



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**CONTROL POSTOPERATORIO MEDIANTE LA
APLICACIÓN DE LÁSER TERAPÉUTICO EN
PACIENTES CON CIRUGÍA BUCAL DE LA FACULTAD
DE ODONTOLOGÍA UNAM.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

LUIS ALBERTO GALLEGOS PADRÓN

TUTOR: C.D. ALEJANDRO MUÑOZ CANO CHÁVEZ

MÉXICO, D. F.

2008



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.

A PATY:

Gracias por todo lo que hemos compartido dentro de la escuela, y todo lo demás que vivimos fuera de ella. Siempre serás mi inspiración en cada uno de mis proyectos, tu apoyo y comprensión en todos los momentos duros fue incomparable y me lleno de fuerza, para siempre salir adelante y buscar ser mejor cada día y gracias a ti la vida tiene otro sentido.

A MIS PADRES:

Gracias por todo el apoyo que me han dado, pero sobre todo por la libertad otorgada para tomar cada una de mis decisiones y estar ahí cuando me equivoque en alguna de ellas, por ahora, ya complete una de las metas que en algún tiempo pensábamos imposible, pero con esfuerzo se pudo salir adelante.

A MIS HERMANOS:

Les agradezco el apoyo que cada uno de ustedes me ha dado en su momento, y que gracias a ello pude salir adelante en los momentos difíciles.

A MI TUTOR.

Gracias por todo el apoyo brindado para la realización de este trabajo y sus atenciones dentro del trabajo clínico.

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	7
3. ¿QUÉ ES EL LÁSER?.....	10
3.1 Monocromaticidad.....	10
3.2 Coherencia.....	10
3.3 Direccionalidad.....	11
4. ¿COMO FUNCIONA EL LÁSER?.....	12
5. DIFERENTES TIPOS DE LÁSER.....	16
5.1 Láser de gas.....	17
5.2 Láser sólido.....	19
5.3 Láser líquido.....	20
6. APLICACIONES DEL LÁSER.....	21
7. LÁSERTERAPIA.....	23
7.1 Láser de baja potencia.....	25
7.2 Láser de semiconductor.....	25
7.3 Láser de arseniuro de galio (As-Ga).....	26
7.4 Efectos biológicos del láser de baja potencia.....	27
7.4.1 Acción directa e indirecta.....	27
7.4.2 Efecto fotoquímico.....	28
7.4.3 Efecto fotoeléctrico.....	28
7.4.4 Estimulo de la microcirculación.....	29
7.4.5 Aumento del trofismo y la reparación.....	29
7.4.6 Efecto fototérmico.....	29
7.5 Metodología de la aplicación.....	30
7.6 Técnicas de aplicación.....	31
7.6.1 Aplicación puntual.....	31
7.6.2 Aplicación zonal.....	32

7.7	Dosis terapéuticas.....	33
7.7.1	Fórmula de dosificación del láser.....	34
7.8	Contraindicaciones.....	35
7.9	Precauciones.....	36
8.	PRESENTACIÓN DE CASOS CLÍNICOS.....	37
8.1	Metodología.....	37
8.2	Materiales y métodos.....	39
8.3	Caso clínico 1.....	40
8.4	Caso clínico 2 “Postoperatorio sin láser”.....	42
8.5	Caso clínico 3.....	43
9.	RESULTADOS.....	45
	CONCLUSIONES.....	46
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
	Referencias bibliográficas imágenes.....	49

1. INTRODUCCIÓN.

La responsabilidad del cirujano dentista no termina al completar el tratamiento quirúrgico, sino que también debe cerciorarse de que el paciente se recupere de manera satisfactoria. La atención prestada para que evolucione de manera adecuada puede estar apoyada por medios externos que aceleren y promuevan su recuperación. ^(1,2,3)

La principal finalidad del control postoperatorio es acelerar la curación y evitar o aliviar el dolor y la inflamación.

Mediante la aplicación indolora de un rayo láser sobre una zona o zonas afectadas, se consigue acelerar la recuperación y proporcionando una mejora en centros neurálgicos, zonas óseas, músculos, tendones, ligamentos y piel. ⁽⁴⁾

La aplicación de este rayo en bajas frecuencias sobre los puntos tisulares del organismo humano, produciendo efectos biológicos para evitar el dolor y molestias postoperatorias se conoce como Láserterapia.

Otros efectos beneficiosos de la Laserterapia son los siguientes:

- Induce al funcionamiento correcto de las células.
- Aumenta la producción de linfocitos T+B.
- Reduce las inflamaciones.
- Acción Vasodilatadora.
- Reduce la dependencia de otros medicamentos más nocivos.
- Reduce los tiempos de recuperación en lesiones quirúrgicas.

Los impulsos producidos por el láser estimulan la producción de endorfinas, sustancias químicas naturales de estructura similar a la morfina que intervienen en numerosos procesos del organismo y tienen un efecto balsámico y revitalizante.

La Láserterapia también está indicada como tratamiento para liberarse del stress y el nerviosismo acumulado durante situaciones tensas o postraumáticas.

Las sesiones tienen una duración aproximada de unos 20 min. y suelen ser necesarios al menos tres sesiones para ver los resultados. Los efectos del láser son fotoquímicos (no termales) y realiza su función de estimulación en puntos precisos del cuerpo humano.

Se trata de una terapia segura de usar, indolora y que no precisa administración de fármacos. Su acción se ejerce tanto sobre los tejidos blandos (tendones, ligamentos, músculos) como sobre los tejidos duros (huesos).^(4,5,6,7)

A diferencia de otros medicamentos de origen químico, no existe peligro de sobredosis, si se siguen todas las recomendaciones durante los tratamientos.

El objetivo de este trabajo es presentar la posibilidad de Otorgar una mejor calidad de atención postoperatoria, al reducir el tiempo de la reacción inflamatoria, el dolor, así como mejorar el proceso de la cicatrización y reparación tisular, lo que disminuye el periodo de incapacidad física y la incorporación del paciente a su actividad laboral en menor tiempo posible.

Presentando el periodo postoperatorio de casos clínicos de pacientes a los cuales se les aplicó terapia láser (Arseniuro-Galio) de forma puntual y zonal para acelerar la evolución. Con un número de sesiones y una dosificación pertinente a cada procedimiento.

2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

La radiación láser se origino en el siglo XX con el desarrollo de la mecánica cuántica con la introducción del concepto fotón o también llamado cuanto de energía luminosa descrito por el alemán Max Planck. ⁽⁵⁾

La emisión estimulada, es el proceso en que se basa el láser, fue descrita por primera vez por Albert Einstein en 1917 cuando estudió y predijo el fenómeno de emisión estimulada en los átomos, según el cual un átomo que recibe luz de la misma longitud de onda de la que puede emitir, es estimulado a emitirla en ese instante.

