están formados por cinco componentes básicos.

- MEDIO ACTIVO.
- CAVIDAD DE RESONANCIA.
- MEDIO DE BOMBEO O ESTIMULACIÓN.
- SISTEMA DE ENFRIAMIENTO.
- PANEL DE CONTROL.

MEDIO ACTIVO.-Puede ser líquido,sólido o gas y es el que determina la longitud de onda del láser y también le da el nombre,por ejemplo el láser cuyo medio activo es el Argón se le llama láser de Argón,el láser cuyo medio activo es el Nd:YAG,se le llama láser de Nd:YAG,etc..

El medio activo se encuentra localizado dentro de la cavidad de resonancia y al ser estimulado produce fotones con la misma longitud de onda.(4*)

CAVIDAD DE RESONANCIA.-Está compuesta por un sistema óptico que consiste en dos espejos altamente pulidos separados entre sí con sus superficies paralelas y alineadas entre sí,uno frente al otro,encontrándose entre ellos el medio activo que al liberar los fotones,éstos se reflejan en la superficies de los espejos de los cuales uno tiene unas microperforaciones por donde se libera el 10% de la energía concentrada dentro de la cavidad láser formando un rayo de luz monocromático y direccional.

MEDIO DE BOMBEO O ESTIMULACIÓN.-Generalmente es una lámpara o flash que estimula con su luz al medio activo.

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO.-Se encarga de mantener el medio activo siempre a una misma temperatura para su mejor operación por lo que el calor generado por el medio de bombeo es eliminado por este sistema.

PANEL DE CONTROL.-Consiste en una microcomputadora o un microprocesador localizado en la parte superior del láser y tiene diferentes funciones como:encendido, cantidad de energía,cantidad de pulsaciones por segundo y encendido del láser guía.

Para producir la luz láser es necesario contar con componentes básicos para su producción.



COMPONENTES DEL LÁSER Nd:YAG

Además de los cinco componentes antes mencionados, los instrumentos o aparatos láser constan de otros,específicos para cada tipo o marca de láser que se trate.

El láser Nd:YAG,que es el punto de esta investigación,consta además de los siguientes componentes:

- CONSOLA.
- ENCHUFE.
- SWICH DE ENCENDIDO Y APAGADO.
- FIBRA ÓPTICA.
- PIEZA DE MANO.
- PEDAL.
- CONEXION DE SEGURIDAD REMOVIBLE.

CONSOLA.- Ésta aloja y protege los componentes interiores del láser,es compacta y portable y puede trasportarse de un consultorio a otro fácilmente.

ENCHUFE.-Éste conecta el instrumento a una fuente de 110 volts de energía.

SWITCH DE ENCENDIDO Y APAGADO.-Activa la microcomputadora del láser,una vez encendida la microcomputadora,realizará en 5 o 6 segundos una revisión de autodiagnóstico para reconocer si existe alguna alteración que nos impida operar el aparato láser,ya que éste no aceptará ningún tipo de comando;si no

existe tal alteración aparecerá en la pantalla un "888" en el panel de control y entonces podremos operar el aparato láser adecuadamente.

FIBRA ÓPTICA.- Formada por tres elementos básicamente, que son: cuarzo o sílice, siguiendo por una pintura especial para evitar que la energía se transmita hacia los lados y un recubrimiento plástico. Puede ser de diferentes diámetros.

PIEZA DE MANO.- Está diseñada para un manejo y operación aún más sencillo que la pieza de alta velocidad.

PEDAL.- El láser, como la pieza de mano de alta velocidad, requiere de una misma coordinación del ojo, la mano y el pie.

CONECCIÓN DE SEGURIDAD REMOVIBLE.- El láser no opera si este conector no se encuentra en su lugar, ya que es una pieza de seguridad. (VI):

-4* TAYLOR, J.R., Poulton, Eddie: How lasers are made. Facts on File Publications, N.Y., N.Y., 1990.

-VI Institute for Laser Dentistry: "Operation of the American Dental Laser Nd:YAG Troy, MI, USA.

CAPITULO IV

CLASIFICACIÓN DE LOS LÁSER

Existen muchísimos tipos de láser conocidos, sin embargo, en el mercado existen solamente 25, de los cuales son 8 los que más se usan en Odontología.

Dependiendo de sus aplicaciones y utilización, podemos clasificar a los láser de acuerdo a:

- Su medio activo.
- La forma de excitación que utiliza.
- Su forma de emisión.
- La longitud de onda en que se emite.
- La potencia de emisión.
- Medio de transmisión.
- Aplicación

MEDIO ACTIVO

De acuerdo al medio activo, se encontró que los aparatos láser se identifican por el elemento activo que usan para producir energía, ya que éste es el que determina la longitud de onda y el nombre de cada láser. Actualmente se sabe que existen más de 7000 materiales en investigación para la producción del láser, lo que quiere decir que son más de 7000 tipos de láser con longitudes de onda y nombres diferentes. Cabe aclarar que la investigación es un procedimiento que nunca termina

y que todos los aparatos y materiales que se utilizan diariamente en la práctica odontológica desde hace muchos años aún se encuentran bajo estudios de investigación y un ejemplo de ello es la amalgama.(11)

Tenemos entonces:

a).-láser sólidos.

En ellos se introduce una especie atómica de comportamiento metaestable como aditivo en vidrio o cristal como el Niodium Nd, que se introduce en el Ytrio, Aluminio y Granate YAG.

-Niodium: Ytrio, Aluminio y Granate Nd: YAG.

-Erbium: Ytrio, Aluminio y Granate Er: YAG.

-Holium: Ytrio, Aluminio y Granate Ho: YAG.

b).-láser de gas.

-Dióxido de carbono CO₂, molecular o de gas dinámico.

-Helio-Neón He-Ne, gas de transiciones atómicas o de mezcla de gases.

-Ai, de gas ionizado.

-Argón Ar.

-Argón, Flúor, Excimer ArF Excimer.

-Xenón, Cloruro, Excimer XeCl Excimer.

Los excímeros son láser de una longitud de onda entre 200 a 400 nm, lo que los hace ser ionizantes.

c).-láser en estado líquido.

-Rhodamina.-Éstos tienen muy poca utilización dentro del área médica.

d).-láser con medio químico.

-Fluoruro de Hidrógeno HF.-De poco uso en el área médica.

e).-láser diódico o semiconductores.

Que podrían también clasificarse dentro de los sólidos.

-Sulfuro de Plomo PbS.

-Arsenuro de Galio y Aluminio GaAlAs.

El láser diódico de utilidad para el odontólogo, es el que se emite en el infrarrojo cercano a luz 904 nanómetros y tiene un alcance de 3 a 6cm. en tejidos blandos y hasta 1cm en tejido óseo de baja densidad como lo es el maxilar. Tiene una extensa y específica aplicación en medicina.

f).-láser de electrones libres,entre otros.

Encontramos gran variedad de láser en combinación como son:los de Kriptón-YAG,holmium-YAG,YAG-CO2,Erbium-YAG,etc..

FORMA DE EXCITACIÓN

De acuerdo a la forma de excitación,tenemos:

a).-por excitación óptica.-Ésta es útil para láser líquidos y algunos sólidos;se realiza por medio de una fuente de luz de alta potencia.

b).-por excitación eléctrica.

La excitación por descarga eléctrica se aplica en láser de gases y en ciertos tipos de láser en estado sólido llamados láser de semiconductores.

FORMA DE EMISIÓN

La forma de emisión de los láser es, sin duda, una de las cosas que se deben considerar como más importantes, ya que existen láser que se emiten de manera CONTINUA como el láser CO₂ y el de Rubí. También encontramos algunos que se transmiten por PULSO y PULSÁTIL.

a).- Los láser pulsados emiten su energía por medio de pulsos, es decir, dentro de su mecanismo existe un interruptor que controla la energía que va a salir; esto proporciona mayor seguridad de acción.

b).- Los láser de onda continua o continuos no tienen interruptor, por lo que son menos seguros y generalmente son láser de corte.

Los de emisión continua son excelentes para cirugía, mientras que los que se emiten en forma de pulso o pulsátil son los mejores para Odontología General, como el de Nd:YAG, por su seguridad para evitar daños a los tejidos. (3*)

LONGITUD DE ONDA

Actualmente los diversos tipos de láser se construyen dentro del campo visible y del infrarrojo cercano, con la peculiaridad de que por ser siempre fija su longitud de onda, la luz será monocromática.

POTENCIA DE EMISIÓN

La potencia de emisión es una noción precisa, por que en la emisión a impulsos se hace obligatorio conocer la potencia pico y la potencia media, variando esta última con la frecuencia de recurrencia, con lo que debe poder encontrarse la potencia media. Si la emisión se utiliza en forma de trenes de impulsos, será necesario precisar la evolución del valor de la potencia media modulada en función

de la frecuencia de modulación, ya que si se desconoce el conjunto de éstos datos no podrá calcularse la energía liberada.

MEDIO DE TRANSMISIÓN

Según el medio por el cual la energía láser se puede transmitir, tenemos cuatro medios de transmisión:

FIBRA ÓPTICA

BRAZOS ARTICULADOS

ESPEJOS ARMADOS

TUBOS GUÍA DE ONDAS

A través de FIBRA ÓPTICA:

Existen láser que se transmiten a través de fibra óptica, muy flexible y cuya punta terminal es curva, desechable y con medidas de 320, 400 y 600 micras, lo que da mucha seguridad y precisión al no ser un área muy amplia la que abarca.

Como ejemplo tenemos al Nd:YAG, al Holium:YAG y al He-Ne.

Siendo éstos los más indicados para uso dental por la facilidad de llegar a cualquier área de la cavidad oral por el tamaño de su pieza que es más pequeña que una de alta velocidad.

A través de BRAZOS ARTICULADOS:

Existen también láser cuyo medio de transmisión es un brazo articulado como el de CO₂, cuya pieza terminal solía ser muy tosca. Históricamente era casi imposible trabajar en boca con este láser, por la presencia de la dificultad a la que se enfrentaba el operador, quien no podía manipularla, ni precisar su objetivo. Actualmente se usa

más en Odontología, gracias a que se le ha dado paso a la luz a través de una "onda guía", más manuable que permite el acceso a diferentes áreas bucales.

APLICACIÓN

Dentro del campo médico y odontológico existen dos clasificaciones de láser: los de tipo terapéutico, denominados también suaves (de baja y mediana potencia) y los quirúrgicos o duros (de alta potencia). Como ejemplo de los láser suaves tenemos el de Argón, el de Helio-Neón y el de Arsenuro de Galio y Aluminio.

Los láser terapéuticos se emiten con menor energía que los láser quirúrgicos y su efecto no es termal, por lo que no se utiliza para cortar tejidos.

El efecto del láser terapéutico se debe a la interacción de la luz con los procesos metabólicos celulares, por lo que a este tipo de láser se le llama bioestimulantes por su excelente estimulación biológica celular.

A la aplicación de el láser terapéutico en Odontología y Medicina se le conoce como laserterapia. Los efectos primarios de éstos láser son únicamente bioenergéticos, bioquímico, bioeléctrico y bioestimulante, los cuales provocan la analgesia y la antiinflamación.

La profundidad de la energía de estos láser en tejido óseo es de un centímetro, mientras que en tejidos blandos su penetración es de 2 a 5 cm.

Estos láser terapéuticos pueden aplicarse en Odontología con muy buenos resultados en todos los procedimientos en que estén involucrados el dolor, la inflamación y la cicatrización. (14)

Como ejemplo de láser quirúrgicos o duros, tenemos el CO₂ y el Nd:YAG. Los láser quirúrgicos tienen una potencia muy alta y una energía termal

que les da la capacidad de cortar, vaporizar o coagular los tejidos y, debido a estas propiedades, sus aplicaciones dentro del campo de la Odontología son muchas.

Los terapéuticos de baja potencia trabajan con 20miliwatts. Los de mediana potencia trabajan con 30 a 80 miliwatts y los quirúrgicos trabajan con potencias hasta de 100watts.

-3* MARTINEZ, Arizpe, Héctor: Manual Láser de Odontología, Monterrey, N.L., México, Junio 1990.

-11 LOIACONO, Carla, et al: "Lasers in Dentistry", General Dentistry, pp.378-380, September-October, 1993.

-14 RAMIREZ, Martínez, Carolina: "Generalidades del Láser terapéutico y sus aplicaciones en la Odontología", Práctica Odontológica PO, vol.15, No.2, pp.44-48, 1993, México.

CAPITULO V

APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL LÁSER

APLICACIONES DEL LÁSER

A través de los años en que se ha experimentado la aplicación del láser, se ha visto que es parte de un todo. Su manejo debe ser reducido a la técnica adecuada que nos propone determinado aparato, para lograr los resultados deseados.

Diferentes láser pueden producir variados efectos en un mismo tejido; así como un tipo de láser en particular puede producir variados efectos, dependiendo del tipo de tejido en que se use. Esto nos da como resultado que la especificidad del tejido dicta la aplicación para cada láser.

Existe por lo tanto, la necesidad de seleccionar el láser de longitud de onda adecuada, para que la interacción entre láser y tejido sea la apropiada. Aunado a esto, se nos presenta la necesidad de estudios adicionales para evitar pasar con entusiasmo hacia una Odontología láser sin que la ciencia la apoye adecuadamente.

Todo tipo de precauciones se deben tomar en cuenta, ya que las evidencias científicas no han sido desarrolladas lo suficiente para manejar conclusiones definitivas.

La profesión dental se ha visto extremadamente entusiasta en la aplicación del láser en esta práctica con justificada razón. En esta investigación se numerarán multifacéticas aplicaciones que son posibles y que mejorarán en un futuro no muy lejano.

-ACCIÓN DE LA RADIACIÓN DEL LÁSER TERAPEÚTICO

El manejo de los láser terapéuticos ha sido el más socorrido actualmente. Se reconoce en él, su poder desinflamatorio, analgésico y su acción bioestimulante a nivel celular; no tiene efectos termales, por esta razón no se pueden cortar tejidos blandos ni duros con este tipo de láser.

Con este láser se puede lograr un efecto terapéutico hasta en 5 o 6cm. de profundidad del área tratada. El grado de variabilidad será dado de acuerdo al tipo de tejido que se trate.

En el caso de un láser diódico (suave), como el de arsenuro de galio y aluminio (GaAlAs), éste alcanza estructuras blandas más profundas que lo que alcanza un Helio Neón (He-Ne).

La colocación del emisor con respecto de la superficie de aplicación, redundará en la posterior absorción de la radiación. La máxima penetración de los fotones emitidos tendrá lugar cuando el ángulo que forme el emisor con la superficie de aplicación sea de 90 grados; cuando este ángulo baja a los 50 grados, el fenómeno de dispersión tangencial fotónica provoca una pérdida considerable del grado de alcance en profundidad de la radiación absorbida.

-ACCIÓN DE LA RADIACIÓN DEL LÁSER QUIRÚRGICO

El láser de tipo quirúrgico tiene la capacidad de vaporizar o cortar el tejido blando, coagular, crear analgesia y desinflamar. Se siguen haciendo estudios acerca de la esterilización que se logra con el uso de este láser.

Según el tipo de láser quirúrgico que se utilice y la forma en que se use, nos encontraremos con la opción de trabajar sobre un tejido desde 60 micras de

profundidad (que es lo que el ácido graba al esmalte aproximadamente) hasta 1,2 o 3mm.

Al llegar la luz del láser duro a un tejido, ésta tiene diferentes acciones;esto significa que no siempre quema.Estos efectos son:

PENETRACIÓN.-El láser en su camino atravesará por cuatro tejidos del organismo que son:piel,grasa, músculo y hueso.

ABSORCIÓN.-Es la cantidad de energía absorbida por el tejido,que varía de acuerdo al tipo de equipo láser utilizado ante el tejido que recibe la luz. La absorción,lo mismo que la penetración,será diferente según se trate la zona;es necesario resaltar que la absorción varía cualquiera que sea el tejido,ya sea piel,grasa, músculo o hueso, tomándose en cuenta también su emisión (longitud de onda,forma del haz y divergencia del haz), y su utilización (energía liberada,potencia y tiempo de exposición).

REFRACCIÓN.-El rayo láser al ser aplicado sobre una región del cuerpo, sufre una refracción por la interferencia de: aire-piel,piel-grasa y grasa-músculo;perdiendo en cada refracción un poco de potencia.

REFLEXIÓN.-Debemos siempre colocar o manipular la aplicación del rayo perpendicularmente al área que será tratada,evitando así la reflexión de los rayos. La superficie debe de estar limpia y seca;pues,por ejemplo la saliva proporciona grandes reflexiones de los rayos y consecuentemente pierde sustancialmente la energía depositada.