En 1958, los físicos estadounidenses Arthur Schawlow y Charles Hard Townes describieron a grandes rasgos los principios de funcionamiento del láser. ^(5,8)

La evolución posterior del láser fue el bombeo óptico, desarrollado a principios de la década de los cincuenta por Alfred Kastler (1902-1984), durante la primera Guerra Mundial.

El trabajo de Kastler sobre el bombeo óptico, basado en técnicas de resonancia ópticas, fue desarrollado con la colaboración de Jean Brossel, de la École Normale Supérieure de París, y fructificó con el descubrimiento de métodos para subir el nivel energético de los átomos; dicho de otro modo, métodos para que los electrones de los átomos suban al nivel deseado, utilizando efectos de resonancia óptica. Estos métodos recibieron el nombre de bombeo óptico por el mismo Kastler.

Charles H. Townes en 1951 buscaba un método para producir ondas de radio de longitud de onda muy corta, del orden de milímetros. Usando el fenómeno de la emisión estimulada, basándose en la predicción de Einstein y en los estudios sobre bombeo óptico que realizó Alfred Kastler.

Tres años les tomó construir, con la colaboración de Herbert Zeiger, un dispositivo que amplificaba microondas mediante emisión estimulada, al que llamaron máser.

En septiembre de 1957, Townes, junto y Arthur Schawlow, comenzaron a pensar como construir ahora otro dispositivo similar al máser, pero que emitiera luz en lugar de microondas.

Finalmente, en 1960, el físico estadounidense Theodore Maiman observó el primer proceso láser en un cristal de rubí. ^(5,7,8)

Los extremos de la barra de rubí habían sido recubiertos con unas películas reflectoras, a fin de que actuarán como espejos. El bombeo óptico de los átomos de cromo del rubí se efectuaba mediante una descarga luminosa muy intensa proporcionada por la lámpara de xenón, figura 1.

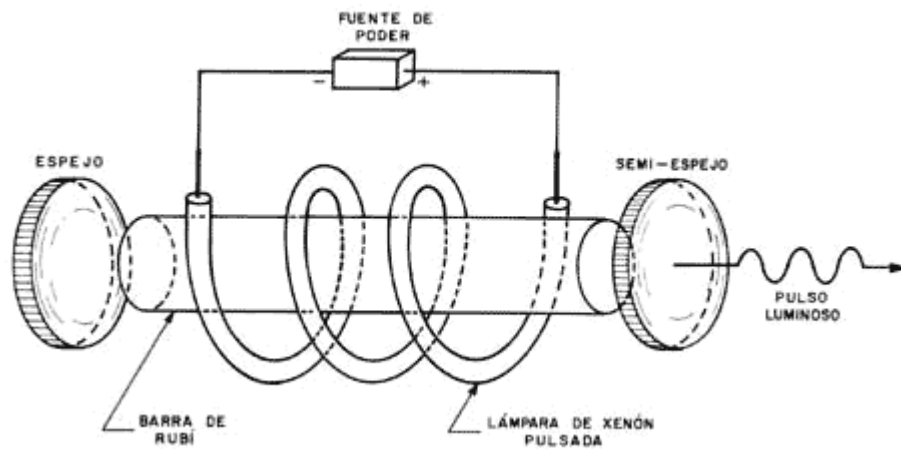


Figura 1. Esquema del láser de rubí. ^(A)

Fuente : www.omega.ilce.edu.mx

Maiman redactó sus resultados y los mandó a una de las revistas de más prestigio, que era la *Physical Review Letters*. El artículo le fue rechazado por considerar los editores que el campo de los máseres ya no era una gran novedad para esos tiempos. En 1960 el artículo fue enviado a la revista británica *Nature*, donde lo publicaron inmediatamente, aunque no contenía más de 300 palabras.

Un año más tarde, el físico estadounidense Alí Javan construyó en los laboratorios de investigación de la compañía aérea Hughes, en Malibú, California un láser de helio-neón. El láser entonces emitía una descarga muy rápida e intensa de luz roja. Este tipo de láser no era continuo sino pulsado o intermitente, figura 2.

El propósito de emplear el helio es producir colisiones entre los átomos de helio y los del neón, para que la energía del choque sea absorbida por los átomos del neón, produciendo así el bombeo óptico. A fin de provocar estas colisiones se establece una corriente eléctrica dentro del gas, por medio de dos electrodos. En los extremos del tubo se colocan los espejos para retroalimentar el láser. En 1966, el físico estadounidense Peter Sorokin construyó un láser de líquido. ^(4,5,7,8)

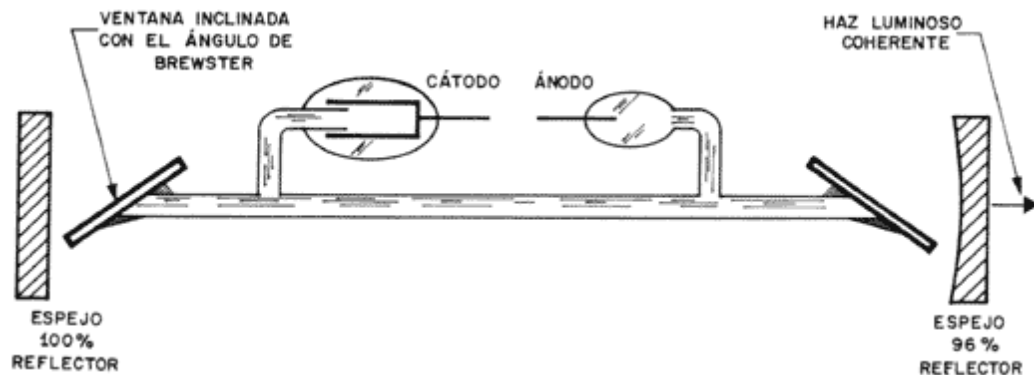


Figura 2. Esquema del láser de helio-neón. ^(A)

Fuente : www.omega.ilce.edu.mx

3. ¿QUÉ ES EL LÁSER?

La palabra láser es un acrónimo de las palabras inglesas Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation es decir, amplificación de luz mediante emisión estimulada de radiación.

Los láseres son aparatos que amplifican la luz y producen haces de luz coherente; su frecuencia va desde el infrarrojo hasta los rayos X. Un haz de luz es coherente cuando sus ondas, o fotones, se propagan de forma acompasada, o en fase.

La luz es una onda electromagnética idéntica en todo a una onda de radio o televisión, sólo que su frecuencia es mucho más alta, y por lo tanto su longitud de onda (distancia entre dos crestas de la onda) es mucho más corta. El láser es simplemente una fuente luminosa con propiedades muy especiales e importantes de su luz. ^(4,5,9)

3.1 MONOCROMATICIDAD.

La buena definición de la frecuencia de la luz emitida, esto es, la monocromaticidad, es una de las principales características de la radiación láser. Emite en una sola longitud de onda, específica, en fase y por lo tanto siempre es de un solo color. ^(9,10)

3.2 COHERENCIA.

En contraposición a la radiación luminosa convencional de componentes desorganizados o incoherentes, la radiación coherente es aquella en la que todos sus fotones están en fase. Al coincidir en una misma dirección de propagación, los estados vibracionales se suman. El resultado es un efecto de amplificación en la intensidad luminosa emitida, característica de la radiación láser. ^(9,10)

3.3 DIRECCIONALIDAD.

Se transmite en una sola dirección, con una dispersión muy pequeña, lo que permite dirigir un haz estrecho de luz hacia una zona de tejido específica, depositando gran cantidad de energía, que es posible determinar con precisión, lo cual no puede hacerse con una luz que emita en varias direcciones. ^(9,10)

4. CÓMO FUNCIONA EL LÁSER.

A fin de comprender el fenómeno de emisión estimulada, comencemos por recordar que la luz es emitida y absorbida por los átomos mediante los mecanismos llamados de emisión y de absorción, respectivamente. (4)

Si el electrón de un átomo está en una órbita interior, puede pasar a una exterior solamente si absorbe energía del medio que lo rodea, generalmente en la forma de un fotón luminoso, figura 3(a).

Si el electrón se encuentra en una órbita exterior, puede caer a una órbita interior si pierde energía, lo cual puede también suceder mediante la emisión de un fotón, figura 3(b).

En ambos procesos la frecuencia ν de la onda absorbida o emitida está determinada por la magnitud E de la energía emitida o absorbida, según la relación ya obtenida por Planck ⁽⁵⁾, como mencionamos anteriormente: $E = h\nu$

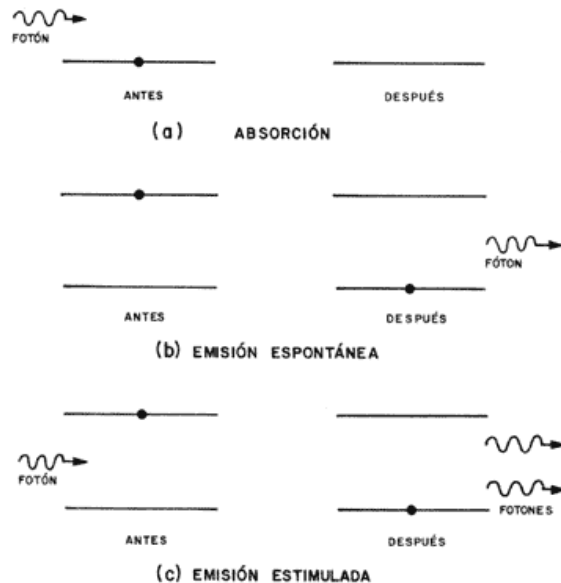


Figura 3 (a)

Figura 3(b)

Figura 3(c)

Figura 3. Esquemas que representan los procesos atómicos de (a) emisión espontánea, (b) absorción y (c) emisión estimulada. ^(A)

Fuente : www.omega.ilce.edu.

Cuando un electrón está en una órbita exterior también decimos que está en un estado superior. El electrón no puede permanecer en un estado superior un tiempo demasiado grande, sino que tiende a caer al estado inferior, emitiendo un fotón, después de un tiempo sumamente corto, menor que un microsegundo, al que se denomina vida media del estado. Es por eso que este proceso de emisión se conoce como emisión espontánea. ^(4,5,8)

La energía que necesita un electrón para subir al estado superior no necesariamente se manifiesta bajo la forma de fotón luminoso. También puede absorber la energía que se le comunique mediante otros mecanismos, como por ejemplo, mediante una colisión con otro átomo.

Si estamos subiendo constantemente los átomos de un cuerpo al estado superior mediante un mecanismo cualquiera, éstos caerán espontáneamente al estado inferior emitiendo luz. A este proceso se le conoce con el nombre de "bombeo óptico". La emisión de luz es entonces un proceso en el que todos los átomos del cuerpo participan, pero en forma independiente y totalmente desincronizada. ^(4,5,8,9)

Dicho de otro modo, las fases de las ondas no tienen ninguna relación entre sí, o lo que es lo mismo, las crestas de estas ondas no están alineadas, figura 4.

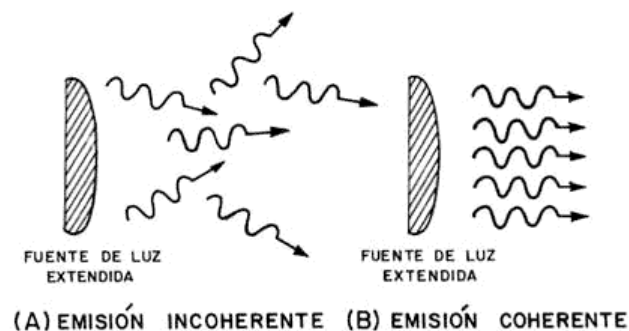


Figura 4. Emisión incoherente de fotones de una fuente de luz extendida. ^(A)

Fuente : www.omega.ilce.edu.

Existe una segunda forma de emisión de luz por un átomo, llamada emisión estimulada, que se representa mediante el diagrama de la figura 3 (c).

Si un electrón está en el estado superior y recibe un fotón de la misma frecuencia del que emitiría si bajara al nivel inferior, desestabilizará a este átomo, induciéndolo a emitir inmediatamente.

Después de esta emisión estimulada existirán dos fotones en lugar de uno, el que estimuló y el estimulado.

Naturalmente, para que la emisión estimulada tenga lugar se requiere que el electrón permanezca en el estado superior un tiempo suficientemente largo para darle oportunidad al fotón estimulador a que llegue al átomo.

Por esta razón, el proceso de emisión estimulada es más fácil si el nivel superior tiene una vida media relativamente larga. ^(4, 9,10)

Como los átomos tienden constantemente a caer al estado o nivel inferior, la mayoría de ellos en un momento dado estarán ahí. Lo que logra el bombeo óptico es que la mayoría de los átomos estén constantemente en el nivel superior.

Este proceso se denomina inversión de población, y es absolutamente indispensable para que se produzca la emisión láser.

Considerando un material, sujeto a bombeo óptico a fin de que sus átomos regresen constantemente al nivel superior.