La energía que es absorbida por la superficie tisular, es la que causa la vaporización que se intenta, el resto de la energía es distribuida en el tejido circundante. La distancia a la que la energía se transmite dentro de un tejido, se le ha llamado profundidad de penetración. Este concepto no debe ser confundido con la profundidad de coagulación o con la profundidad de la penetración termal.

La profundidad de coagulación es el nivel de profundidad más bajo en donde empiezan a tener efecto alteraciones tisulares causadas por la energía láser.

Varios factores influyen en el efecto termal sobre el tejido; entre ellos se encuentran: el tiempo de exposición, el tipo de tejido, la longitud de onda del láser y la habilidad del operador.

Naturalmente, los efectos tisulares frente a la temperatura son mayores, mientras más cerca de la fuente de luz se esté y decrece mientras la profundidad del tejido aumente.

CARACTERÍSTICAS DE ALGUNOS TIPOS DE LÁSER

Existe tal variedad de láser, que cabe hacer mención de que no todos sirven para un solo propósito, incluyendo los que se usan en Medicina u Odontología. Los láser más usados en Odontología son los que a continuación se tratará de describir brevemente, ya sean tanto quirúrgicos o terapéuticos.

-Nd:YAG

El Nd:YAG es un láser cuyo medio activo es sólido y consiste en un cristal formado por Ytrio-Aluminio y Granate con impurezas de Neodimio; siendo éste el que genera los fotones para la emisión láser y que en este caso puede producir tres longitudes de onda diferentes con aplicación en Medicina y Odontología. Estas longitudes de onda son de 1064nm, 1320nm y 1440nm; siendo la de 1064nm la más apropiada para aplicaciones en Odontología.

Estos láser están dentro del espectro electromagnético; en el infrarrojo cercano con 1064nm de longitud de onda, es invisible.

Los primeros láser de Nd:YAG tenían mucho poder y se usaron en Medicina para controlar hemorragias intestinales.

Los láser de Nd:YAG se pueden transmitir a base de pulsos o en forma pulsátil y en onda continua.

El láser pulsátil de Nd:YAG tiene una penetración en los tejidos de 150 micras a diferencia del láser de Nd:YAG de onda continua, que tiene una penetración de varios milímetros (0.5 a 4mm) en los tejidos blandos. Por lo que en Odontología se recomienda el uso del láser de Nd:YAG pulsátil y de baja potencia.

La longitud de onda del Nd:YAG le permite ser transmitido a través de fibras ópticas que pueden ser de diferentes diámetros, y se puede aplicar la energía del láser en contacto con los tejidos, lo que hace que sus posibilidades de trabajo en la boca sean ilimitadas.

La mayor parte de los láser de Nd:YAG usan un marcador de He-Ne para poder apreciar el punto de trabajo. A diferencia del láser de CO₂, el láser de Nd:YAG no es muy absorbido por el agua, pero su preferencia es por el tejido pigmentado, hemoglobina, melanina, o por colores oscuros. El rayo de Nd:YAG es

altamente absorbido por la amalgama, titanio y metales no preciosos, por lo que se debe tener cuidado al trabajar cerca de estos materiales.

Tiene varios grados de diseminación óptica, por lo que el uso de lentes por el operador y el paciente se hace imperativo.

En los tejidos bucales tiene varios grados de penetración según se use el modo de contacto; tiene una mínima absorción y no tiene reflexión.

Su presentación como un láser pulsátil en la mayoría de los casos le permite graduar el calor que genera y transmite a los tejidos.

Una de las grandes ventajas de usar el láser Nd:YAG dentro de la Odontología, es su efecto de analgesia al aplicarlo sobre tejidos duros.

Es importante saber que cada paciente responde de diferente manera a cada procedimiento efectuado con el láser.

La energía del láser PULSMASER de Nd:YAG varía desde 300mj hasta 10watts con pulsos de 10nm 100pps o Hz. Esto nos da la necesidad de tener y conocer cierta habilidad quirúrgica para diferentes tipos de tejidos.

En el caso de tejido gingival, el cual es altamente vascularizado, es necesario aumentar las pulsaciones y disminuir los mj. En tejidos fibrosos como frenillos o tejido retromolar es mejor disminuir las pps(Hz) y aumentar los mj; al aumentar la energía por pulso, aumentamos la capacidad de corte del láser.

Se recomienda que durante procedimientos quirúrgicos se trabaje con 6.0watts como energía máxima, para reducir la posibilidad de daño post-operatorio como necrosis en hueso o inflamación de los tejidos.

En bajas potencias, estos láser tienen "dragabilidad", es decir, que una pequeña porción de tejido que vaporiza el láser se carboniza y permanece en la punta de la fibra creando una punta caliente; por lo que se les tiene que usar con movimientos de

barrido para evitar la acumulación de tejido en la punta de trabajo;lo que también aumentaría el efecto del láser y la temperatura innecesariamente.(VI)

Su medio de transmisión adaptable a diversos endoscopios le ha permitido un amplio campo de aplicación en cirugía endoscópica,urología,gastroenterología, neumología, neurocirugía,etc..

-CO2

Fue el primer láser aprobado por la F.D.A.en E.U.A.,para procedimientos quirúrgicos en boca. El láser (CO2) es un láser duro o quirúrgico de tipo molecular,cuyo medio activo es el Dióxido de Carbono,el cual está formado por una mezcla de dióxido de carbono,nitrógeno y gases de Helio. Siendo las partículas de Dióxido de Carbono las que participan directamente en la emisión Estimulada. En este caso,el medio activo es estimulado por descargas eléctricas, produciendo una longitud de onda de 10.60;situado en el infrarrojo lejano(se denomina así por estar más alejado de la zona visible en el espectro electromagnético),por esta razón gozará de una alta absorción por el agua,produciéndose tras dicha absorción un efecto muy rápido de calentamiento tisular,por lo que es de gran aplicación en cirugía como láser bisturí.

Como el medio activo es un gas en los láser CO2,los hace en algunos casos más compactos y portables, teniendo que reemplazar este cilindro cuando el gas se termine;esto es una duración de uso normal de 1000 horas.

Emite en potencias que suelen ir de los 10 a los 100watts, teniendo especial predilección por el agua,por lo que los fluidos tisulares son coagulados a 200 micras cuando son expuestos entre 4 y 6 watts de onda continua.

La energía de este láser se debilita rápidamente en la mayoría de los tejidos pues es absorbida por el agua que contienen; por lo que carboniza al tejido. Esta carbonización absorbe energía diseminándola para protección de tejidos circundantes, por lo que se recomienda que no sea removida.

Este láser no puede ser transmitido por medio de fibras ópticas, lo que ocasiona que su aplicación dentro de la cavidad bucal se dificulte, aunque ahora con la nueva tecnología y la fabricación de tubos guía y brazos articulados, ya se puede aplicar el láser CO₂ en todas las áreas de la cavidad bucal con mayor facilidad.

Esta luz se refleja en los instrumentos dentales, acrecentando la inseguridad del manejo de este aparato en la cavidad bucal. El empleo de lentes cuando se usa, como en todos los láser, es imprescindible.

Este láser es uno de los preferidos en Medicina y cirugía, incluyendo cirugía bucal, ya que su alto efecto térmico le permite volatilizar con gran rapidez el tejido irradiado y puede efectuar cortes precisos al vaporizar el tejido blando.

Sus aplicaciones clínicas incluyen: cirugía oncológica, dermatológica, neurocirugía, cirugía bucal y periodontal. En el futuro es posible que se pueda utilizar en el tratamiento de caries de conductos. (2*)

-ARGÓN

El de Argón es un tipo de láser de átomos ionizados que puede utilizarse con potencias continuas hasta de 100 watts, siendo también operados en forma pulsada y, es transmitido por medio de una fibra óptica. Esta luz láser tiene 2 longitudes de onda primarias: de 488 y 514.5nm, las cuales se manifiestan de color azul y verde dentro del espectro electromagnético de la luz visible.

El Argón es altamente absorbido por la hemoglobina, la melanina y tiene poca predilección por el agua. Su medio activo es un gas. En los tejidos orales no existe reflexión de la luz, existe algo de diseminación, de absorción y de transmisión.

Este láser puede ser usado en las 2 modalidades: de contacto y de no contacto. Usado en baja potencia, también sufre de "dragabilidad" y necesita ser usado en forma de barrido para evitar la acumulación de tejido en la punta.

La principal utilidad, según estudios realizados del láser de Argón en 488nm de longitud de onda, es el de polimerizar las resinas compuestas, características que exceden a otros láser y que éste puede efectuar en una cuarta parte del tiempo que utilizaría la luz convencional de halógeno.

Reduce así mismo la contracción que sufren las resinas fotocurables y alcanza una profundidad de hasta 3cms.

Usado en una longitud de 514.5nm, se hacen procedimientos en tejidos blandos especialmente, destruyendo coágulos y hemangiomas con un mínimo de daño a los tejidos adyacentes.

Se utiliza con potencias entre 5 y 25 watts sobre lesiones pigmentadas, nevos, angiomas planos y tatuajes, en dermatología. En oftalmología se usa para diversas lesiones de retina.

Por seguridad con el láser de Argón se tienen que usar lentes color ámbar tanto para el operador como para el paciente.(3*)

-He-Ne.

Fue el primer láser que se construyó en su tipo los investigadores siguen estudiando el uso del láser de Helio-Neón como uno de los tipos de láser terapéuticos, para evitar el dolor en heridas y evitar los síntomas del síndrome de la ATM.

Es un láser de gas y el bombeo de este láser se realiza por medio de las colisiones de los electrones de una descarga eléctrica con los átomos de helio principalmente.

Emite continuamente con una potencia que puede oscilar entre 1 y 50 miliwatts por lo general, dependiendo de las dimensiones del tubo emisor. Se utiliza con potencias de alrededor de 10 miliwatts en medicina. Este gas puede ser vehiculizado a través de fibras ópticas o dispersado por lentes divergentes, así como manejado por combinaciones de espejos de barrido, según la aplicación específica que se requiera como pueden ser respectivamente los tratamientos en cavidades, problemas del sistema músculo esquelético o tratamientos de la piel.

Su longitud de onda es de 632.8nm lo que lo sitúa en el espectro electromagnético, visible en el color rojo.

A este tipo de láser se le ha llamado "láser guía", pues justamente sirve de guía en el uso de los láser invisibles al ser acoplado a éstos; de esta forma se sabe exactamente el punto en el que se está trabajando.

Se usa también en problemas del sistema músculo-esquelético y en tratamientos de la piel por ser absorbida perfectamente bien por la epidermis. Otro de sus usos es en apuntadores.

Nd:YAG

LONGITUD DE ONDA:	1.064nm.
RADIACIÓN:	INVISIBLE EN EL INFRARROJO
MEDIO ACTIVO:	SÓLIDO
ABSORCIÓN BIOLÓGICA:	MELANINA Y HEMOGLOBINA
TRANSMISIÓN:	FIBRAS ÓPTICAS
EMISIÓN:	PULSO Y ONDA CONTINUA
PRECAUCIÓN:	AFECTA LENTES Y RETINA CATARATAS QUEMA RETINA
PRINCIPAL APLICACIÓN:	TEJIDOS BLANDOS TEJIDOS DUROS

Ho:YAG

LONGITUD DE ONDA:	2.100nm
RADIACIÓN:	INFRARROJO CERCANO
	INVISIBLE
MEDIO ACTIVO:	SÓLIDO
ABSORCIÓN BIOLÓGICA:	AGUA
TRANSMISIÓN:	FIBRA ÓPTICA
EMISIÓN:	PULSO
PRECAUCIONES:	AFECTA LA CORNEA
	LENTE ACUOSO
	PRODUCE CATARATAS
PRINCIPAL APLICACIÓN:	TEJIDOS DUROS

Er:YAG

LONGITUD DE ONDA:	2.94nm.
RADIACIÓN:	INVISIBLE INFRARROJO
MEDIO ACTIVO:	SÓLIDO
ABSORCIÓN BIOLÓGICA:	AGUA
TRANSMISIÓN:	BRAZOS ARTICULADOS
EMISIÓN:	PULSOS
PRECAUCIONES:	AFECTA LA CORNEA
	LENTE ACUOSO
	CATARATA
	QUEMA LA PIEL
PRINCIPAL APLICACIÓN:	TEJIDOS DUROS

He-Ne

LONGITUD DE ONDA:	0.632nm.
RADIACIÓN:	VISIBLE COLOR ROJO
MEDIO ACTIVO:	GAS
ABSORCIÓN BIOLÓGICA:	MELANINA
TRANSMISIÓN:	FIBRAS ÓPTICAS BRAZOS ARTICULADOS
EMISIÓN:	ONDA CONTINUA
PRECAUCIÓN:	CAUSA LESIÓN A LA RETINA REACCIONES FOTOSENSIBLES
PRINCIPAL APLICACIÓN:	LÁSER GUÍA PARA LÁSER INVISIBLES

CO2

LONGITUD DE ONDA:	10.6nm.
RADIACIÓN:	RADIACIÓN INVISIBLE EN EL INFRARROJO
MEDIO ACTIVO:	GAS
ABSORCIÓN BIOLÓGICA:	AGUA
TRANSMISIÓN:	BRAZOS ARTICULADOS TUBOS GUÍAS DE ONDA
EMISIÓN:	ONDA CONTINUA Y PULSOS
PRECAUCIONES	QUEMA LA CORNEA
PRINCIPAL APLICACIÓN:	TEJIDOS SUAVES

ARGÓN

LONGITUD DE ONDA:	0.488nm. VERDE, 0.5145nm. AZUL.
RADIACIÓN:	VISIBLE
MEDIO ACTIVO:	GAS
ABSORCIÓN BIOLÓGICA:	HEMOGLOBINA Y MELANINA
TRANSMISIÓN:	ONDA CONTINUA
PRECAUCIÓN:	LESIÓN A LA RETINA PRODUCE REACCIONES FOTOSENSIBLES
PRINCIPAL APLICACIÓN:	TEJIDOS BLANDOS CURAR RESINAS

Xe CL EXCIMER

LONGITUD DE ONDA:	0.308nm
RADIACIÓN:	INVISIBLE ULTRAVIOLETA
MEDIO ACTIVO:	GAS
ABSORCIÓN BIOLÓGICA:	HEMOGLOBINA
TRANSMISIÓN:	FIBRA ÓPTICA
EMISIÓN:	PULSOS
PRECAUCIONES:	AFECTA LA CORNEA FOTOQUERATITIS CARCINOGENESIS ERITEMA HIPERPIGMENTACIÓN
PRINCIPAL APLICACIÓN:	ENDODONCIA He:Ne

-DIÓDICOS O DE SEMICONDUCTORES

Es una de las formas más recientes y de gran utilidad para el odontólogo; emiten en el infrarrojo cercano a 904nm y tiene un alcance de 3 a 6 cm en tejidos blandos y hasta de 1cm. en tejido óseo de baja densidad como el maxilar. Los efectos del láser diódico son: analgesia potente, antiinflamatorio y regenerador tisular (cicatrizante).

Por último, cabe mencionar que un láser basado en la emisión de radiación estimulada por electrones libres no tiene las limitaciones propias de los láser anteriormente vistos; pues los electrones libres no están sujetos a la existencia de transiciones energéticas particulares y por lo tanto pueden generar radiación electromagnética en cualquier longitud de onda del espectro. Este tipo de láser utilizan como elementos activo un haz de electrones que se mueve con velocidades cercanas a la de la luz. Debido a esto se le llama "haz relativista de electrones".

Podemos describir un láser de electrones libres como un instrumento que convierte la energía cinética de un haz relativista de electrones en radiación láser.

-2* LANZAFAME, Raymond, Hinshaw, J. Raymond: Color Atlas of Surgical Techniques, Euroamerica, St. Louis Ishiyaku, 1990.

-3* MARTINEZ, Arizpe, Héctor: Manual Láser de Odontología, Monterrey, N.L., México, Junio 1990.

-VI Institute for Laser Dentistry: "Operation of the American Dental Laser Nd:YAG", Troy, MI, USA.

CAPITULO VI

EFFECTOS BIOLÓGICOS Y FISIOLÓGICOS DE LA RADIACIÓN LÁSER.

Desde las primeras utilizaciones de la energía láser en cirugía, se pudo observar la existencia de efectos colaterales altamente beneficiosos en la recuperación de la zona tratada.