Suponiendo también que la vida media de este estado superior es lo suficientemente larga como para permitir la emisión estimulada, figura 5. ^(4,5,9,10)

Al incidir en este material un fotón de la frecuencia adecuada para provocar la emisión estimulada. Es fácil ver que se provocará una reacción en cadena, por lo que a la salida se tendrán no uno, sino una multitud de fotones.

Se habrá amplificado la luz mediante el mecanismo de emisión estimulada.
(4,6,7)

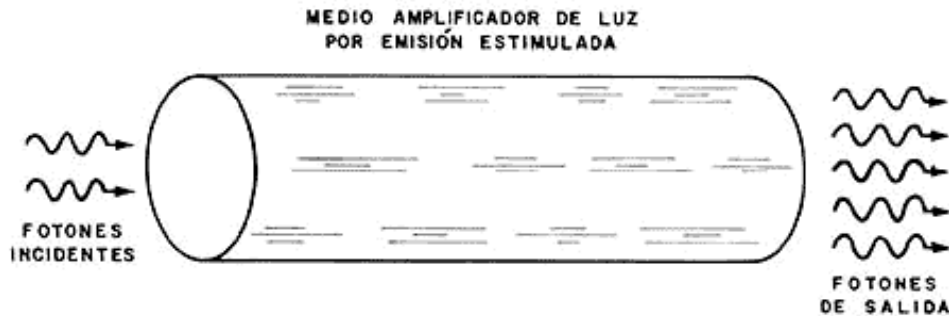


Figura 5. Amplificación de luz por medio de emisión estimulada. ^(A)

Fuente : www.omega.ilce.edu.

A fin de que éste sea un proceso continuo, se puede colocar un espejo semitransparente a la salida, para regresar parte de los fotones que salen, y así seguir provocando la emisión estimulada. A la entrada se coloca otro espejo, totalmente reflector, figura 6.

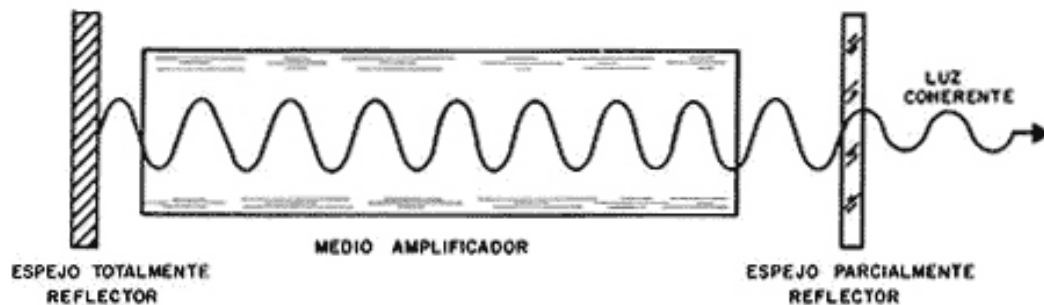


Figura 6. Uso de espejos retroalimentadores de la luz para hacer un láser. ^(A)

Fuente : www.omega.ilce.edu.

5. DIFERENTES TIPOS DE LÁSERES.

Los principales tipos de láseres que existen se pueden clasificar en:

- Continuos (Exposición directa)
- Pulsados(Exposición pulsada)

Por su potencia de emisión en:

- baja potencia (Terapéuticos)
- alta potencia (Quirúrgicos)

También existen otras clasificaciones de acuerdo al color de la luz que emiten, o según el material del que están hechos.

A continuación se mencionarán brevemente algunos de los principales láseres, clasificándolos según el estado del material que se usa como medio amplificador: ^(10,11)

- Láseres de Gas
- Láseres Sólidos
- Láseres Líquidos

5.1 LÁSERES DE GAS. Estos son los láseres más comunes y útiles.

El siguiente cuadro 1 muestra algunos de estos láseres, con sus principales características. ^(4,8)

CUADRO 1. Algunos láseres de gas ^(A)

Fuente : www.omega.ilce.edu.

Sistema	Elemento activo	Región espectral o color	Forma de operación	Potencia típica
He-Ne	neón	rojo 632.8nm verde infrarrojo	continua	10 mW
He-Cd	cadmio	violeta, UV	continua	10 mW
He-Se	selenio	verde	continua	10 mW
Ar ⁺	argón	verde, azul	continua o pulsada	10 W
Kr ⁺	kriptón	rojo	continua o pulsada	10 W
Co ₂ -N ₂ -He	bióxido de carbono	infrarrojo 10.6 m	continua o pulsada	100 W o más

Los primeros tres láseres tienen mucho en común. En éstos, el helio tiene como función ayudar en el proceso del bombeo óptico. El elemento activo es el neón en el primero, el vapor de cadmio en el segundo y el vapor de selenio en el tercero. El primero de estos láseres es el más popular. Estos láseres se construyen con un tubo de vidrio con dos electrodos internos para mantener una descarga eléctrica a través del gas.

Una segunda categoría de láseres de gas son los de gas ionizado, por ejemplo, los de argón y kriptón ionizados. Estos láseres requieren de una corriente muy grande, del orden de amperes, para poder ionizar el gas y producir la inversión de población.

La corriente tan alta impone muchas restricciones de tipo práctico que no tienen los otros láseres. Por ejemplo, es necesario el enfriamiento por agua, y el tubo debe tener una construcción muy complicada y especializada. Además, la vida de estos láseres es corta, comparada con la de los otros láseres de gas. A cambio de estas desventajas, la potencia es grande, del orden de varios watts. ^(4,7,8)

La figura 7 muestra el espectro de emisión de un láser de argón ionizado. Como se puede ver; emite varias líneas al mismo tiempo, lo que en algunos casos puede ser una desventaja. Con el propósito de seleccionar una sola línea haciendo que la cavidad quede alineada sólo para esa longitud de onda, frecuentemente se coloca un prisma dispersor dentro de la cavidad del láser. El láser de bióxido de carbono funciona con niveles de energía moleculares en lugar de atómicos. La potencia infrarroja que emite en 10.6nm. es tan alta que puede cortar muy fácilmente una gran variedad de materiales.

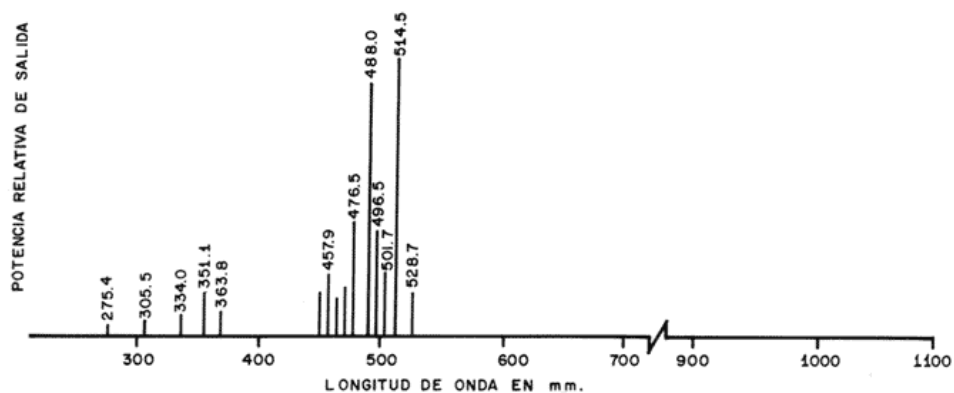


Figura 7. Espectro de emisión del láser de argón ionizado. ^(A)

Fuente : www.omega.ilce.edu.

5.2 LÁSERES SÓLIDOS. Se entiende por láser sólido aquel en el que el medio activo es sólido. Esto incluye a los semiconductores, llamados también de estado sólido. ⁽⁴⁾

El láser de rubí, ya descrito anteriormente, fue el primero en inventarse. El cromo de una barra de rubí es el elemento activo. Como ya se describió antes, para excitar este láser se usa una lámpara helicoidal de xenón pulsada.

Como el pulso de la lámpara de xenón debe ser muy intenso, se dispara por medio de un banco de capacitores. Este láser es pulsado, aunque se pueden obtener pulsos dobles, separados menos de un microsegundo.

El láser de Nd-YAG (del inglés: *Neodimium Yttrium Aluminum Garnet*) tiene como elemento activo el neodimio hospedado en una barra de YAG. Al igual que el láser de rubí, se excita con una lámpara de xenón pulsada.

El láser semiconductor; a diferencia de los otros sólidos, se excita con una corriente eléctrica. Este láser puede ser tanto pulsado como continuo; es muy compacto y se puede modular, es decir, transmitir información con él muy fácilmente. ^(4,5,12)

El haz luminoso es infrarrojo, con una longitud de onda de 900 nm y tiene forma de abanico al salir del láser, con una divergencia angular de alrededor de ocho grados.

Aunque su coherencia no es muy alta, es el dispositivo ideal para comunicaciones por fibras ópticas. ^(4,12,13,14)

CUADRO 2 . Algunos láseres sólidos ^(A)

Fuente : www.omega.ilce.edu.

<i>Sistema</i>	<i>Elemento activo</i>	<i>Región espectral</i>	<i>Forma de operación</i>	<i>Potencia típica</i>
rubí	cromo	rojo 694.3 nm	pulsada	---
Nd ³⁺ YAG	neodimio	infrarrojo 1.06 nm	continua o pulsada	1 W
Nd-vidrio	neodimio	infrarrojo	pulsada	---
As-Ga	arseniuro de Galio	infrarrojo 0.84 nm	continua o pulsada	1 W
semiconductor	silicio	infrarrojo 0.6-0.9 nm	continua o pulsada	.5 W

5.3 LÁSERES LÍQUIDOS. Como su nombre lo indica, en estos láseres el medio activo es líquido y generalmente es un colorante, como la rodamina 6G, disuelta en un líquido.

La gran ventaja de estos láseres es que se pueden sintonizar a cualquier color deseado, desde el infrarrojo hasta el ultravioleta, según el colorante que se use. En cambio, tienen la gran desventaja de que su excitación tiene que hacerse con el haz coherente de otro láser, como el de argón. ^(4,5,12,13,14)

6. APLICACIONES DEL LÁSER.

Una de las aplicaciones de los láseres es en cierto tipo de cirugías, donde el haz luminoso del láser puede reemplazar con grandes ventajas al bisturí.

La principal ventaja es que al mismo tiempo que corta va cauterizando los pequeños vasos sanguíneos, evitando la hemorragia.

La mayoría de los láseres usados en cirugía son de bióxido de carbono. La intensidad y la velocidad del punto luminoso se regulan a fin de controlar la penetración del corte. ^(4,5,15)

Como el láser es en general un instrumento muy grande, el haz luminoso se lleva a la región deseada mediante un brazo plegable. Mediante una lente se enfoca el haz en el punto deseado.

Las aplicaciones más exitosas del láser en cirugía son los siguientes tipos de operaciones: ^(15,16,17)

a) *Cirugía ginecológica.* Esta es la situación ideal para el láser, pues puede irradiarse con la luz del láser toda el área deseada cuantas veces se quiera, a fin de destruir las células malignas sin provocar ningún sangrado.

b) *Operaciones de la garganta y del oído.* La garganta y el oído son órganos muy delicados, que fácilmente pueden lastimarse con la cirugía convencional. Con el láser se pueden cortar o cauterizar zonas pequeñísimas de estos órganos sin lastimar el resto.

c) *Cirugía oftalmológica.* En degeneración de la retina del ojo. El tratamiento consiste en fotocoagular con la luz de un láser de argón los vasos.

d) *Destrucción de úlceras hemorrágicas.* La combinación del endoscopio y el láser es un instrumento ideal para la coagulación de las úlceras hemorrágicas.

e) *Cirugía de tumores cancerosos.* La luz del láser es de tal color que es absorbido de manera especial por las células coloreadas, es decir, por las cancerosas, destruyendo el tejido maligno sin afectar al tejido sano.

f) *Cicatrización rápida de heridas.* Se ha observado que la exposición prolongada a la luz de un láser de baja potencia como el de helio-neón o el de arsenuro-galio (Láserterapia) puede ayudar a la cicatrización y endurecimiento de heridas ulcerosas pequeñas.

La desventaja de este tratamiento es que es muy largo, con muchas sesiones.

g) *Láserterapia.* La principal utilidad práctica de la radiación láser reside en que concentra un gran número de fotones por unidad de superficie para lograr una regeneración tisular, una mejor cicatrización, aumento de la microcirculación. Mediante efectos fotoeléctricos, fotoquímicos. Se realiza mediante un Láser de baja potencia generalmente de Arseniuro-Galio de frecuencia variable, y con tiempos de exposición regulables. ^(4,19)

7. LÁSERTERAPIA.

En 1978, apareció un nuevo concepto en la terapia médica con la creación del láser de infrarrojos por semiconductores.

Se nombró como Láserterapia a la aplicación terapéutica del Láser donde se puede concentrar un elevado número de fotones en fase en áreas lesionadas para obtener resultados de analgesia, profundización de efectos anestésicos, relajación muscular, regeneración tisular, cicatrización y otros efectos encontrados seguidos a la aplicación controlada del Láser de baja potencia de frecuencia variable, y técnicas de aplicación específicas, a diferentes dosis.