Los efectos de la radiación láser van más allá de la simple conversión de la energía en calor y su utilización como coagulador o bisturí. Ello ha hecho que sean varios los investigadores que hayan intentado dar una explicación de los mecanismos de acción por los cuales el organismo es capaz de utilizar esa energía lumínica (fotónica) como potenciadora de la actividad metabólica y de las defensas naturales propias del ser vivo.

Hemos mencionado que la terapia con láser suave tiene propiedades antiinflamatorias, analgésicas y de bioestimulación celular en los tejidos blandos. La manera correcta de utilización de un determinado láser nos va a proporcionar los resultados deseados. Así, podemos delimitar la serie de efectos llevados a cabo a diferentes niveles celulares, como son: el efecto bioquímico, el efecto fotoeléctrico y consecuentemente la acción bioestimulante.

Una vez que la radiación láser ha sido absorbida por tejidos, se produce la interacción de los fotones con las diversas estructuras celulares.

El láser puede actuar a dos niveles: celular y sistémico:

A).-CELULAR. Se dice que el láser terapéutico es un bioestimulante o bioregulator celular y actúa sobre tres estructuras básicamente:

1.- MITOCONDRIAL.- Aumenta la transformación de ADP en ATP, obteniendo una mayor producción de energía intracelular.(14)

Por lo tanto tenemos que en lo que se refiere al efecto bioquímico, sabemos que bajo condiciones normales, los nutrientes principales de los que las células extraen energía son oxígeno y productos alimentarios que le sirvan, como: glucosa, ácidos grasos y aminoácidos. Dentro de la célula los alimentos reaccionan químicamente con oxígeno bajo la influencia de diversas enzimas que regulan sus ritmos de reacción y envían la energía que se libera en la dirección apropiada.

La energía liberada se emplea para formar trifosfato de adenosina(ATP). Cuando el ATP libera su energía, se desprende un radical del ácido fosfórico y se forma difosfato de adenosina (ADP). A continuación la energía derivada de los nutrientes celulares hace que el ADP y el ácido fosfórico se recombinen para formar nuevo ATP, repitiéndose una y otra vez el proceso.

Es decir, provoca una conversión en las mitocondrias en la producción de ATP. No se incrementan las mitosis celulares, sino que se normalizan éstas, pues la acción incrementa el aporte de ATP, no interfiriendo con el mensaje genético de las células.

A partir de esta reacción mitocondrial, se genera mucha energía para formar otras reacciones celulares.

Durante la terapia láser, se proporciona una estimulación en la célula para la conversión de ADP en ATP, facilitando el aumento de las reacciones energéticas intracelulares de consumo de oxígeno; por lo que produce un fenómeno de activación general del metabolismo de la célula irradiada.

Importante lo anterior, ya que en realidad algunas células emplean hasta el 75% de todo el ATP que se produce en su interior, para sintetizar nuevos compuestos químicos, lo que ocurre particularmente durante la fase de crecimiento de las células, por ejemplo: en células especializadas como la fibrilla muscular, la que para contracción requiere gastar cantidades tremendas de ATP.

2.- MEMBRANA CELULAR.- El láser contribuye a repolarizar la membrana cuando ésta se encuentra despolarizada. Al actuar, normaliza la situación iónica intra y extracelular y como resultado se obtiene un aumento de la vitalidad celular y restablecimiento de sus funciones.(14)

Sabemos que todas las células del cuerpo humano tienen un potencial eléctrico a través de su membrana llamado "potencial de membrana". Bajo condiciones normales de reposo, este potencial es negativo dentro de la célula. El potencial de membrana es causado por diferencias entre las composiciones iónicas de los líquidos intracelular y extracelular. Tiene especial importancia que el líquido intracelular contenga una elevada concentración de iones potasio, en tanto que en el líquido extracelular ésta sea muy baja y que ocurra lo contrario con el sodio, muy concentrado en el líquido extracelular, pero de concentración muy baja dentro de la célula.

Los potenciales de membrana desempeñan una función esencial en la transmisión de las señales nerviosas, así como el control de la contracción muscular, secreción glandular, etc..

La membrana del axón en una fibra nerviosa en reposo, es muy impermeable a los iones de sodio, pero muy permeable a los iones de potasio; por lo tanto, los iones potasio muy concentrados dentro del axón salen de la fibra quedando el interior muy

negativo por el déficit de iones potasio y el exceso de iones protéicos de carga negativa.

Antes de que se inicie el impulso nervioso o potencial de acción, el potencial de membrana en reposo dentro de la fibra está cargado negativamente, pero al principio del impulso nervioso la membrana se vuelve súbitamente positiva al actuar la bomba de sodio-potasio por diferentes cargas iónicas.

Este incremento del potencial de membrana hacia la positividad se le llama despolarización. A continuación retorna al estado negativo normal o de repolarización al difundirse una vez más grandes cantidades de potasio de carga positiva hacia el exterior. Esta doble acción iónica de la membrana es lo que establece el impulso nervioso o potencial de acción.

Por medio de estos impulsos, la fibra nerviosa transmite la información desde una parte del cuerpo hacia otra, resultando sensación de frío, calor, dolor etc..

La actividad fotoeléctrica propia del láser, contribuye a normalizar la situación iónica a ambos lados de la membrana de la fibra nerviosa (desequilibrada por enfermedad), restableciendo la situación idónea, repolarizándola y aumentando su umbral de excitación, lo que dará como consecuencia una excelente acción analgésica.

Al normalizar las células tratadas, incluyendo las del endotelio vascular, se reabsorben los edemas fácilmente evitando la inflamación y la transmisión del impulso doloroso como consecuencia.

3.- PROTOPLASMA.- Existen investigaciones en las que se demuestra la posibilidad de una interferencia de los fotones coherentes de la emisión láser con los centros de producción de fotones ultra-débiles en la estructura celular. Este fenómeno facilita

las reacciones energéticas e interestructurales; así como los ciclos metabólicos intracelulares de gran consumo de oxígeno, por lo que se comprueba un fenómeno de activación general celular.

Estudios del profesor Mester, demuestran una mayor actividad selectiva del fibroblasto en la síntesis de colágena, con una normalización en su disposición dentro del tejido conjuntivo, que nos da una notable actividad terapéutica en diversos tipos de patologías de la cicatrización, tales como retarde en la consolidación de cicatrices hiperplásicas o queloides.

La revitalización celular a la que contribuye el láser, provoca la bioestimulación necesaria para el restablecimiento normal de las funciones de ésta.

B).-SISTÉMICO. El efecto del láser a nivel sistémico según Roccia, es aquel que transmite el efecto desde la zona irradiada hacia el Sistema Nervioso Central, obteniéndose como resultado efectos analgésicos y antiinflamatorios.

La inflamación es una compleja reacción de los tejidos a agentes externos que los dañan, incluye los cambios tisulares que se producen en respuesta al estímulo nocivo.

La radiación láser de baja potencia actúa sobre los componentes locales en el proceso inflamatorio y además contribuye a desarrollar variaciones en las reacciones generales de protección o defensa del organismo.

En los procesos inflamatorios; la radiación láser tiene acción normalizadora sobre la microcirculación, las alteraciones metabólicas y la proliferación tisular. La acción normalizadora está relacionada al restablecimiento del tono miogénico de los vasos. La restricción en la producción de mediadores de la inflamación, la estabilización de la barrera histohemática y el estado del endotelio vascular.

1.-ACCIÓN SOBRE LA MICROCIRCULACIÓN.

La luz de la parte visible del espectro produce dilatación de los vasos durante la irradiación con láser y se produce la apertura constante de los esfínteres precapilares, lo que facilita la reabsorción del exudado por el aumento del drenaje venoso linfático.

A la vez durante la irradiación aumenta el volumen de pulso de la sangre y la velocidad de la corriente sanguínea, lo que permite que llegue al tejido lesionado mayor cantidad de oxígeno y células del sistema inmunológico al aumentar la renovación de sangre arterial.

Con la activación de la circulación sanguínea se previene o disminuyen los fenómenos de éxtasis sanguíneo por la acción de la radiación láser, desapareciendo rápidamente los microtrombos que se forman en el lecho microcirculatorio. Los mecanismos de este fenómeno están relacionados con la aceleración de la corriente sanguínea conjuntamente con la activación del sistema fibrinolítico.

La reacción vasodilatadora producida por el láser en los microtrombos es reversible, restableciéndose el diámetro normal de los mecanismos, lenta e inmediatamente después de concluir la irradiación; las magnitudes en las reacciones vasculares dependen de la potencia y duración de la irradiación.(3)

2.-ACCIÓN SOBRE LA ALTERACIÓN TISULAR

La radiación láser de baja potencia actúa sobre las funciones de las células dañadas del tejido afectado, lo que contribuye a eliminar el edema intracelular, asimismo, controla la excreción de sustancias tóxicas (necrosina, leucotaxina, etc) hacia los tejidos tisulares; aumenta la formación de

enzimas y proteínas (lisosima,interferón,etc.) que intervienen en la defensa tisular, y favorece el aporte de neutrófilos y monocitos hacia el tejido afectado,por lo que el proceso de fagocitosis se realiza más rápido.

3.-ACCIÓN SOBRE LA REPARACIÓN TISULAR

Se entiende por reparación la sustitución de los tejidos lesionados por proliferación de los que sobreviven en la zona devolviéndole su función.

La radiación láser de baja potencia actúa en la multiplicación celular, la regeneración de fibras colágenas y elásticas,la neoformación de vasos y la reepitelización del tejido.

La multiplicación celular refleja la esencia del proceso de reparación y la interacción de la radiación láser con la célula conduce a la activación de la síntesis proteica,lo que acelera el ritmo de la división celular fundamentalmente sobre las células epiteliales adyacentes a la lesión,sobre los fibroblastos del tejido de granulación y otras células especializadas como el osteoblasto.

Al actuar la radiación láser sobre los fibroblastos, se activa la síntesis de colágena que se deposita en la proximidad de la célula,donde se organiza en fibras colágenas.

Sobre las células del endotelio vascular,el láser incrementa la actividad mitótica, produciéndose aceleradamente yemas o brotes de los vasos existentes para la neoformación de vasos.

En síntesis,la literatura consultada plantea la acción de la radiación láser de baja potencia basados en su acción antiedema,trombolítica,analgésica,estimulante del metabolismo y la reparación tisular.

COMO CONCLUSIÓN DE LOS EFECTOS BIOLÓGICOS TENEMOS:

A).-Aumento del flujo hemático por vasodilatación arterial y capilar con la consiguiente acción antiflogística,antiedematosa,trófica y estimulante del metabolismo celular.

B).-Modificación de la presión hidrostática intracapilar,con el consiguiente mejoramiento de la absorción de líquidos intersticiales y,por lo tanto,reducción de los edemas con activación de la regeneración tisular.

C).-Aumento del umbral de percepciones de las terminaciones algótopas,con la consiguiente acción analgésica.

D).-Estimulación de la regeneración electrolítica del protoplasma celular,con la consiguiente aceleración de los procesos metabólicos.

E).-Estimulación de los sistemas inmunitarios,con el aumento paralelo de la producción de anticuerpos.

F).-Efecto oxigenador celular y de aceleración del metabolismo protoplasmático normal de cada célula, ocasionando respuesta antiinflamatoria con una vasodilatación de los esfínteres precapilares, estableciéndose la normalidad de la circulación microcapilar,anexándole a esto la activación de la bomba de Na-K haciendo desaparecer el edema intracelular.

G).-Tiene una gran eficacia analgésica y de regeneración tisular en las fracturas óseas,acelerando su consolidación por su acción trófica.Las sesiones para tratar las fracturas serán de diario en aplicaciones de seis minutos por cada cuatro centímetros cuadrados hasta la consolidación.

-3 GARRIGO,Andreu,María Isela y cols.:"Efectos biológicos de la radiación láser de baja potencia,Práctica Odontológica,vol.14,No.12,1993, pp.37-38 y 44-48,México.

-14 RAMIREZ,Martínez,Carolina:"Generalidades del láser terapéutico y sus aplicaciones en la Odontología",Práctica Odontológica,vol.15,No.2, 1994,PP.44-48,México

CAPITULO VII

ESTUDIOS REALIZADOS CON EL LÁSER Nd:YAG

Recientemente la F.D.A en E.U.A. permitió la introducción del primer láser diseñado para Odontología, el láser de Neodymium, Yttrium, Aluminum, Garnet (Nd:YAG) (American Dental Láser, fabricado por Sunrise Technologies de Fremont, California, para American Dental Láser Birmingham, Mich).

Este instrumento emite su energía pulsátil a 1.064micrones y es dirigida a través de una fibra óptica de sílice de 120 micrones. Su capacidad de 10 hasta 150 pulsos por segundo (Hz) aplicada aún en las graduaciones más bajas de potencia, permite vaporizar tejidos fibroso. La seguridad que ofrece este tipo de láser es excelente, pues al ser pulsante proporciona control de calentamiento, pues el rayo dura 1/6666 de segundo, lo que significa que el láser está apagado mayor tiempo de lo que está funcionando, asegurando su enfriamiento. La profundidad de penetración puede ser muy bien controlada.

Debido a su bajo poder de salida (máximo un promedio de 3 watts), el láser no se usa para la remoción masiva de tejido. El Nd:YAG comparte las muchas ventajas del CO2, pero es original para varios procedimientos clínicos en Odontología que pueden realizarse sin anestesia local.

El uso del láser sobre tejidos blandos en cirugía odontológica, actualmente es incuestionable y abarca especialidades como cirugía maxilofacial, cirugía parodontal, cirugía pediátrica, ortodoncia y algunos procedimientos endodóncicos, entre muchos otros que se analizarán más ampliamente.

Como ya se ha visto, existen estudios hechos con varios tipos de láser; dentro de los cuales se encuentra el Nd:YAG. Actualmente es el más aprovechable dentro de la práctica odontológica, pues su sistema de control es tan sofisticado que tanto la velocidad de pulsación como la energía por pulso pueden ser controladas independientemente. Esta combinación permite ajustarlo con precisión al tipo de tejido o procedimiento que se necesite realizar.

El uso del láser Nd:YAG para los procedimientos de corte de los tejidos blandos requiere de un poder de salida entre 2 y 3 watts, con pulsos entre 20 y 30 Hz. Utilizando estos ajustes se puede entregar por pulso, 100 a 150mj. de energía con cada uno, con un rango de milisegundos. Aunque se pueden realizar procedimientos sin anestesia; éste instrumento no es una "varita mágica"; el láser utiliza energía térmica para vaporizar tejido, si el paciente se queja de sensibilidad durante el procedimiento se debe administrar anestesia.

EN EL TRATAMIENTO DE SELLADO DE FOSETAS Y FISURAS

Para los procedimientos de sellantes, el láser puede remover las partículas orgánicas e inorgánicas que se encuentran en las fisuras sin dañar el esmalte sano que se encuentra alrededor.

Para una caries indeterminada o para la remoción de caries, que requiere de tallado para la restauración final, se necesita del uso de la turbina en conjunción con el láser o del instrumento KCP, del cual hablaremos más adelante. Cada pulso del láser vaporiza de 40 a 60 micrones de sustancia cariada. El láser también vaporiza dentina sana y cemento para ayudar al tallado. Se han realizado varios estudios sobre la temperatura y la pulpa y han demostrado ser seguros en la remoción de la caries cuando se siguen las instrucciones, sin reacciones adversas observadas en vivo.

Es un procedimiento relacionado directamente con remoción de caries, el Odontólogo y el Odontopediatra reportan un alto porcentaje de éxitos con la analgesia y el láser para paciente jóvenes.

Los efectos producidos por la aplicación láser en la dentina permite un buen tratamiento del paciente que sufre hipersensibilidad dental. El procedimiento es sencillo y rápido y, normalmente, reduce o considerablemente la sensibilidad en una sola cita, aunque a veces se requiere una segunda visita unas dos semanas después de la primera aplicación. No se nota ningún cambio químico microscópicamente sobre la dentina, en cambio, examinando por micrográfico de electrones se demuestra que el láser dental Nd:YAG cierra los túbulos dentinarios. La investigación también indica un cambio en la conductividad hidráulica (el promedio de flujo de líquido por los túbulos dentinarios) y un cambio morfológico en los odontoblastos con este tratamiento. Clínicamente, los doctores dicen que los pacientes han permanecido asintomáticos por un período de hasta dos años después de un sólo tratamiento, pero que debido al abuso que recibe la dentina expuesta, sería raro que los pacientes se mantuvieran asintomáticos para siempre; a futuro, necesitarán tratamiento láser adicional. (18)

ANALGESIA LÁSER

El dolor aparece cuando la membrana celular es estimulada por una fuerza exterior. Esta estimulación pasa a través de las fibras A DELTA o C a las células nerviosas del ganglio espinal.