Actualmente suelen emplearse términos más adecuados para referirse a este tratamiento con láseres de baja potencia, como Láserterapia de «bajo nivel», de «baja energía» o de «baja potencia», o Láserterapia trófica y/o bioestimulativa. ^(4,19,20)

La radiación láser posee todas las propiedades de la luz; sin embargo, se caracteriza por ser: monocromática (todos sus fotones tienen igual longitud de onda, coherente (todos los fotones se encuentran en fase temporal y espacial) y direccional (el haz de radiación presenta escasa divergencia, fruto de las dos características anteriores). ⁽⁴⁾

El empleo de la radiación láser con fines terapéuticos aprovecha una elevada concentración de energía en una pequeña superficie, para regenerar los tejidos.

Actualmente existen láseres que cubren desde el infrarrojo al ultravioleta, con una gran variedad en potencia de salida y grado de monocromaticidad. Algunos tienen la posibilidad de generar impulsos de duración inferior al picosegundo. ^(4,5,20)

Cuadro 3: Muestra las variación de color y Frecuencia ^(A)

Nanómetro = Diez mil millonésima de Metro	
Comienza el Rango infrarrojo	900 nm.
ROJO	760-630 nm.
NARANJA	630-600 nm.
AMARILLO	600-570 nm.
AMARILLO VERDOSO	570-550 nm.
VERDE	550-520 nm.
VERDE AZULADO	520-500 nm.
AZUL	500-450 nm.
VIOLETA	450-380 nm.
Comienza el Rango ultravioleta	400 nm.

Fuente: propia

7.1 LÁSERES DE BAJA POTENCIA.

Estos láseres trabajan a potencias inferiores a las de los quirúrgicos, del orden de miliwatios, y no elevan la temperatura tisular, sino que su acción se basa, principalmente, en efectos fotoquímicos.

Encontramos diferentes nombres para hacer referencia de estos como:

soft-láser o mid-láser, «láser frío» o «láser atérmico», «láser terapéutico»

Los principales láseres de este tipo son los llamados Láseres semiconductores y entre ellos encontramos el láser de helio-neón (He-Ne), el láser de arseniuro de galio (As-Ga). ^(4,5,10,11)

7.2 LÁSERES DE SEMICONDUCTORES.

Se entiende por semiconductor aquella sustancia que, sin ser aislante, posee una conductividad inferior a la de los metales. Al combinar el galio con el arsénico, obtenemos un cristal de características eléctricas similares.

Para construir un diodo semiconductor es preciso unir dos cristales del mismo semiconductor: uno de ellos con exceso de electrones en la banda de valencia, el otro con defecto de electrones, exceso de espacios. Al aplicar una corriente, se producen sucesivas recombinaciones electrón-espacio, acompañadas de emisión de radiación electromagnética.

Los láseres de semiconductores son los más compactos, y suelen estar formados por una unión entre capas de semiconductores con diferentes propiedades de conducción eléctrica. La cavidad del láser se mantiene confinada en la zona de la unión mediante dos límites reflectantes. ^(4,5,11)

El arseniuro de galio es el semiconductor más usado.

7.3 LÁSER DE ARSENIURO DE GALIO (As-Ga).

Aunque existen diversos semiconductores de As-Ga, el más común de ellos sólo funciona de forma pulsátil, a temperatura ambiente; consigue potencias medias de algunos mW con una emisión de 904 nm. de longitud de onda.

La forma típica de un diodo láser de As-Ga es un paralelepípedo rectangular de aproximadamente 0,1 x 0,1 x 1 mm, cuyas caras planas están perfectamente pulidas, por lo que tienden a reflejar hacia el interior la luz coherente que se produce durante la recombinación. La corriente debe aplicarse de forma que incida perpendicularmente sobre la unión de los cristales.

En las unidades de As-Ga, la emisión de la radiación se produce desde el diodo, que está compuesto por dos capas semiconductoras, cortadas con precisión. Al aplicar corriente eléctrica a cada lado, la radiación láser se genera en la unión entre las dos capas. Estos láseres producen un haz de forma elíptica con una divergencia de 10 a 35 grados.

Se dispone de diodos que pueden ofrecer potencias medias elevadas (hasta 200 mW), y algunos de los cuales con la posibilidad de emisión continua (con potencias de 100 mW). Igualmente, la posibilidad de emplear As-Ga dopado con diferentes materiales permite diversas longitudes de onda (635, 780, 810, 830 y 904 nm).

En las consolas y equipos portátiles el diodo se encuentra situado en el extremo del aplicador, pieza de metal o de plástico resistente en forma de cilindro alargado, que se conecta a la consola mediante los cables que conducen la energía eléctrica hacia el diodo. ^(4,5,10,12)

En el extremo del aplicador, suele colocarse una lente para corregir la divergencia de salida, especialmente si la potencia media no es muy elevada.

7.4 EFECTOS BIOLÓGICOS DE LOS LÁSERES DE BAJA POTENCIA.

La Láserterapia de baja potencia es un área en la que predominan ciertos efectos terapéuticos observados clínicamente, como la analgesia en la zona irradiada, una acción antiedematosa y antiinflamatoria o la cicatrización de heridas de difícil evolución o traumatismos en tejidos diversos.

Debido a los efectos en las células, se le da el término de «biorregulación» o «bioestimulación». ^(19,20,21)

7.4.1 ACCIÓN DIRECTA E INDIRECTA.

Los efectos de la radiación láser sobre los tejidos dependen de la absorción de su energía y de la transformación de ésta en determinados procesos biológicos.

Tanto la longitud de onda de la radiación como las características ópticas del tejido considerado forman parte de los fenómenos que rigen la absorción, pero el efecto sobre la estructura viva depende principalmente de la cantidad de energía depositada y del tiempo en que ésta ha sido absorbida.

Es decir, la potencia del láser desempeña un papel fundamental en la profundidad de los efectos sobre el tejido. Obteniendo una relación de mayor potencia mayor penetración en los tejidos, figura 8.

La absorción de la radiación láser se produce en los primeros milímetros de tejido, por lo que determinados efectos observables a mayor profundidad, incluso a nivel sistémico, no estarían justificados por una acción directa de la energía absorbida.

Por ello, para describir el efecto biológico de la radiación láser, es habitual seguir un esquema según el cual la energía depositada en los tejidos produce una acción primaria o directa, con efectos locales de tipo: fotoquímico y fotoeléctrico o bioeléctrico. ^(4, 5, 20, 21, 22,23)

Estos efectos locales provocan otros, los cuales constituyen la acción indirecta (estímulo de la microcirculación y aumento del trofismo), que repercutirá en una acción regional o sistémica.