Estas células nerviosas contienen una polaridad eléctrica positiva (potasio), mientras que la capa interior de la célula contiene una polaridad negativa (sodio).

Cuando la célula nerviosa es estimulada, se produce una interacción en estas polaridades, causando su despolarización y permitiendo la afluencia del dolor.

Cuando la energía del Nd:YAG se pone en contacto con la membrana, la energía es convertida de fotones a electrones, los cuales causan la hiperestimulación; causando una hiperpolarización que inhibe la despolarización evitando la transmisión del dolor.

Esta situación es temporal, regresando las células a su estado normal de polaridad eléctrica en poco tiempo. Al producir analgesia dental con el láser Nd:YAG, el efecto temporal dura de 10 minutos a más de una hora. La técnica también se puede aplicar para la dentición permanente, pero el porcentaje de éxito disminuye de los órganos dentarios posteriores a los anteriores. Los dentistas solamente consiguen de un 30 a 40% de éxito para los molares con restauraciones viejas y largas. El procedimiento es sencillo, se utiliza la fibra de 320 micrones en posición de no contacto con energía de 100mj o 1.5 watts, con 15 pps; pasando la fibra por todo el órgano dentario a tratar con movimientos continuos como si estuvieramos pintando, durante 1.5 min. por superficie.

Si durante la aplicación del láser el paciente tiene molestias, se debe retirar la fibra de la superficie y enfriar el área con el sistema de evacuación, colocándolo cerca de la fibra; debemos tener precaución al trabajar con el láser cerca de metales como implantes, postes y amalgamas, porque estos absorben energía causando un efecto termal.

Inmediatamente después de la aplicación del láser sobre la superficie del diente, durante 5 min. el paciente no sentirá ningún efecto o sensación de adormecimiento como ocurre durante la anestesia local, lo que debemos explicar con anterioridad al paciente. La preparación de la cavidad es normal y si durante ésta, el

paciente presenta molestias, se repite la aplicación de analgesia láser cuantas veces lo requiera.

Una vez terminada la reparación, podemos pasar la fibra del láser sobre todas las superficies de la cavidad para modificar la dentina y el esmalte, al mismo tiempo que esterilizamos la cavidad para obturarla.

En procedimientos relacionados directamente con remover caries, los dentistas generales y odontopediátricos comprobaron un alto porcentaje de éxito de la analgesia láser en paciente jóvenes.

Estudios realizados nos permiten confirmar la eficacia de la terapéutica láser en el síndrome dolor-distinción de la articulación temporomandibular, con gran ventaja de lograr analgesia más rápida y perdurable que con otras técnicas de tratamiento como la farmacológica. (22)

SUPRESIÓN DE CARIES

En 163 casos estudiados, el láser vaporizó por completo y sin complicaciones la materia cariada con radiaciones de 0.2 a 1.0 watts. No se administró ningún tipo de anestesia. En la mayoría de los casos los pacientes no demostraron ningún signo de molestia durante el tratamiento con láser.

Se demostró que es un método conservador del tratamiento de caries dental y que presenta menos riesgos de lesiones para la estructura sana de los dientes en comparación con las técnicas de fresado convencional; ya que la longitud de onda del Neodimium (1.060 micrones) no es absorbida por el esmalte y puede remover la materia orgánica e inorgánica dañada que se encuentra en la cavidad, sin dañar el esmalte sano a su alrededor. (12)

En estudios recientes se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- 1).-Cuando se utiliza correctamente el láser,se puede realizar el grabado del esmalte con éste, a una profundidad comparable a la que se obtiene con el grabado del ácido fosfórico, con un 50% de tiempo ahorrado,eliminando la necesidad de proteger el tejido dental y gingival adyacente. Con las potencias usadas al moldear con láser el contacto accidental del mismo con el tejido suave no causa vaporización o daño.
- 2).-La dentina,esté o no cariada,puede vaporizarse con el láser Nd:YAG.(9)

REDUCCIÓN DE BACTERIAS

El láser Nd:YAG se puede utilizar para reducir el número de bacterias de las superficies de la dentina contaminada. Resultados de estudios microbiológicos indicaron que por un tiempo de 15seg. o más,con energía de 3.5 watts,la región se volvía estéril. Este método de esterilización puede tener grandes ventajas para el tratamiento órganos dentarios con caries.(2)

MODIFICACIÓN DE LA DENTINA

La modificación de la dentina por el Nd:YAG mejoró la parte mineral redujo la composición orgánica superficial y aumento su microdureza en un 400% aproximadamente.(17)

La retención micromecánica causada por la modificación de la dentina tratada con el láser,ha reducido los defectos de adherencia de la resina compuesta,ya que la dentina tratada con láser tiene una fuerza de adherencia considerablemente (aproximadamente en un 100%) más elevada que la dentina no tratada; permitiendo el uso de resinas compuestas donde anteriormente hubiera sido recomendable una corona de acero.(10)

La aplicación del láser Nd:YAG provoca la fusión de la dentina y la obturación de numerosos túbulos dentinarios expuestos. Según los resultados, parece ser que la aplicación del láser Nd:YAG reduce la permeabilidad de la dentina por la ya mencionada obturación de los túbulos dentinarios. Microscópicamente no se observan cambios en la dentina, pero las fotografías del microscopio electrónico demuestran el cierre de los túbulos dentinarios.

MODIFICACIÓN DEL ESMALTE La exposición de la superficie del esmalte al láser, resulta una fundición y recristalización de la matriz, la cual produce una alteración marcada en sus propiedades físicas.

Existe un aumento del contenido mineral y del crecimiento de cristales en el esmalte del diente irradiado con láser.

Se ha observado un aumento en la resistencia a la penetración de ácido en la superficie expuesta del diente a la irradiación con láser, la cual potencialmente podría reducir la colonización bacteriana y mejorar la resistencia a la caries. Se ha reportado la recristalización.

La radiación láser altera la configuración cristalina del esmalte, quebrando y fusionando los enlaces de hidroxiapatita, provocando que el esmalte se vuelva menos permeable a la transferencia de iones, y por lo tanto de caries. (11)

CONSERVACION DE LA VITALIDAD PULPAR

En un estudio retrospectivo longitudinal acerca del uso del láser Nd:YAG en los tejidos duros, la evaluación de la vitalidad pulpar de órganos dentarios después de tres años de haberse removido el tejido carioso y el estado de las restauraciones colocadas después de la remoción de caries, utilizándose un láser pulsátil de 15 pps y

fibra óptica de 320 micras con energía de 1 watt; se observó que todos los órganos dentarios examinados permanecían vitales y asintomáticos y las restauraciones colocadas después de la remoción de caries, permanecieron intactas y eficientes. (24)

HIPERSENSIBILIDAD

La hipersensibilidad dentinaria es una de las condiciones más dolorosas y crónicas en odontología. En este campo, se estudió la eficacia de la laserterapia en la reducción de la hipersensibilidad dentinaria. Los resultados indicaron que inmediatamente después del tratamiento con láser y durante tres meses, hubo una disminución percibida del nivel de molestia. El láser He-Ne más el Nd:YAG, redujeron la sensibilidad dentinaria al aire en un 58% y a la estimulación mecánica en un 61%.

Todos los dientes conservaron su vitalidad después del tratamiento con láser sin ninguna reacción adversa o complicación. (19)

Los efectos producidos por la aplicación láser en la dentina, permiten un buen tratamiento del paciente que sufre hipersensibilidad dental. El procedimiento es sencillo, rápido y normalmente reduce total o considerablemente la sensibilidad en una sola visita, aunque a veces se requiere una segunda visita unas dos semanas después de la primera aplicación. No se nota ningún cambio químico microscópicamente sobre la dentina, aunque examinado por microscopio electrónico se demuestra que el láser dental Nd:YAG cierra los túbulos dentinarios; la investigación también indicó un cambio en la conductividad hidráulica (el promedio de flujo de líquidos por los túbulos dentinarios) ; puesto que se cree que la hipersensibilidad dentinaria se debe al movimiento de fluidos por los túbulos

dentinarios; la alteración de ese movimiento puede disminuir la hipersensibilidad.(25)

Con el incremento de la frecuencia de pulsaciones se disminuyó la permeabilidad y además ocurre un cambio morfológico en los odontoblastos con este tratamiento.(6)

Clínicamente, los doctores señalan que los pacientes han permanecido asintomáticos por un período de hasta dos años después de un solo tratamiento, pero que debido al abuso que recibe la dentina expuesta sería raro que los pacientes se mantuvieran asintomáticos para siempre. A futuro necesitarán tratamiento adicional de láser.

ENDODONCIA

-PULPITIS IRREVERSIBLE

La acción fundamental de la radiación del láser en los procesos patológicos pulpaes, está dada por su capacidad para provocar diferentes efectos terapéuticos, analgésicos, antiinflamatorios y regenerativos.

Se realizó un estudio comparativo en pacientes con diagnóstico de inflamación pulpar irreversible, donde los resultados evidenciaron las ventajas que ofrece la terapia láser para evitar tratamientos endodóncicos más complejos y costosos como biopulpectomía parcial o total.(4)

-ESTERILIZACIÓN DE CANALES

El tratamiento de conductos con láser Nd:YAG transmitido por fibra óptica, es muy efectivo y provee resultados similares a los proporcionados por preparación mecánica del conducto.

Se ha reportado recristalización del conducto radicular en las paredes de dentina con la reducción posible de la permeabilidad de los fluidos.(25)

Se llevo a cabo una investigación del potencial del láser Nd:YAG para esterilizar conductos radiculares inoculados con bacterias in vitro y,se concluyó que el láser Nd:YAG utilizado con 0.75watts o más, durante tres minutos,era suficiente para esterilizar dichos conductos. La apariencia de la dentina de las paredes del conducto después del tratamiento con láser varía desde ningún efecto a la fusión,oclusión de los túbulos dentinarios o carbonización.(20)

Además podemos utilizar el láser para la remoción de remanentes de tejido y para el calentado de gutapercha para obturación por condensación lateral o vertical.

-CIRUGÍA ENDODÓNICA PERIAPICAL

Las ventajas del uso del láser en cirugía periapical son:

- 1).-Mejora la hemostasis.
- 2).-Visualización concurrente del campo operatorio.
- 3).-Esterilización potencial del ápice radicular contaminado.
- 4).-Reducción potencial de la permeabilidad de la superficie dentinaria radicular.
- 5).-La aplicación del láser Nd:YAG reduce la permeabilidad d las raíces resecaas.
- 6).-Reducción del riesgo de contaminación del área quirúrgica a través de la eliminación del aerosol producido por el aire de la turbina.
- 7).-Reducción del dolor e infección post-operatoria.

PRÓTESIS

Dentro del campo de la prótesis podemos utilizar el láser en:

-RETRACCIÓN DE TEJIDOS

Para los procedimientos de retracción del tejido suave adyacente a preparaciones de coronas y puentes; el láser puede reemplazar el hilo retractor, proporcionando un alto grado hemostático que permite mejorar la visualización de los márgenes preparados y por lo tanto, obtener mejores impresiones finales.

-ALARGAMIENTO DE CORONAS.

En el campo de la prótesis y ortodoncia, el láser también provee un campo seco y sin sangre en el procedimiento de alargar la corona, sobre todo en laterales superiores con problemas de microdoncia, donde la razón principal de realizarlo con el láser es, evitar molestias para el paciente, especialmente después del procedimiento. El tratamiento se realiza con fibra de 300 micras de contacto, con energía de 150watts y con 150 pps.

-REPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES DE LAS PREPARACIONES

Los odontólogos también utilizan el láser en las reparaciones de coronas justamente antes de la inserción o cementación final y, se comprueba una disminución de la sensibilidad post-inserción y post-cementación en estos casos.

-REPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES DE LA PORCELANA

Los resultados de estudios realizados indican que la energía del láser altera la superficie suave de la porcelana, creando irregularidades de la superficie y poros profundos que pueden ser cementadas con materiales de resina de enlace.(7)

-SEGUNDA FASE DE RECUPERACIÓN DE IMPLANTES

Una de las causas principales de la pérdida de implantes, es la infección de la periferia de los implantes, por lo que se ha sugerido que las superficies de implantes infectadas podrían ser descontaminadas "in vivo" con radiación láser.

ORTODONCIA

El láser se utiliza en ortodoncia para el grabado de esmalte, mejorando la resistencia de adhesión de los brackets metálicos y para la remoción de los mismos.

La remoción mecánica de brackets cerámicos ortodóncicos de la superficie del esmalte puede causar fracturas o remoción parcial de esmalte.

Se efectuó un estudio sobre el efecto del láser Nd:YAG en el desenlace de estos brackets con una fibra óptica de 320nm, que resultó ofrecer un método alternativo para la remoción de los brackets, ya que la separación se llevo a cabo en la zona de unión de esmalte-resina compuesta y en aproximadamente 4.5seg., mientras que con un método electrotérmico la separación fue en la zona bracket-resina compuesta y en aproximadamente 7seg.(23)

PARODONCIA

Los parodontistas utilizan el láser en:

-CURETAJE SUBGINGIVAL Y DESINFECCIÓN DE BOLSAS.

Se observó que aunque la exposición al láser suprimía ciertos cálculos, la cantidad suprimida era insignificante y representaba sólo un pequeño porcentaje de la masa del cálculo y además que la supresión de los mismos se facilitó con la utilización del láser Nd:YAG.(21)

El láser puede reducir rutinariamente la profundidad de la bolsa un mínimo de 2 a 4mm., la fibra de 320 micrones se inserta a la parte profunda de la bolsa y se pasa

el láser sobre toda la zona de la misma en zig-zag. La fibra sigue los contornos de la raíz de manera paralela hacia el tejido epitelial dañado, causando evaporación. Este tratamiento no causa ninguna molestia al paciente aún sin anestesia.

Se estimula el cuidado en casa porque el tratamiento en la consulta es sin dolor y con muy poca o ninguna molestia posterior.

El tratamiento gingival con láser, da como resultado una reducción de especies bacterianas (casi en un 100%) y retrasa igual o más efectivamente la recolonización bacteriana que el curetaje o alisado de raíces convencionalmente.(8)

Estudios realizados, reportaron como resultados clínicos que la microdureza radicular se incrementa significativamente después del tratamiento con láser; en comparación con tratamientos llevados a cabo con curetas o escariadores subsónicos y ultrasónicos que disminuyeron la microdureza de la superficie radicular.(20)

Los parodontistas y odontólogos generales están trabajando con láser las raíces después del procedimiento quirúrgico, con una disminución de la sensibilidad.

-GINGIVECTOMÍAS Y GINGIVOPLASTÍAS

Este procedimiento puede ser realizado con poca o ninguna anestesia, elimina el uso de suturas y apósitos quirúrgicos, con la consecuente disminución de molestias post-operatorias.

-REGENERACIÓN DEL HUESO ALVEOLAR

En las aplicaciones clínicas del láser Nd:YAG, hemos encontrado efectos interesantes sobre tejido óseo, como la reducción de la movilidad dental y la disminución de la inflamación del tejido que lo rodea. Estudios radiográficos

prueban que el láser activa el proceso de reparación del hueso dañado produciendo hueso nuevo.

Cuando tenemos alguno o algunos órganos dentarios que presentan una resorción ósea progresiva que abarque una o dos raíces y presenta gingivitis y dolor a la percusión con mucha movilidad, y dificultad para la masticación, debemos de considerar la aplicación del láser para su tratamiento para obtener los siguientes resultados:

- un efecto antiinflamatorio del área**
- esterilización**
- disminuir la movilidad del diente**
- eliminar el dolor**
- activar la reparación del hueso**
- estimular el crecimiento óseo**

Estos casos siempre están involucrados con infección, por lo que se recomienda agregar una terapia con el antibiótica de elección y proceder a la aplicación de la terapia con láser que nos tomará de seis a ocho sesiones, una por semana, en las que se llevará un control radiográfico.

Se recomienda efectuar este procedimiento con un láser de Nd:YAG pulsátil o de pulsos con una fibra de 300 o 400 micras para introducirla en la bolsa periodontal e irradiar con energía láser todas las áreas del órgano dentario afectado con previo curetaje. La gingivitis y la movilidad dental son recuperadas rápidamente después del tratamiento, mientras que el tratamiento óseo comienza a observarse hasta después de la cuarta semana.

La energía utilizada en este tratamiento puede variar dependiendo del tipo de emisión del láser que estemos usando. No se recomienda usar láser de energía continua; si lo efectuamos con un láser pulsátil, la energía será de 1.50watts con 15pps, pasando la fibra por todas las caras de la pieza a tratar durante 10 minutos, una vez por semana durante 8 semanas.

Evidencias provenientes de experimentos de hueso irradiado con láser, suponen que por su relativa avascularidad en hueso poco hidratado, demuestran un ancho margen de necrosis termal y daños celulares.

Se debe recordar que: EL DAÑO A LOS TEJIDOS POR LA ENERGÍA LÁSER, DEPENDE MAS DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN DEL RAYO SOBRE EL TEJIDO RADIADO, QUE LA CANTIDAD DE ENERGÍA UTILIZADA.

PEDIATRÍA

La mayor ventaja de aplicación del láser en odontopediatría es su efecto analgésico, ya que la mayoría de los procedimientos pueden realizarse sin el uso de la jeringa para anestésico, a la que tanto temen los pacientes pediátricos. Además, su uso como vaporizador de tejido cariado, minimiza la utilización de la pieza de alta velocidad, que también asusta a los pequeños.

El láser también puede aplicarse en:

-FRENECTOMÍAS

Con los láser se pueden efectuar frenectomías linguales y labiales sin sangrado ni molestias y sin la necesidad de suturar. Con los láser de CO2 las frenectomías se efectúan de modo de no contacto, mientras que con el láser de Nd:YAG se efectúan con la fibra de contacto.

El frenillo lingual en ocasiones es corto y sujeta a la lengua al piso de boca, lo que le impide proyectarse hacia adelante o moverse hacia arriba, o ponerse en contacto con el paladar, lo que afecta a la deglución y fonación. Problema que en la mayoría de los casos pasa desapercibido conscientemente por el profesionalista, por no complicarse, no con la cirugía, sino con el pequeño paciente para mantenerlo quieto y poder anestesiarse, cortar y suturar; procedimiento complicado para mantener en un solo lugar a la lengua y en la mayoría de los casos con el paciente llorando, por lo que en los casos necesarios estos pacientes son remitidos al especialista para que con anestesia general se pueda efectuar la operación.

En la actualidad, gracias al uso del láser dental, este procedimiento se simplifica pudiendo realizarse en muy poco tiempo y sin dolor ni sangrado, tomando solo de 20 a 50 seg. y sin la necesidad de suturar, debido a la propiedad de cortar y cicatrizar al mismo tiempo. Se usa la fibra de 300 micras con una energía de 2 watts con 25 pps, normalmente se efectúa sin anestesia y solo en pocos casos son necesarias algunas gotas de anestesia local.

En este caso, el láser sencillamente vaporiza el tejido del frenillo a satisfacción del operador. Este procedimiento es efectuado sin hemorragia, sin suturas y con una completa visibilidad; además de tener un mínimo dolor post-quirúrgico.

-EXPOSICIÓN DE ÓRGANOS DENTARIOS QUE NECESITAN AYUDA.

En el caso de los incisivos centrales superiores, cuyo antagonista ya está erupcionado, el tratamiento se realiza con fibra de 300 micras con energía de 1.75 watts, con 20 pps, sin anestesia o con sólo un poco de anestesia tópica sobre el área a tratar.

-OPERCULECTOMÍAS

Las operculectomías se realizan con fibra de 300 micras de contacto, sin anestesia, con 1.50watts de energía y 15pps.

CIRUGÍA

Las ventajas ofrecidas por el láser al cirujano son:

- Hemostasia transquirúrgica por la característica habilidad de fotocoagulación del láser.
- Vaporización del tejido tratado.
- Esterilización de la herida.
- Esterilización de superficies contaminadas.
- Reducción de la inflamación.
- Tener un campo operatorio con excelente visibilidad.
- Reducir el tiempo de cirugía.
- Reducción de la oportunidad de causar trauma mecánico.
- Adecuada y rápida cicatrización.
- En la mayoría de los casos evita el dolor trans y post-operatorio.
- Con potencias hasta de 10 watts, el láser pulsante Nd:YAG no tiene efectos fototermiales profundos en excisiones de tejido oral blando. Los efectos térmicos quedan muy restringidos a la zona de tratamiento y la temperatura del tejido circundante queda entre los límites biológicos seguros.

En el campo de la cirugía odontológica, podemos aplicar el láser para el tratamiento de:

-ÚLCERAS AFTOSAS

Para aquellos pacientes que sufren de úlceras aftosas, el láser Nd:YAG tiene un efecto fantástico, porque poco después de pasar la fibra de contacto sobre la

resto de la encía,dejando una superficie libre de pigmentación con una textura de cáscara de naranja que cicatriza en los siguientes 10 días, en los cuales la encía recobra su textura y color natural. Este tratamiento sólo toma 15 min, con un resultado muy favorable, pudiendo realizarse sin anestesia en la mayoría de los casos y, si el paciente presenta una molestia se cubre el área de trabajo con anestesia tópica. Los resultados del tratamiento son definitivos, aunque en algunas casos podría presentarse la pigmentación después de un año, pero con menor intensidad, tratándose nuevamente con el láser.

-VAPORIZACIÓN DE GRANULOMAS

En la vaporización de granulomas utilizamos fibra óptica de 600 micras de contacto, sin anestesia y con energía de 175watts con 15pps.

-VAPORIZACIÓN DE PÓLIPOS

Esta vaporización se efectúa con fibra óptica de 400 micras de contacto, en algunos casos se aplica anestesia local, con energía de 2.75watts con 25pps..

-INCISIÓN Y DRENADO DE ABSCESOS

Este procedimiento se realiza con fibra de 300 micras de contacto sin anestesia, con energía de 2watts y 20 pps.

-REALIZACIÓN DE BIOPSIAS

Las lesiones benignas y malignas también pueden ser removidas por medio de cirugía láser, si son lo suficientemente pequeñas. Pueden ser removidas con la

técnica de biopsia excisional. Como en todas las lesiones malignas, se debe tener la seguridad de haber tomado márgenes de tejido sano para su comparación.

-REMOCIÓN DE LESIONES EN LENGUA

El láser es especialmente útil cuando estas lesiones tienen que ser extraídas de la lengua, en donde por su naturaleza vascular, tendríamos una copiosa hemorragia. En este caso, a pesar de la hemostasia que nos produce el láser es recomendable suturar los márgenes de la herida, ya que ésta es una estructura sumamente móvil y tiene vasos más grandes (ramas de la arteria lingual).

-ABLACIÓN (DESCAMACIÓN) DE HIPERPLASIAS .

En la ablación de la hiperplasia papilar inflamatoria, ya sea del lado palatino o bucal, el láser presenta mucho más control del que tiene un bisturí o un electrobisturí. El láser realiza esta cirugía con una excelente visibilidad pues el sangrado es mínimo, lo que nos permite remover los tejidos con facilidad. Las curvas y dobleces mucogingivales no son limitantes para el láser.

Una vez que el área con esta lesión es tratada, el estrato carbonizado puede ser retirado con una esponja húmeda, lo que nos revelará el tejido procesado, determinando entonces si hay necesidad de una exposición más.

En hiperplasias gingivales, el láser es usado, sencillamente, para vaporizar el tejido. La técnica de aplicación del láser se repite hasta que los resultados obtenidos sean los deseados. Este procedimiento se efectúa sin hemorragia, esterilizando la herida y ayudando a su correcta cicatrización, y sin dolor post-operatorio.

-CIRUGÍA EN HEMOFÍLICOS

El uso del láser en pacientes hemofílicos o con coagulopatías es un avance tecnológico significativo. El mínimo sangrado debido a la hemostasia perfecta es logrado con el láser. La importancia del factor VIII, administrada previamente, fue reducida grandemente. El láser sella perfectamente vasos pequeños y cauteriza conductos.

Las aplicaciones del láser en cirugía son principalmente limitados por la imaginación y experiencia del cirujano.

-1 ARREGUIN, Contreras, Gerardo y cols.: "Laserterapia aplicada en úlceras aftosas y herpes buco-labial", Revista A.D.M., vol. LI, No. 3, Mayo-Junio 1994, pp. 139-144.

-2 COHEN, J.V., White, J.M.: "Reducción Bactericida obtenida por el láser Nd:YAG sobre la dentina contaminada Parte I y II", J. Dent. Res. 1991, 70:412 Extracto I 170.

- 4 GARRIGO,Andreu,María Isela y cols.: "Empleo de la terapia láser en la pulpitis irreversible", *Práctica Odontológica*, vol. 15, No. 2, 1994, pp. 50-52, México.
- 5 GOODIS, H.E.: "Thermal effects in teeth and bone from laser and electrocautery", *Dent. Res.*, vol. 71, No. 221, 1992, Abstract 994.
- 6 GOODIS, H.E., White J.M.: "Effect of the Nd:YAG laser on dentin permeability", *Dent. Res.*, vol. 71, No. 162, 1992, Abstract 452.
- 7 HESS, John, A.: "Modificaciones morfológicas ocasionadas por el Láser Nd:YAG en una superficie esmaltada", *Laser Surg. Med.*, 1990, 10:458-462.
- 8 HORTON, J.E.: "A comparative effect of the Nd:YAG laser with root planning on subgingival anaerobes in periodontal pockets", 3rd International Congress of "International Society for Lasers in Dentistry", Salt. Lake City, Aug. 1992, Abstract 46.
- 9 JOFFE, Stephen, N.: "Efectos del Láser Nd:YAG impulsado sobre esmalte y dentina", *Cirugía Láser*, pp. 425-436, 1990.
- 10 KHOSROVI, P.M., White J.M.: "Superficie de rotura Dentina/Resina tratadas con láser Nd:YAG" *J. Dent. Res.* vol. 70, No. 394, 1991, Extracto 1026.
- 11 LOIACANO, Carla et al.: "Lasers in Dentistry", *General Dentistry*, pp. 378-380, September-October, 1993.
- 12 MYERS, Terry: "In vivo caries removal utilizing the Nd:YAG Laser", *Mich. Dental Assoc.*, 1990; 67; 66-9.
- 17 ROPER, M.J.: "Análisis de las superficies de la dentina tratadas con el Láser Nd:YAG", *J. Dent. Res.* 1991; 70: 440, Extracto 1393.
- 18 ROSE, C.M.: "Efectos de los tratamientos con Láser Nd:YAG sobre la conducción hidráulica de la dentina", *J. Dent. Res.*, 1990; 69-169, Extracto 481.

- 19 SHIRLEY,C.Gelskey:"The effectiveness of the Nd:YAG Laser in the treatment of dental hipersensitivity",University of Ca. School of Dentistry,San Fco,California;Mayo 1991.
- 20 TSENG,P.:"The sterilization potential of Nd:YAG Laser treatment in root canals and the effect of the treatment on pulpal dentine",Abstract Presented at the North American Academy of Laser Dentistry;Cánada,Mayo 1991.
- 21 TSENG,P.:"Efectos del tratamiento con el Láser Nd:YAG in vitro sobre los cálculos subgingivales",Extracto presentado a la Asociacion Internacional de la Investigación Odontológica, 1991.
- 22 VALIENTE,Zaldivar,Carolina:"La radiación láser en el dolor temporomandibular", Páctica Odontológica,vol.15,No.4,México 1994,pp.51-55.
- 23 WHITE,J.M.:"Ortodontic bracket bond strength to Nd:YAG Laser etched enamel",J.Dent.Res.,vol.70, No.297,1991,Abstract 252.
- 24 WHITE,J.M.:"Effects of pulsed Nd:YAG Laser energy on human teeth:a three year follow upstudy",J.A.D.A.,vol.124,No.7,Julio 1993.
- 25 WHITE,J.M.:"Effects of laser Nd:YAG Laser treatments on hydraulic conductance on dentina",J.Dent.Res.;1990;69;169;Abstract 481.

CAPITULO VIII

CONSIDERACIONES GENERALES

REGLAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL LÁSER

- La piel de la zona de aplicación,debe de estar perfectamente limpia,especialmente de sustancias grasas que pueden reflejar la luz del láser.
- Tanto el paciente como el terapeuta deberán estar provistos de las correspondientes gafas protectoras.
- La aplicación se realizará de forma que la irradiación sea lo más perpendicular al plano cutáneo de la zona.
- Es aconsejable el uso de un reloj cronómetro,preferentemente con alarma sonora para mayor exactitud de irradiación de laserterapia,para que no exceda de 5 minutos sobre cada zona.

EFFECTOS SECUNDARIOS

En general no existen efectos secundarios,sin embargo,de manera ocasional,después de la primera aplicación puede haber aumento el dolor (como suele suceder en la técnica de acupuntura),pero por lo general cede con la segunda aplicación.

Es necesario evitar irradiaciones excesivas, pues pueden presentarse síntomas como somnolencia y vértigo,pero es importante mencionar que con dosis terapéuticas no se presentan estas relaciones.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

En realidad existen numerosas ventajas que ofrece el uso del láser. Sin embargo, debemos hacer incapié en que solamente las personas verdaderamente capacitadas para su manejo deben emplearlo en las distintas áreas médicas, en las que tan útil es.

-VENTAJAS

El láser terapéutico tiene acciones analgésicas, antiinflamatorias, bioestimulantes y, si es quirúrgico, antisépticas y hemostáticas, lo que redundará en la reducción del uso de antibióticos, anestésicos, analgésicos y una mayor comodidad para el paciente.

Las incisiones hechas con láser quirúrgico sanan más rápidamente que las convencionales o las efectuadas por medio de electrocirugía.

La rápida hemostasia y relativa humedad del campo operatorio, mejora la visibilidad durante los procedimientos con láser quirúrgico y disminuye el tiempo de operación.

Los láser quirúrgicos reducen las oportunidades de contaminación de restauraciones por sangre.

Limitan también el trauma y el daño a los tejidos adyacentes al área tratada.

Minimizan la inflamación post-quirúrgica, el dolor y mejoran la cicatrización.

Algunos láser ofrecen mayor versatilidad que los instrumentos convencionales, pues pueden ser ajustados a las diferentes necesidades de trabajo.

Los procedimientos con láser son más aceptados por el paciente que ya lo experimentó, a los tratamientos tradicionales.

Utilizando una técnica láser en algunas cirugías, no es necesario el uso de suturas ni de apósitos quirúrgicos.

El láser quirúrgico causa una reducción considerable de bacterias o la esterilización completa del área de trabajo.

Aumenta el número de ocasiones en que el clínico se percató de las frenectomías que se tienen que realizar y que, bajo otras circunstancias, sin el uso del láser quirúrgico se pasarían por alto.

Permite tratar a algunos pacientes médicamente comprometidos.

El acceso a la cavidad oral por medio de fibras ópticas, se lleva a cabo sin restricción alguna.

-DESVENTAJAS

Entre las desventajas encontramos que la más importante es que no suple el armamentario convencional que se utiliza para las diversas prácticas, sino que se suma a éste.

La inversión inicial de un aparato láser es alta.

Especial protección se hace imperativa de acuerdo al tipo de láser, tanto para el operador, como para ayudantes y paciente, pues los daños causados en la retina por la microcoagulación provocan pérdida de la vista.

Utilizados en potencias y tiempos equivocados, los láser quirúrgicos pueden causar daño a las estructuras dentales, por lo que se hace imprescindible el uso de elementos de protección para el órgano dentario.

Extrema precaución debe ser llevada a cabo en el ejercicio del láser quirúrgico junto a gases explosivos, ya que el rayo puede alcanzar por error el contenedor de éstos y provocar incendios o explosiones.

Se tendrá que prescindir de paredes brillantes y de mobiliario metálico o acristalado en el consultorio; por la posibilidad de reflexión del rayo sobre estas superficies muy pulidas o altamente reflejantes.

Se recomienda una adecuada ventilación del lugar de consulta, así como condiciones apropiadas de humedad y aislamiento.

El láser quirúrgico precisa una correcta instalación eléctrica, de voltaje y frecuencia, así como una toma de tierra que proteja tanto al equipo como al usuario.

SEGURIDAD DURANTE EL USO DEL LÁSER

En el consultorio debe haber signos de advertencia, los cuales incluyen anuncios apropiados que deberán ser colocados en todas las entradas del mismo, estos signos deberán indicar la longitud de onda usada y los lentes de protección que deberán ser usados antes de entrar al quirófano. (13)

Los riesgos y seguridad dependen de los diferentes tipos de láser. El láser puede tener un control remoto en la puerta, activado, que puede detener el rayo cuando cae en el área de peligro. El cirujano y la enfermera técnica del láser, deben estar familiarizados con la operación, siendo usado con mucho cuidado a lo largo de varios procedimientos.