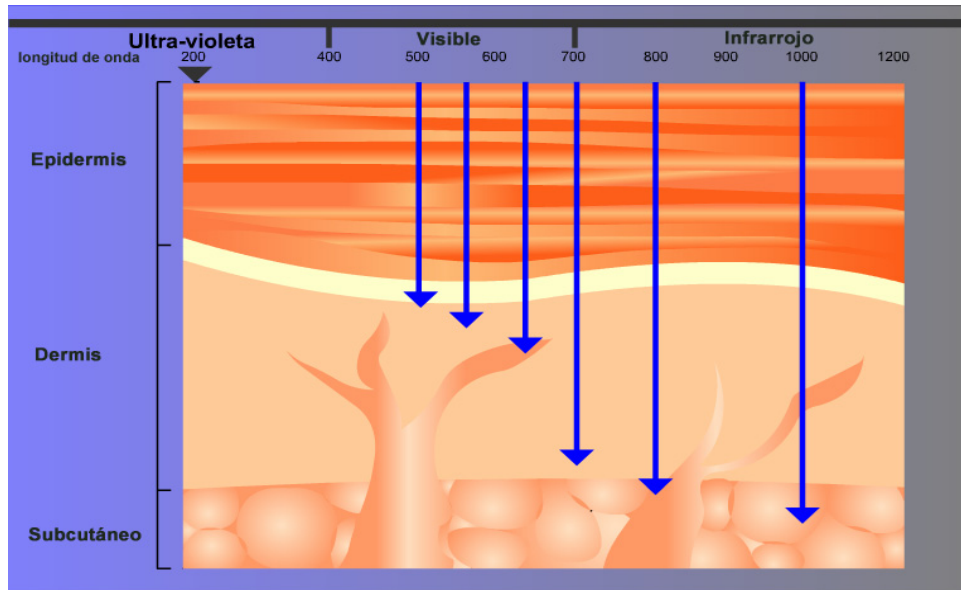


Figura 8. El esquema representa la relación de potencia del emisor y la profundidad en los tejidos.^(B)

Fuente: www.monografias.com/Láser-terapéutico

7.4.2 EFECTO FOTOQUÍMICO.

La interacción de la radiación láser de baja potencia con los tejidos produce numerosos fenómenos bioquímicos. Localmente, tienen lugar algunos, como la liberación de sustancias (histamina, serotonina y bradicinina), así como el aumento de producción de ATP intracelular y el estímulo de la síntesis de ADN, síntesis proteica y enzimática. ^(4,5,20,21,23)

7.4.3 EFECTO FOTOELÉCTRICO.

Se produce normalización del potencial de membrana en las células irradiadas por dos mecanismos: actuando, de forma directa, sobre la movilidad iónica y, de forma indirecta, al incrementar el ATP producido por la célula, necesario para hacer funcionar la bomba sodio-potasio. ^(4,5,17,20)

7.4.4 ESTÍMULO DE LA MICROCIRCULACIÓN.

La radiación láser, debido a su efecto fotoquímico, tiene una acción directa sobre el esfínter precapilar. Las sustancias vasoactivas lo paralizan y producen vasodilatación capilar y arterial, con dos consecuencias:

- El aumento de nutrientes y oxígeno, que, junto a la eliminación de catabolitos, contribuye a mejorar el trofismo de la zona.
- El incremento de aporte de elementos defensivos, tanto humorales como celulares. ^(4,5,24,25)

7.4.5 AUMENTO DEL TROFISMO Y LA REPARACIÓN.

El estímulo de la microcirculación, junto a otros fenómenos producidos en las células, favorece que se produzcan los procesos de reparación, lo que contribuye a la regeneración y cicatrización de pérdidas de sustancia. Por otra parte, otros fenómenos celulares, como el aumento de la producción de ATP celular, la síntesis proteica y la modulación de la síntesis enzimática, junto a la activación de la multiplicación celular favorecen la velocidad y calidad de los fenómenos reparativos. ^(4,5,21,24,25)

7.4.6 EFECTO FOTOTÉRMICO.

En Láserterapia de baja potencia no se observan cambios en la temperatura. Debido a la baja potencia de trabajo de los equipos, y no favorecen en nada al tejido irradiado. ^(4,5)

7.5 METODOLOGÍA DE APLICACIÓN.

Definiremos como aplicación el acto de irradiar un solo punto o una zona concreta del organismo. Denominaremos sesión al conjunto de aplicaciones que se realizan en un acto de tratamiento.

Así, por ejemplo, si irradiamos una zona mediante cuatro depósitos puntuales que la rodeen, habremos efectuado cuatro aplicaciones, pero constituirán en conjunto una sesión.

El número total de sesiones que se realizan constituyen un ciclo de tratamiento. En Láserterapia de baja potencia, las modalidades fundamentales de aplicación son la puntual y la zonal. ^(4,5,25,26,27,28)

7.6 TÉCNICAS DE APLICACIÓN.

7.6.1 APLICACIÓN PUNTUAL.

Consiste en la aplicación del haz láser sobre diversos puntos anatómicos de la zona. En el caso del láser de (As-Ga), el tratamiento se realiza con el puntal en contacto con la zona.

Se recomienda respetar una distancia entre puntos de 1 a 3 cm y que el aplicador esté en contacto con la piel y perpendicular a la zona, para aprovechar al máximo el rendimiento del haz. Mediante este método, también se realiza la irradiación de puntos gatillo. ^(12,21)

La aplicación puntual no debe realizarse cuando la zona es muy dolorosa o se requiere una técnica aséptica, como ocurre en las heridas abiertas. En estos casos, es necesario situar el puntal o la fibra a 0.5-1 cm de la superficie o cubrir con un medio aislante que permita la salida del haz sin interferencia sobre la superficie.

Cuando se trate de superficies irregulares, como una articulación, debe procurarse que ésta quede abierta para permitir una mayor transmisión de energía a las zonas intra-articulares. Los puntales y los extremos de las fibras deben limpiarse y desinfectarse, introduciéndolos en desinfectantes no abrasivos; hay que tener la precaución de lavarlos posteriormente con sustancias dirigidas a la limpieza. ^(16,19)

7.6.2 APLICACIÓN ZONAL.

En este caso, la zona se abarca de forma más amplia, no por puntos. Para estimar la superficie de tratamiento, lo más práctico es hacer una silueta de la zona en papel milimetrado. No deben dibujarse líneas o puntos sobre la piel, ya que pueden absorber parte de la energía luminosa. En caso de que vayan a tratarse zonas con heridas abiertas, puede colocarse una sábana esterilizada o plástico transparente sobre la herida.

Conviene diferenciar la técnica zonal de la de barrido en la que el láser se aplica de forma oscilante, manual o automática, barriendo una zona rectangular. El problema que presenta esta técnica es que resulta difícil calcular la dosis.