Por ejemplo el láser CO₂ produce largos e importantes penachos de vapor y humo después de vaporizaciones y combustión de materiales. Es importante que el penacho del láser sea evacuado, ya que puede causar escasa visibilidad o asfixia. Además, un reflejo indirecto del rayo puede causar fuego en el quirófano que contenga ropa flamable. Para controlar fuegos inmediatos, se abren los contenedores salinos con agua, que deberán caer sobre la pizarra de mano y el quirófano.

SECUENCIA DE SEGURIDAD DURANTE LA OPERACIÓN

La secuencia de eventos de "seguridad" durante la operación en el quirófano incluye:

-La enfermera controla el uso del láser a lo largo de los procedimientos operatorios junto con el cirujano.

-La seguridad y verificación operacional será realizada inmediatamente y adecuadamente antes de la operación, para asegurar que no habrá malos funcionamientos durante la cirugía.

Esto se lleva a cabo presionando el switch indicador; el aparato tiene controles electrónicos que lo realizan automáticamente.

Líquidos no deberán ser colocados sobre el láser durante la operación, ya que esto crea un peligro potencial de electrocución.

El cirujano solicitará que el rayo sea encendido o apagado y la enfermera realizará las instrucciones, y también lo colocará en un lugar seguro mientras no se esté usando.

El cirujano tendrá que ser cuidadoso para proteger las estructuras adyacentes a los órganos "blanco", protegiéndolos con algodones húmedos.

Además, en cuanto al láser quirúrgico, debemos considerar cuidados indispensables cuando el paciente está bajo anestesia general, pues existen técnicas de anestesia específicas para evitar combustión.(13)

El láser diódico al provocar daños no lo hace en forma inmediata, sino más bien en forma mediata.

Los pacientes que se encuentran bajo tratamiento de medicamentos fotosensibles como las tetraciclinas, no deben ser tratados con ninguno de los dos

láser, ya que el estado general orgánico está comprometido por un estado energético celular muy bajo y no absorbe la luz benéfica del rayo láser.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

-INDICACIONES

Las indicaciones más importantes son:

- Uso de gafas especiales para protección, tanto del paciente como para el operador.
- Conocimiento de las contraindicaciones.
- Adecuado interrogatorio médico general.
- Minucioso examen clínico.

Todo esto se realiza con la finalidad de obtener un diagnóstico correcto, indispensable para establecer el plan de tratamiento adecuado.

-CONTRAINDICACIONES

La mayor contraindicación del láser reside en la irradiación directa en los globos oculares, como sistema de precaución el paciente, el operador y los asistentes deberán estar provisto siempre de gafas de protección que resistan al efecto.

El material de los lentes puede ser de vidrio o de plástico, desde infrarrojos; ya que la energía del láser es calentada y absorbida como energía vibracional en el material.

Los lentes de vidrio o plástico de policarbonato son recomendados porque tienen alta transparencia óptica.

Aún cuando la exposición del ojo a la radiación láser es pequeña, los efectos del accidente pueden ser catastróficos. El tipo de lesión depende de el tipo de láser empleado, por ejemplo: la radiación infrarroja puede ser parcial o totalmente absorbida por la córnea, así como por el humor vítreo y el acuoso. A diferencia de la luz láser visible, la invisible no daña la retina.

Existen contraindicaciones absolutas y relativas para el uso del láser:

a).-Absolutas. No debe de usarse el láser quirúrgico ni el terapéutico en pacientes con neoplasias, epilepsias, irradiación sobre la glándula tiroides pacientes con marcapasos, pacientes con infarto al miocardio reciente o mastopatía fibroquística, sin investigar severamente su historial clínico. Y tampoco se debe aplicar una radiación prolongada a niños.

b).-Relativas. Se debe hacer una valoración para el uso del láser terapéutico o quirúrgico en mujeres embarazadas, sobre infecciones agudas sin la debida cobertura antibiótica, dolor de origen orgánico o visceral y distiroidismo, ya que en estos casos no actúa el láser.

EXPOSICIÓN INCONTROLADA AL LÁSER

La exposición incontrolada al rayo láser en la incisión quirúrgica puede causar quemaduras. El daño a la piel puede ser por exposición al rayo vía directa o radiación refleja.

La penetración superficial a la piel puede ser registrada inmediatamente con ardor.

La exposición será minimizada por el operador, evitando el uso de guantes y batas quirúrgicas flamables.

-13 MYERS,Terry:"Clinical procedures performed with the Nd:YAG American Dental Laser",The Institute for Laser Dentistry,October 19,1991, USA,pp.1-24.

CAPITULO IX

KCP (ENERGÍA CINÉTICA PARA LA PREPARACIÓN CONSERVADORA DE CAVIDADES)

GENERALIDADES DEL KCP

Ahora toca hablar un poco acerca del KCP, que forma parte de la nueva tecnología necesaria para tratamientos dentales.

Como todos sabemos, actualmente no existe en el mercado un láser que corte esmalte, pero también sabemos que con el tiempo esto será posible.

En 1989, cuando se comenzó a usar el láser en la práctica privada, una de las grandes desventajas que se le apropiaban, era que no cortaba esmalte y que por lo tanto no podían prepararse cavidades; aunque ya demostramos anteriormente que usando la analgesia producida por el láser podemos hacer las cavidades con una fresa de manera tradicional, pero, seguimos teniendo en mente nuestra idea de no usar el torno de alta velocidad que hemos estado aplicando durante 40 años. Teniendo ya el láser dentro de los consultorios privados, era indispensable encontrar algo que de alguna manera nos solucionara este sueño.

Siendo este el motivo por el que los investigadores empezaron a trabajar para encontrar algo que cortara esmalte sin necesidad de usar la pieza de alta velocidad y de esa manera, eliminar el temor de los pacientes al ruido generado por ésta.

Fue entonces cuando acordaron revivir una tecnología que a mi juicio nació fuera de época, por lo que no funcionó en aquel entonces; me refiero a la energía Cinética, que se aplicó por primera vez en 1945 con el nombre de AIRE-ABRASIVO; pero no subsistió mucho tiempo por encontrarse con la falta de

tecnología que la apoyara en ese entonces como un material de obturación capaz de unirse a la dentina y al esmalte, sin la necesidad de una forma convencional y retentiva como lo es la amalgama, que era el único material de obturación de esa época. Aunado a esto, la falta de un buen sistema de succión para retirar las partículas de polvo abrasivo que se usaba, fueron las causas de que esta tecnología quedara en el olvido.

En 1989 y 1990, después de muchas investigaciones se actualizó esta técnica que se había usado en 1945, aplicándole tecnología nueva como compresoras pequeñas integradas al mecanismo capaces de producir presiones hasta de 160 libras por pulgada cuadrada y piezas de mano con las que podemos llegar a cualquier área de la cavidad oral y junto con otras tecnologías de apoyo como los nuevos materiales de obturación más fluidos y capaces de adosarse a la dentina y al esmalte, sin requerir de una forma específica, y los sistemas de evacuación potentes capaces de absorber todas las partículas del material que usamos para cortar esmalte y dentina.

En la actualidad contamos con este aparato capaz de cortar esmalte y dentina usando energía CINÉTICA, el KCP, que forma parte importante dentro de la odontología moderna.

Los conceptos básicos de preparación de cavidades fueron introducidos por el Dr. G.V. Black hace cerca de 100 años. La extensión de las preparaciones se incorporó para prevenir la recurrencia marginal de caries. Se requería de la retención mecánica por la seguridad del material restaurador. Los contornos desarrollados por G.V. Black y otros proporcionaron un acercamiento efectivo al éxito de las restauraciones de amalgama. Desafortunadamente, los cortes de extensión y retención requieren además, de la remoción de tejido dental sano.

Algunos progresos recientes han empezado una tendencia hacia la conservación del tejido dental.

Las técnicas de enlace desarrolladas por Bounocore, Bowen y otros proporcionan una alternativa a la retención mecánica. El sellado de fosetas y fisuras se realiza con métodos de grabado para prevenir el desarrollo de caries.

La introducción de resinas compuestas autocurables fue seguida por las resinas compuestas fotocurables, con mejores propiedades físicas. Las resinas compuestas permitieron restauraciones sin necesidad de una preparación por debajo de la unión amelo-dentinaria o la realización de cortes retentivos. Las resinas compuestas grabadas también ayudaron en la restauración de la integridad del tejido dañado por caries.

El uso del fluoruro ha contribuido igualmente a que los dientes se mantengan más sanos estructuralmente. Como resultado de una gran exposición al fluoruro, se ha encontrado una indudable disminución del tejido reblandecido por caries, especialmente en niños y adolescentes.

De cualquier manera, de acuerdo con estudios recientes, la caries de fosetas y fisuras comprenden más del 80% de las necesidades restaurativas de pacientes jóvenes.

Este rumbo hacia la conservación del esmalte como de todo el tejido dental, ha incitado a un segundo enfoque hacia la preparación de cavidades por aire abrasivo.

Esta técnica introducida en 1950 utiliza una alta velocidad de flujo de partículas de óxido de aluminio purificadas (alpha alumina), impulsadas por presión de aire. La alpha alumina es una sustancia no tóxica, comúnmente utilizada en

medicamentos, alimentos e incluso en algunas pastas dentales utilizadas como blanqueadoras.

La tecnología de Aire-Abrasivo puede grabar esmalte y dentina de manera similar como lo hacen los gels y soluciones ácidas. Los tratamientos prolongados pueden excavar fosetas y fisuras preparando al diente para la colocación inmediata de resinas compuestas.

En diciembre de 1992, la F.D.A. admite un nuevo sistema diseñado para la preparación de cavidades por Aire-Abrasivo.

La disponibilidad comercial de equipos de Aire-Abrasivo, ha incitado a una nueva examinación de esta tecnología.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En 1839, Gaspar Criolis describió matemáticamente la energía cinética, a la que también se le llama fuerza viva o energía de la masa en movimiento.

En 1943, el Dr. Robert Black empezó sus estudios del uso de la tecnología de Aire-Abrasivo en Odontología.

En 1945, publicó una serie de artículos en el uso de la técnica de Aire-Abrasivo para la preparación de cavidades y profilaxis.

Para entonces, se empezaban a escuchar muy vigorosamente alternativas a las piezas de mano de baja velocidad guiadas por cuerdas.

Para 1951, fue introducido un instrumento de Aire-Abrasivo, el Airdental (S.S. White Co). Veinte escuelas de Odontología en E.U.A. inician inmediatamente cursos de postgrado en técnicas de Aire-Abrasivo, a los que asistían cientos de dentistas. Artículos evaluando la nueva tecnología clínica y científicamente se publicaron en revistas especializadas.

Para 1955, el Airdent empezó a utilizarse por más de 2000 dentistas. Algunos libros de texto dedicaban secciones a la técnica de Aire-Abrasivo.

Evaluaciones tempranas de la tecnología revelaron ventajas en la comodidad de los pacientes. Goldberg reportó que de 1,141 pacientes, el 50.3% no experimentaron dolor. Del 49.7% que reportaron dolor, el 81.7% lo describieron como suave, mientras que el 18.3% dijeron que era severa. La mayoría de los pacientes que experimentaron malestar indicaron que era menor que el experimentado con el tratamiento convencional a base de fresado. Más del 92% de los pacientes examinados, prefirieron que su tratamiento dental futuro se realizara con la técnica de Aire-Abrasivo. Aún entre los pacientes que experimentaron dolor severo durante el tratamiento de Aire-Abrasivo, 73.3% dijeron que preferirían el uso de Aire-Abrasivo sobre el torno en su tratamiento dental futuro.

En una encuesta realizada en 1953, Morrison y Berman recibieron respuestas de 43 dentistas implicando el uso de anestesia local en conjunto con el Airdent. Diecisiete de estos dentistas indicaron nunca haber usado anestesia con el Airdent. De los 26 dentistas sobrantes, 8 usaron anestesia en el 10% de los casos, 4 reportaron haberla usado en el 20% de los casos, 3 reportaron haberla usado en el 3% de los casos, 8 dentistas dijeron haberla usado en 50% de los casos y 3 dentistas usaron anestesia entre el 80 y el 100% de los casos tratados.

Investigadores, reportaron que la tecnología de Aire-Abrasivo apareció para eliminar la vibración, la presión, calor y la conducción del ruido a través del hueso, asociado con los métodos rotatorios.

También se observó que la velocidad de corte eran la misma o mayor que el instrumento rotatorio más rápido de ese tiempo.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Pero así como ventajas, había también desventajas; los materiales de obturación de los 50's estaban limitados a oro y amalgama únicamente. Las formas de preparación cavitaria clásicas G.V.Black, adecuadas para estos materiales, eran difíciles de realizarse completamente con las de tecnología de Aire-Abrasivo y frecuentemente se requería de instrumentación rotatoria para terminarlas.

Las paredes de las preparaciones creadas por el Aire-Abrasivo tendían a ser ligeramente redondeadas y desiguales, y eran necesarios los instrumentos manuales y fresas para darles el afilado terminado a los ángulos y márgenes considerados como esenciales para una preparación clásica de Black.

El Airdent estaba también en desventaja con los instrumentos rotatorios cuando se necesitaba remover obturaciones de amalgama y oro ya existentes. Los clínicos trataron de compensar lo anterior con técnicas tales como usar el Airdent para cortar alrededor de la restauración, destruyendo su retención para poder desalojarla. Esta propuesta, de cualquier manera, afectaba negativamente a la integridad del órgano dentario.

La situación relativamente primitiva de la tecnología de Aire-Abrasivo y la falta de evacuación de alta velocidad de ese tiempo, también provocaba que algunas veces el Airdent produjera una excesiva cantidad de poder abrasivo.

Algunos pensaron que el procedimiento sería aún más confortable si se usara gas tibio para impulsar las partículas.

Para la segunda mitad de los 50's, estas desventajas y otras más, provocaron que el Airdent perdiera apoyo y se opacara por el nuevo desarrollo de piezas de alta velocidad que eran mejor acompañadas para la amalgama y el oro.

La tecnología de Aire-Abrasivo ha visto cambios importantes entre los 50's y los 90's; sofisticados sistemas de medición se han desarrollado para controlar el flujo

de partículas de Aire-Abrasivo con precisión microscópica, así como el moderno sistema de evacuación de alta velocidad que elimina la acumulación de polvo.

Restauraciones bonded han reducido la necesidad de contornos precisos y la realización de retenciones.

El deseo continuo de modalidades de tratamiento más cómodos, conservando la salud de la estructura dental, propone la etapa de reexaminación de la técnica de Aire-Abrasivo en Odontología.

Y no es sino hasta 1989-1990 cuando se produce el primer KCP (Kinetic Conservative Cavity Preparation, que es un aparato que utiliza energía cinética para la preparación conservadora de cavidades) que permite realizar cortes de tejidos dentales sin la necesidad de una ENERGÍA MECÁNICA, utilizando una corriente de aire a presión con partículas de ÓXIDO DE ALUMINIO, lo que produce ENERGÍA CINÉTICA O ENERGÍA DE LA MASA EN MOVIMIENTO, que actúa desgastando la superficie por el contacto que se hace entre las partículas de óxido de aluminio y la superficie del esmalte o la dentina a tratar; a diferencia de la energía mecánica producida por la fresa que genera calor y produce dolor.

La energía Cinética no genera calor, por lo que el 90% de los procedimientos se pueden realizar sin anestesia y sin trauma a la pulpa, al mismo tiempo que las superficies y bordes de la cavidad quedan más tersos y sin microfracturas, lo que produce mayor adhesión del material de obturación reduciendo el riesgo de microfiltraciones.

La velocidad de corte es muy rápida, por lo que reduce el tiempo del tratamiento, que aunado al tiempo de espera necesario cuando se usa anestesia, tenemos un considerable ahorro en tiempo que trae como consecuencia mayor aceptación del paciente y reducción de los costos de operación.

COMPONENTES DEL KCP.

-COMPONENTES EXTERNOS

- Consola.**
- Enchufe.**
- Extensión de aire.**
- Switch de encendido y apagado.**
- Panel de control.**
- Pedal.**
- Pieza de mano.**
- Eyector de evacuación.**

La pieza de mano tiene un tamaño mucho menor que la pieza de mano de alta velocidad; ésta propule un fluido de aire a presión de mínimas partículas para cortar y modificar esmalte, dentina y materiales de resina compuesta.

La boquilla de la pieza de mano se erosiona lentamente, cambiando de forma, lo que provoca ligeros aumentos en la velocidad de corte.

La pieza de mano, al igual que el eyector de evacuación son autoclavables a 121 grados centígrados con 15 libras de presión durante 30 minutos, más otros 30 minutos de enfriamiento.

-COMPONENTES INTERNOS

- Dos cilindros.**
- Un filtro.**

El KCP funciona, como ya lo dijimos, con partículas muy finas de óxido de aluminio, el cual es un material biocompatible con el organismo, ya que la mayoría de

los implantes dentales trae un recubrimiento de óxido de aluminio o están fabricados en su totalidad con él.

El óxido de aluminio tiene las siguientes propiedades:

- a)BIOCOMPATIBLE.**
- b)QUÍMICAMENTE ESTABLE.**
- c)NO ES TÓXICO.**
- d)INSOLUBLE.**
- e)INERTE.**

Para su aplicación en Odontología viene en dos tamaños,27 y 50 micras,por lo que el aparato consta de dos cilindros en los que se deposita el polvo según su tamaño,en el lado izquierdo se encuentra el de 50 micras y se le llama FINO, mientras que al lado derecho se encuentra el de 27 micras y se le llama EXTRA FINO.

Este aparato cuenta con su propio sistema de evacuación y de un compresor interno que convierte la presión de entrada de 80 PSI en tres diferentes presiones.

80	PSI	BAJA
120	PSI	MEDIA
160	PSI	ALTA

Estas presiones se pueden aplicar en diferentes procedimientos como:

ELIMINACIÓN DE MATERIALES TEMPORALES.

ELIMINACIÓN DE RESINAS.

PREPARACIÓN DE CAVIDADES CLASE I,II,III,IV,V.

**PARA MODIFICAR ESMALTE.
PARA MODIFICAR DENTINA.
EN EL TRATAMIENTO DE SELLADO DE FOSETAS Y
FISURAS.**

APLICACIONES CLÍNICAS DEL KCP

-PREPARACIÓN DENTAL USANDO LA TÉCNICA DE AIRE-ABRASIVO

Mientras se incorporaba un número de nuevos avances tecnológicos, la versión del sistema de Aire-Abrasivo de los 90's, compartió un número de características importantes con su precursor de los 50's. Peyton y Henry reportaron cambios mínimos de temperatura en dientes tallados con Aire-Abrasivo y notaron un rango creciente de 4 o 5 F o hasta de 3 a 5 F en dientes tratados.

Estos cambios de temperatura eran "pequeños" en comparación con las elevaciones observados cuando el diente era tallado con instrumentos rotatorios".

De igual forma en los estudios histológicos realizados con instrumentación de Aire-Abrasivo, revelaron una mínima generación de calor. Lourell Carpenter y Beck reportaron que la abrasión por aire "es gentil" o "más gentil" con la pulpa que las preparaciones tradicionales de alta velocidad usando spray de agua copiosamente".

Esta reducción de la elevación de la temperatura aunada a la eliminación del ruido conducido por el huésped y la vibración, pueden explicar en parte porqué la mayoría de los procedimientos con Aire-Abrasivo pueden ser realizados sin anestesia.

Cuando el procedimiento se extiende hacia la dentina, algunos pacientes experimentan sensibilidad mientras que otros no.

Un aspecto de incomodidad del paciente frecuentemente notado durante el tratamiento con instrumentos rotatorios, es el olor del tejido carioso que se está removiendo; este olor no es aparente durante el tratamiento con Aire-Abrasivo.

Igual que el primer Airdent, el nuevo sistema de preparación de cavidades con Aire-Abrasivo está sujeto a las propiedades de la energía cinética. Entre más dura sea la sustancia, más rápida será la velocidad de corte, y entre más suave sea la sustancia, más lenta será la velocidad de corte.

Mientras corta rápidamente materiales duros como esmalte, dentina y porcelana, el equipo de Aire-Abrasivo es muy lento para cortar materiales suaves y poco quebradizos como el oro y amalgama.

Parte de esta energía se pierde por su resiliencia. Esta falta de efecto en superficies suaves, se ha visto como ventaja en términos de seguridad a los tejidos suaves de la cavidad oral, y como desventaja durante la remoción de cualquier material restaurador que es suave o resiliente por naturaleza.

Con su amplia variedad de formas y tamaños, las fresas y los instrumentos rotatorios mantienen inusurpada su versatilidad y habilidad para preparar cavidades y crear los márgenes agudos necesarios para la colocación de amalgamas. Con la técnica de Aire-Abrasivo es difícil realizar esta clásica preparación y la imposible virtualidad de completar una preparación para corona sin usar una fresa para terminarla; pero la técnica de Aire-Abrasivo puede preparar eficazmente las superficies y márgenes apropiados para restauraciones de enlace.

El amplio trayecto de tallado del fluido de partículas de Aire-Abrasivo bien enfocado es de 500 micrones. Moviéndolo la boquilla de la pieza de mano, una

distancia mayor lejos de la superficie dental, el radio de corte puede aumentar de 1 a 2mm. El esmalte en ese trayecto es removido más rápido que con una pieza de alta velocidad.

Este pequeño diámetro de corte, coloca al método de Aire-Abrasivo en desventaja comparado con la larga fresa en la remoción de grandes áreas de estructura dental. Pero para preparaciones pequeñas y conservadoras que tienen que restaurarse con resinas, esta precisión puede ser muy ventajosa.

El KCP 2000 es efectivo para penetración y excavación de esmalte y dentina. Este instrumento puede efectuar más efectivamente las preparaciones clase I y VI, y cuando el acceso lo permite para preparaciones clase III, IV, V.

El KCP es efectivo en excavaciones de resinas compuestas preexistentes. Las restauraciones de amalgama, para ser removida requieren de instrumentos rotatorios, seguidos por la preparación final con el KCP: Este instrumento puede ser también utilizado efectivamente para reparar compuestos dañados, en la reparación de porcelana fracturada, y para realizar una mayor retención de grabado de las superficies internas de las coronas, y durante la aplicación de sellantes en fosetas y fisuras.

-REPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y FUERZA DE ENLACE DE LAS PREPARACIONES

Los materiales de resina de enlace contemporáneos, requieren una preparación de las superficies de la cavidad que aumenten su adhesión y retención.

Los investigadores están estudiando el uso de sistemas de Aire-Abrasivo para grabado mecánico o para modificar la superficie del esmalte, dentina y de los materiales de restauración que quedaran en contacto con el órgano dentario.

A principios de los 80's, Kaptora, Jubach y Polimus condujeron las investigaciones preliminares de la tecnología de Aire-Abrasivo como alternativa al grabado ácido del esmalte.

Recientemente, Laurell, Lord y Beck, observaron que la fuerza de enlace a la superficie del esmalte tratado con Aire-Abrasivo es similar a los valores obtenidos con el grabado ácido y además se encontraron con una fuerza de enlace en la dentina.

Estudios, evaluando la verdadera o total fuerza de enlace de las resinas compuestas al esmalte modificado, han sido conducidos por Keen, Fraunhofer y Parkins. Las fuerzas requeridas para romper el enlace esmalte-resina compuesta se midieron usando braquets ortodóncicos fijados por resinas compuestas. La fuerza de enlace fue similar a las obtenidas de superficies preparadas convencionalmente con ácido fosfórico y fueron más fuertes con la dentina. Esto sugiere una opción de realizar restauraciones enlazadas sin el uso de grabados químicos. Puesto que este efecto de grabado se logra desde que el diente es preparado, ello puede representar un ahorro de tiempo significativo. La tecnología de Aire-Abrasivo también se usa para grabar las superficies de inlays, onlays y otras obturaciones indirectas antes del enlace.

-MODIFICACIÓN DE LAS RESTAURACIONES DE RESINAS COMPUESTAS

La falta de un método seguro para modificar la superficie de las resinas compuestas para enlace ha limitado las restauraciones de resina compuestas. El grabado ácido solo, no ha proporcionado máxima fuerza de enlace, por lo tanto, algunos clínicos hacen áspera la superficie de dichas restauraciones con una fresa de diamante.

Las superficies tratadas con Aire-Abrasivo puede proveer un método mejor y más rápido de preparar la superficie de la restauración de resina compuesta que va a enlazarse. El estudio de Keen, Von Fraunhofer y Parkins, con braquets enlazados con resinas compuestas, revelaron una elevación significativa de la fuerza de enlace con la modificación de la superficie de la resina compuesta que con el grabado ácido de las superficies.

Además de la modificación de las restauraciones de resina compuesta, los métodos de Aire-Abrasivo ofrecen una opción conservadora de reparación de márgenes defectuosos de sellantes viejos, dejando material sellante sano en su lugar.

-REPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LAS FACETAS DE PORCELANA.

La técnica de Aire-Abrasivo puede también ser usado para reparar los márgenes de las facetas de porcelana fijadas por retención de resinas compuestas.

En facetas con márgenes defectuosos, la fisura suele localizarse en la unión del laminado y el órgano dentario. En estas instancia, es menos deseable una fresa u otra técnica de reparación que pueda comprometer el enlace entre la faceta y el órgano dentario. En estas instancia, es menos deseable una fresa u otra técnica de reparación que pueda comprometer el enlace entre la faceta y el órgano dentario, ya que existe un peligro de microfracturas en veneers de porcelana por el uso de fresa.

La acción del Aire-Abrasivo enseguida remueve los materiales de resina compuesta, que gracias a su patrón de exactitud y precisión, falta de vibración y calor, la tecnología de Aire-Abrasivo puede proveer un método alternativo para estas reparaciones.

TRATAMIENTO EN CONJUNTO DE LÁSER Y KCP EN EL SELLADO DE FOSETAS Y FISURAS

Considero que el KCP y el LÁSER en conjunto,son el mejor medio de prevención que existe en la actualidad;pues para el sellado de fosetas y fisuras no hay nada que los pueda superar.

Como todos sabemos,la caries es una enfermedad infecciosa y microbiana que afecta al 98% de la población.También encontramos que en el 89%,la caries ataca la superficie oclusal de las piezas debido a las fosetas y fisuras que ahí se encuentran con diferentes formas y defectos,y que éstas sirven como vía favorable para la retención de microorganismos e hidratos de carbono o alimentos,formando la placa bacteriana causante de la caries en esta superficie,aunado al difícil acceso a esta área para efectuar una correcta profilaxis.

Estudios recientes han confirmado lo difícil que es limpiar las fosetas y fisuras oclusales,debido a la anatomía que presenta esta área y que se pueden describir como invaginaciones de múltiples formas como relojes de arena o de "Y".

Durante algún tiempo hemos practicado el sellado de fosetas y fisuras como un medio preventivo para evitar la caries dental,aplicando materiales que se adhieren a las paredes de éstas,impidiendo de manera física la penetración de bacterias o restos alimenticios y así,evitando la formación de ácidos capaces de destruir el esmalte y formar una lesión cariosa.

Cuando sellamos las fosetas y fisuras de una pieza recién erupcionada y practicamos una buena profilaxis sobre estas áreas,podemos estar seguros de que el sellado está correcto y que la cavidad de estas fosetas ha sido obturada en su

totalidad; a diferencia de las piezas que tienen más de seis meses de erupción, en las que puede existir material orgánico dentro de la cavidad de la fisura.

El diagnóstico clínico para detectar una lesión cariosa en la cara oclusal, se ve complicado por la profundidad y tamaño de estas formas.

Una fisura puede medir de 20 a 60 micras en comparación de la punta de un explorador, de los cuales, el más delgado mide 100 micras o más. (3°)



-SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS

La protección de sellado de fosetas y fisuras es ampliamente recomendada.

La incidencia de caries interproximal ha disminuido con el paso del tiempo, requiriendo de la colocación de menos restauraciones de múltiples superficies. Las preparaciones clase II usualmente se extienden hacia una parte o todas las ranuras o fisuras oclusales para retención de la obturación.

Clínicamente, el uso de la técnica de Aire-Abrasivo en conjunto con el sellador de fosetas y fisuras parece ofrecer grandes ventajas. Los materiales de enlace pueden ser colocados efectiva y directamente en esmalte acondicionado por las partículas de Aire-Abrasivo. El tiempo y esfuerzo requerido para la aplicación de un grabador, el enjuagado, secado y aislamiento del órgano dentario pueden ser eliminados. El tiempo ahorrado y la reducción de la manipulación pueden ser muy provechosos, particularmente con pacientes que presentan náuseas fácilmente o que salivan mucho.

-CARIES DE FISURAS

Mientras que la técnica de Aire-Abrasivo es aplicable con muchos tipos de restauraciones con resinas compuestas, parece estar especialmente acompañado en la temprana intercepción de lesiones de fosetas y fisuras.

El fluido de Aire-Abrasivo puede ser dirigido a la base de las fosetas o ranuras, con insignificante anchura entre las paredes.

Las áreas oscuras en la base de las fosetas y fisuras pueden ser mal diagnosticadas como manchas.

Cuando estas áreas se dejan sin tratamiento y se excavan posteriormente, podemos encontrar que eran realmente signos de caries.

Es aquí donde se apoya la pregunta básica: ¿Qué es y qué no es una lesión? Nosotros no tenemos medios actuales de diagnosticar esto, hasta que no removemos

el obturador orgánico para visualizar y determinar si se está llevando a cabo actividad cariogénica por debajo de éste.

Una de las alternativas consiste en colocar un sellante para, supuestamente, inactivar cualquier actividad bacteriana.

Sin embargo, es extremadamente difícil evaluar cuando el sellado es defectuoso, lo que permite el avance de la actividad bacteriana y la extensión de la caries hacia la unión amelodentinaria, sin ningún signo, por debajo de una fisura aparentemente sellada.

Este es un fenómeno biológico de bacterias microscópicas de sólo micrones de tamaño, y nosotros intentamos diagnosticarla mecánicamente con un explorador "gigantesco", comparativamente. El Aire-Abrasivo suavemente pulveriza cualquier mancha y, si no existe patología por debajo de ésta, el mismo sellante que se colocaría encima de la mancha se colocará pero con un enlace y sellado más efectivo a causa de la abrasión de la superficie del esmalte.

Si después de la remoción del obturador orgánico, encontramos vetas de caries por debajo de ésta, o la actividad cariogénica es evidente, el proceso de Aire-Abrasivo continúa hasta que toda la caries es removida. Esto puede ser restaurado con una restauración de enlace del color del órgano dentario, o por un sellante si es esto todo lo que se requiere.

Se ha realizado un número considerable de restauraciones de este tipo, y en más del 59% de los casos se encuentran vetas de caries presentes hacia apical, que no son evidentes si las visualizamos sin la abrasión por aire del tejido pigmentada.

Pues bien, ahora nos preguntamos ¿Qué sucede con las bacterias que se localizan en la base del obturador orgánico cuando y si el sellante falla? De que

manera el paciente o el clínico podrán saberlo. ¿Es el explorador un medio de diagnóstico válido de la falla del sellante o de la actividad cariogénica?

Encontramos que el explorador es simplemente un instrumento no válido de prueba de presencia de caries, por su diámetro relativamente grande que no le permite atorarse en la mayoría de las lesiones que hemos tratado y en las que hemos encontrado presencia de caries, y que algunas veces se extienden extremadamente hondo que, requirieron protección pulpar y restauración. Incidentalmente, la mayoría de estas lesiones no pueden ser vistas ni por examinación radiográfica.

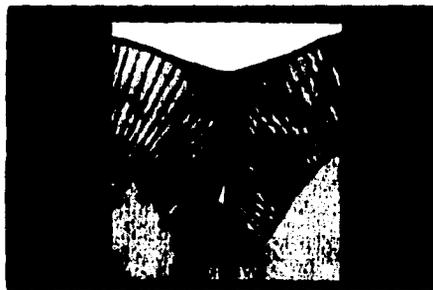
Esta investigación señala también que las pigmentaciones no son signos patognomónicos de caries, las lesiones pueden ser pigmentadas o no pigmentadas y de cualquier manera tener caries profundas.

Los pacientes aceptan fácilmente el tratamiento por que no hay molestia ni necesidad de anestesia local. De aquí, que los pacientes no tienen detención ni sellado de bacterias, que pudieran activarse nuevamente cuando el sellante fallara. (15)

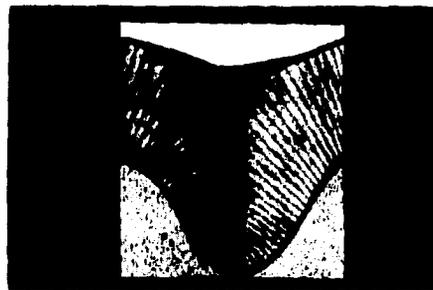
Se ha demostrado que debido a esta situación, es frecuente sellar fosetas y fisuras con caries sin que el odontólogo se de cuenta; también se sabe que disminuye la actividad de estas caries incipientes por la falta de material fermentable para continuar con la acción destructiva del esmalte. Situación que se debe de tomar en cuenta pues esto es valido solo en caries incipientes que se encuentran únicamente en el esmalte, a esto se debe el fracaso de los sellantes cuando se aplica un sellante sobre una foseta o una fisura que tiene caries y está se encuentra ya en dentina o en las proximidades de la unión amelodentinaria en donde se encuentra gran cantidad de componentes orgánicos con aminoácidos o mucopolisacáridos que favorecen el crecimiento de la caries que ya no se detiene. (16)

Por lo que conociendo esta situación, nos damos cuenta de que la combinación del láser y el KCP son excelentes instrumentos dentro de la Odontología Preventiva y restauradora.

Con estos métodos, podemos eliminar la caries que se encuentre dentro de las fisuras o fosetas, efectuando la ameloplastia con el KCP para ensanchar y al mismo tiempo eliminar el tejido carioso dejando una superficie lisa y limpia sin barro dentinario para, inmediatamente después, pasar la fibra del láser que vaporiza los restos de tejido orgánico y esteriliza la cavidad, dándonos como resultado una cavidad limpia, estéril, grabada y lista para recibir el material de obturación



Sellado de foseta con metodo convencional en el que no se puede retirar todo el contenido orgánico, produciendo caries.



Sellado total de la foseta ampliándola con el KCP y esterilizándola con el láser Nd:YAG.

La tecnología con Aire-Abrasivo provee un método de eliminación conservadora de estas áreas oscuras. Si se observa caries en defectos cariosos, el

órgano dentario puede ser restaurado ya sea con resinas de relleno o no relleno, o una combinación de ambas.

Las nuevas capacidades de diagnóstico provistas por cámaras intraorales pueden inspeccionar áreas expuestas por la limpieza de Aire-Abrasivo.

VENTAJAS PARA EL ODONTÓLOGO

- 1.-Elimina las microfracturas y muescas o astillas.**
- 2.-Bisela los márgenes de las preparaciones para la colocación de resinas compuestas.**
- 3.-Es un metodo excepcional para el avance de tratamientos conservativos.**
- 4.-Corta y modifica la superficie de esmalte y dentina y acrecenta la fuerza de unión simultáneamente.**
- 5.-Duplica la fuerza de unión,haciéndola superior para la restauración con resinas compuestas.**
- 6.-Proporciona un campo operatorio muy claro.**
- 7.-Ahorra materiales.**
- 8.-Permite la preparación de múltiples cavidades en una sola cita.**
- 9.-Aumenta la aceptación del tratamiento por el paciente y contribuye a su salud general.**
- 10.-Reduce los pasos de procedimientos restaurativos de tratamientos convencionales,ya que podemos aplicar el adhesivo y la resina compuesta inmediatamente después de la preparación de la cavidad,sin la necesidad de grabar, lavar, aislar,etc.**

VENTAJAS PARA EL PACIENTE

- 1.-Se utiliza sin necesidad de anestesia.
- 2.-Es suave con la pulpa.
- 3.-Minimiza la presión y vibración sobre el órgano dentario, lo que aumenta su aceptación.
- 4.-Mantiene la integridad estructural del órgano dentario.(V2)

LIMITACIONES

Existen algunos factores adicionales que deben ser considerados cuando se usa el equipo de Aire-Abrasivo. La boquilla de la pieza de mano del Aire-Abrasivo no entra en contacto directo con el diente por lo que no proporciona guía táctil.

También el tamaño y forma de la fresa define parcialmente la forma del corte hecho por el instrumento rotatorio, mientras el equipo de Aire-Abrasivo depende más de la habilidad del clínico para imaginar los parámetros de la preparación antes de realizarla.

Además, cuando el polvo de óxido de aluminio usado en el sistema de Aire-Abrasivo golpea la superficie del vidrio del espejo intraoral, ésta se esmerila. Un número de propuestas han sido sugeridas para evitar la destrucción de espejos. Tal vez la solución más simple es usar espejos desechables.

CONTRAINDICACIONES

Esta contraindicado su uso en pacientes con enfisema pulmonar o algún tipo de alergia como asma.

La remoción de amalgama esta contraindicada por ser menos eficiente que la pieza de alta velocidad.

El fluido kinético no debe ser dirigido hacia una exposición pulpar.

Debe evitarse también la exposición de hueso al fluido kinético.

NORMAS DE CUIDADO

En general, debe utilizarse la velocidad más baja y el tamaño más pequeño de partícula, necesaria para realizar el procedimiento efectivamente. La incapacidad de conseguir los resultados deseados con el KCP o el continuo malestar del paciente provocado durante el procedimiento con el mismo, puede ser el indicio de una patología subyacente o condición secundaria. Observar los mismos patrones elevados de cuidado y el buen juicio clínico aplicado al tratamiento convencional. Siga su propio proceso de diagnóstico y plan de tratamiento, incorporando el KCP cuando está indicado, considerando profesionalmente las guías informativas antes de empezar el tratamiento.

Deben utilizar lentes protectores el operador, asistentes y paciente.

Utilizar dique de hule para evitar daño e irritación a los tejidos gingivales.

Debemos colocar una banda matriz de acero inoxidable cuando el fluido kinético es dirigido hacia áreas proximales para protección de órganos dentarios adyacentes.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

Es esencial que todas las precauciones de seguridad recomendadas en la literatura del productor se revisen cuidadosamente antes del uso del KCP y asegurarse de practicarlas durante su uso.

El KCP ha sido diseñado para ejecutar procedimientos sin que haya contacto entre la punta del inyector y el tejido. Para una máxima velocidad de corte, coloque el inyector de 1 a 2mm de distancia del tejido a tratar, si la distancia aumenta, la velocidad de corte disminuye. Si hacen contacto, el fluido kinético puede rebotar dentro del orificio del inyector y causar atascamiento.

La distancia del orificio del inyector y el tejido también determina la textura de la superficie de corte, si la distancia es menor, la pared del corte será más suave y paralela; y entre mayor sea la distancia, las paredes estarán menos definidas y más concavas.

SISTEMA DE EVACUACIÓN

En general la cantidad de residuos de alpha alumina generados durante el uso del KCP es poca. Utilice el sistema de evacuación del KCP para remover las partículas desgastadas por la energía cinética y los residuos de órgano dentario. Nótese que el sistema de evacuación está diseñado para coleccionar únicamente partículas secas. Evacuar líquidos dañaría el filtro del KCP y disminuiría la eficacia del sistema. Se debe utilizar el eyector de saliva para remover los fluidos durante los procedimientos del KCP.

- 3* MARTINEZ, Arizpe, Héctor: Manual Láser de Odontología, Monterrey, N.L., México, Junio 1994.**
- 15 RONALD, E Goldstein, PARKINS M., Frederick: "Air abrasive technology: it's new role in restorative dentistry", J.A.D.A.; vol. 125, May 1994, pp. 551-557.**
- 16 RONALD, E Goldstein, PARKINS M., Frederick: "Air abrasive technology (letter)", J.A.D.A.; vol. 125, September 1994, pp. 1164-1166.**
- V2 American Dental Laser: "Funcionamiento y Operación del KCP 2000",**

RESULTADOS

La aplicación del láser en tratamientos odontológicos, es muy versátil como ya hemos visto; aunque también se puede mencionar que se requiere de muchas investigaciones que coadyuven a lograr que un láser llene completamente los requisitos ideales en nuestra práctica diaria.

Al finalizar ésta investigación teórica, se corroboró la gran alternativa que representa el láser en la odontología, ya que presenta grandes características y propiedades que facilitan la labor del odontólogo y evitan molestias al paciente. Entre éstas propiedades, podemos citar sólo algunas de ellas (las más importantes creo yo) como ejemplo: tiene acciones analgésicas, antiinflamatorias, antisépticas, hemostáticas y bioestimulantes; además de su uso como vaporizador de caries; enfatizando que son sólo algunos ejemplos de todo el potencial de acción que queda por descubrir en esta avanzada tecnología.

Las características de absorción del rayo por ciertos tejidos, la reflexión que éste tiene en ellos o la transmisión de su energía; así como el tiempo de aplicación, son acciones básicas que deben de tomarse en cuenta durante la terapia sobre el paciente.

Las variables, que por naturaleza tienen los láser, hacen que sean posibles algunas combinaciones de ellos para la obtención de resultados más positivos.

Ahora, refiriéndonos al KCP, se hicieron notables en esta investigación, dos características de esta herramienta odontológica: realiza preparaciones conservadoras de cavidades y graba esmalte y dentina simultáneamente, sin necesidad de anestesiar ni aplicar sustancias químicas, lo que nos ahorra más de un 50% de tiempo y material.

Desgraciadamente, con todo lo que representan el láser dental y el KCP, la desventaja más tangible de ambos es el alto costo de ellos, y que no podría traducirse en una gran elevación de precios en las consultas, ya que afectaría a la mayoría de la población del país.

A pesar de esto, debemos tener muy presente que estas dos grandes opciones de la Odontología, son una realidad palpable, positiva y necesaria dentro del vertiginoso mundo en que vivimos.

CONCLUSIONES

Se ha especulado mucho sobre los láser desde la aparición del rubí a principios de los 60's, pero sólo recientemente se les ha dado gran importancia en su aplicación clínica.

El uso del láser dental se ha dividido en dos grandes áreas de aplicación clínica: sobre tejidos duros y sobre tejidos blandos. Los investigadores han utilizado todos los láser viables, sobre estas dos áreas, tratando de concluir sobre la interacción que tienen con estos tejidos.

Los resultados obtenidos con uno u otro tipo de láser, dentro de las diferentes especialidades odontológicas, han provocado discusiones y controversias sobre su uso. Lo que es cierto, es que el láser, sea cual fuere el tipo, por la naturaleza de sus características ópticas, puede ser muy dañino si no se usa apropiadamente.

La técnica de aire abrasivo, introducida por primera vez hace 40 años, ha sido menos deseado que técnicas convencionales. Ahora con los nuevos métodos de obturación a base de materiales de resinas compuestas de adhesión, encaja adecuadamente con la filosofía de conservación de la estructura del órgano dental.

Como en todas las cosas, el principio es difícil y cuando se trata de algo que de alguna manera rompe con las reglas y tradiciones que se nos han inculcado, y que son las bases de nuestro trabajo, es lógico que exista la confusión y la polémica. Pero así como tenemos el coraje de defender nuestras bases y principios, debemos también tener la ética, intención y capacidad de conocer las nuevas técnicas y tecnologías que son una realidad; que no tenemos la obligación de aplicarlas como parte de nuestra

práctica privada, pero sí, de conocerlas y saber que se están utilizando ya, dentro de nuestro país y aún dentro de nuestra ciudad, para poder orientar y atender a nuestros pacientes, que finalmente es a ellos a los que nos interesa ofrecerles lo mejor para su seguridad y su salud.

BIBLIOGRAFÍA

- 1* ABOITES, Vicente: El láser; Fondo de Cultura Económica, México 1991.
- 2* LANZAFAME, Raymond, Hinshaw, J. Raymond: Color Atlas of surgical techniques; Euroamérica, St. Louis Ishiyaku, 1990.
- 3* MARTÍNEZ, Arizpe, Héctor: Manual de Odontología láser; Monterrey, N.L., México, Junio 1994.
- 4* TAYLOR, J.R., Poulton, Eddie: How lasers are made; Facts on File Publications, N.Y., N.Y.; 1990.

- 1.-ARREGUIN Contreras, Gerardo y cols.: "Laserterapia aplicada en úlceras aftosas y herpes buco-labial", Revista A.D.M., vol.LI, No.3, Mayo-Junio 1994, pp.139-144.
- 2.-COHEN, J.V., White, J.M.: "Reducción bactericida obtenida por el láser Nd:YAG sobre la dentina contaminada", J.Dent.Res. 1991, 70:412 Extracto 1170
- 3.-GARRIGO Andreu, María Isela y cols.: "Efectos biológicos de la radiación láser de baja potencia. Parte I y II"; Práctica Odontológica vol.14, No.12, 1993 pp.37-38 y 44-48, México.
- 4.-GARRIGO Andreu, María Isela y cols.: "Empleo de la terapia láser en pulpitis irreversible"; Práctica Odontológica, vol.14, No.2, 1994, pp.50-52, México.
- 5.-GOODIS, H.E.: "Thermal effects in teeth and bone from laser and electrocautery", J.Dent.Res., vol.71, No.221, 1992, Abstract 994.

- 6.-GOODIS,H.E.,White,J.M.:"Effect of the Nd:YAG laser on dentine permeability";
J.Dent.Res., vol.71, No.162,1992, Abstract 452.
- 7.-HESS,John,A.:"Modificaciones morfológicas ocasionadas por el láser Nd:YAG
en una superficie esmaltada";Laser Surg.Med.,1990,10:458-462.
- 8.-HORTON,J.E.:"A comparative effect of the Nd:YAG laser while root planning on
subgingival anaerobes in periodontal pockets",3rd. International Congress of
International Society of Lasers in Dentistry",Salt.Lake City,Aug.1992, Abstract 46.
- 9.-JOFFE,Stephen,N.:"Efectos del láser Nd:YAG impulsado sobre esmalte y
dentina",Cirugía Láser,pp.425-436,1990.
- 10.-KHOSROVI,P.M.,White J.M.:"Superficie de rotura Dentina/Resina tratadas con
láser Nd:YAG" J.Dent.Res. vol.70,No.394,1991,Extracto 1026.
- 11.-LOIACANO,Carla et al.:"Lasers in Dentistry", General Dentistry,pp.378-
380,September-October,1993.
- 12.-MYERS,Terry:"In vivo caries removal utilizing the Nd:YAG Laser",Mich.
Dental Assoc.,1990;67;66-9.
- 13.-MYERS,Terry:"Clinical procedures performed with the Nd:YAG American
Dental Laser",The Institute for Laser Dentistry,October 19,1991, U.S.A.pp.3-24.
- 14.-RAMÍREZ Martínez,Carolina:"Generalidades del láser terapéutico y sus
aplicaciones en Odontología",Práctica Odontológica P.O.,vol.15, No.2,pp.44-
48,1993,México 1994.
- 15.-RONALD,E.GOLDSTEIN,PARKINS M.,Frederick.:"Air-Abrasive Technology:
Its new role in restorative dentistry",J.A.D.A., vol.125,Mayo 1994.,pp.551-557.
- 16.-RONALD,E.,GOLDSTEIN,PARKINS M.,Frederick.:"Air-Abrasive Technology
(letter)",J.A.D.A., vol.125, September 1994 pp.1164-1166.

- 17.-ROPER,M.J.: "Análisis de las superficies de la dentina tratadas con el Láser Nd:YAG", J.Dent.Res. 1991;70:440, Extracto 1393.
- 18.-ROSE,C.M.: "Efectos de los tratamientos con láser Nd:YAG sobre la conducción hidráulica de la dentina", J.Dent.Res., 1990;69-169, Extracto 481.
- 19.-SHIRLEY,C.Gelskey: "The effectiveness of the Nd:YAG Laser in the treatment of dental hypersensitivity", University of Ca. School of Dentistry, San Fco, California; Mayo 1991.
- 20.-TSENG,P.: "The sterilization potential of Nd:YAG Laser treatment in root canals and the effect of the treatment on pulpal dentine", Abstract Presented at the North American Academy of Laser Dentistry; Canadá, Mayo 1991.
- 21.-TSENG,P.: "Efectos del tratamiento con el Láser Nd:YAG in vitro sobre los cálculos subgingivales", Extracto presentado a la Asociación Internacional de la Investigación Odontológica, 1991.
- 22.-VALIENTE,Zaldivar,Carolina: "La radiación láser en el dolor temporomandibular", Práctica Odontológica, vol.15, No.4, México 1994, pp.51-55.
- 23.-WHITE,J.M.: "Orthodontic bracket bond strength to Nd:YAG Laser etched enamel", J.Dent.Res., vol.70, No.297, 1991, Abstract 252.
- 24.-WHITE,J.M.: "Effects of pulsed Nd:YAG Laser energy on human teeth: a three year follow up study", J.A.D.A., vol.124, No.7, Julio 1993.
- 25.-WHITE,J.M.: "Effects of laser Nd:YAG Laser treatments on hydraulic conductance on dentine", J.Dent.Res., 1990;69;169; Abstract 481.

-V1 Institute for Laser Dentistry:"Operation of the American Dental Laser Nd:YAG", Troy,MI,USA.

-V2 American Dental Laser:"Funcionamiento y Operación del KCP 2000", Troy, Michigan,U.S.A.

-V1 Institute for Laser Dentistry:"Operation of the American Dental Laser Nd:YAG", Troy,MI,USA.

-V2 American Dental Laser:"Funcionamiento y Operación del KCP 2000", Troy, Michigan,U.S.A.