La zona que hay que irradiar debe estar completamente limpia, con ausencia de sustancias reflectantes (cremas, pomadas, etc.). ^(19,27,28)

7.7 DOSIS TERAPÉUTICAS.

La respuesta obtenida con diferentes tipos de láser y distintas dosis varía considerablemente de unos estudios a otros. Aunque por el momento no se dispone de una dosificación precisa y específica para cada tipo de proceso, la gama de densidades de energía utilizada oscila entre menos de 1 y 30 J/cm entre 1 y 12 J/cm es la gama que más se cita en los estudios al respecto. ^(4,5,29)

En las afecciones de partes blandas se trata con densidades de energía bajas, del orden de 4-6 J/cm. por sesión, en 1-2 sesiones por semana. En afecciones crónicas o conforme el proceso agudo va resolviéndose, la recomendación es elevar las densidades energéticas; incluso puede llegarse a 30 J/cm y puede reducirse el número de sesiones a una sesión semanal o sesiones a días alternos.

Generalmente se utilizan las dosis recomendadas por el fabricante para cada uno de los casos, los cuales marcan tiempo de exposición y frecuencia y pueden incluir varios cambios de acuerdo a los resultados obtenidos por cada sesión.

Se realiza la formula para calcular la frecuencia de acuerdo al tamaño del área a exponer y la potencia del equipo. ⁽²⁹⁾

7.7.1 FÓRMULA DE DOSIFICACIÓN DEL LÁSER.

Se puede calcular el tiempo de exposición de la terapia de la siguiente manera:

$$\text{Densidad de energía (Julios/cm}^2\text{)} = \frac{\text{Potencia (W)} \cdot \text{Tiempo (s)}}{\text{Superficie (cm}^2\text{)}}$$

Para calcular el tiempo de dosificación. ^(4,5,29)

$$\text{Tiempo (s)} = \frac{\text{Densidad de energía (Julios/cm}^2\text{)} \cdot \text{Superficie (cm}^2\text{)}}{\text{Potencia (W)}}$$

*Se obtiene por la suma: Piel pigmentada
+ Etapa de Curación + Profundidad (ver tabla)*

*Depende la superficie del cabezal
del LÁSER (0.8 cm² o 0.5 cm²)*

$$\text{Tiempo (s)} = \frac{\text{Densidad de energía (Julios/cm}^2\text{)} \cdot \text{Superficie (cm}^2\text{)}}{\text{Potencia (W)}}$$

*Se obtiene por la suma:
Watts del LÁSER, depende del aparato (50 mW – 100 mW y transformarlos a Watts)
+ Segundos de aplicación = 0.5 s (de un LÁSER pulsátil)
+ Frecuencia de dependiendo la Resolución Deseada (ver tabla)*

Fuente: www.monografias.com/laser-terapeutico ⁽⁶⁾

7.8 CONTRAINDICACIONES.

Aunque se trata de radiaciones sin capacidad ionizante que no han demostrado efectos mutagénicos ni transformaciones neoplásicas, sin embargo, existen estudios en los que se ha observado la proliferación de células neoplásicas cuando son estimuladas.

Como medida preventiva, no debe utilizarse el láser de baja potencia, agente potencialmente bioestimulativo, sobre pacientes con carcinoma activo o sobre ciertas lesiones con potencial malignidad (leucoplasia, nevos, etc).

Debe evitarse la exposición directa en los ojos, por la posibilidad de daño en la retina. Este es el mayor riesgo de la irradiación con este tipo de láseres. La retina es una estructura muy sensible a la luz, sobre la que el cristalino focaliza y concentra aún más la energía.

El láser puede producir lesiones iniciales reversibles o, si la intensidad es suficiente y la exposición continuada, una lesión más o menos definitiva. Por ello deben utilizarse gafas protectoras, tanto para el paciente como para el terapeuta. ^(4,5,12,20,21)

No se recomienda la irradiación sobre el abdomen de embarazadas, especialmente en el primer trimestre.

Una contraindicación formal es la irradiación en zonas con tendencia a la hemorragia (p.ej., en pacientes hemofílicos), debido a la posibilidad de que el láser induzca una vasodilatación de la zona. ^(29,30,)

7.9 PRECAUCIONES.

1. Parece ser que el láser puede estimular algunos agentes infecciosos, como E. coli, por lo que es aconsejable tener cuidado en la aplicación de Láserterapia de baja potencia en tejidos infectados (p. ej., heridas abiertas infectadas).
2. La irradiación sobre el cuello y región precordial en pacientes con cardiopatía podría producir modificaciones de la función cardíaca. En este sentido, se recomienda no irradiar el tiroides.
3. La irradiación sobre zonas fotosensibles, en pacientes fotosensibles o procesos que cursan con fotosensibilidad.
4. Los pacientes bajo tratamiento medico de fármacos fotosensibles, se debe tomar en cuenta ya que estos pueden ser fotoestimulados y potencializar o anular su efecto terapéutico lo cual generaría un descontrol de la terapia medicamentosa. ^(4,5,8,11,12,20,21)

8. CASOS CLÍNICOS.

8.1 METODOLOGÍA.

Se realizará la presentación de 3 casos clínicos en los cuales a 2 se les aplicó Laserterapia en el sitio quirúrgico y el tercer caso fue con un control postoperatorio habitual. La terapia se dio con una dosis específica de 4000 Hz y un tiempo de exposición de 4 min. Bajo las técnicas de aplicación puntual y zonal. Los pacientes recibieron el tratamiento de cirugía bucal dentro de la clínica de Cirugía Bucal de la Facultad de Odontología UNAM, Se dio la indicación a los pacientes que asistan a las sesiones cada tercer día.

Se realizó la primera sesión de Láserterapia inmediatamente después de terminado su tratamiento, con el equipo perteneciente a la Facultad, que consiste en un Láser Terapéutico de la marca Lasertech_{MR} modelo KVT-106 y siguiendo las medidas de seguridad especificadas por el fabricante, y las sesiones posteriores fueron cada tercer día, con un total de 4 sesiones.

Durante cada sesión se realizó una revisión visual de los sitios tratados para observar la evolución de los resultados. El cálculo de la dosis fue con las siguientes formulas.

$$\text{Tiempo (seg.)} = \frac{(6\text{J/cm}^2 \text{ energía deseada}) (2\text{cm}^2 \text{ superficie a tratar})}{0.05 \text{ W potencia del emisor Láser}}$$

$$\text{Tiempo} = 240\text{seg} = 4\text{min}$$

Frecuencia programable 500 a 4000 Hz.

Potencia de Salida 6.2 a 50 mW.

Conversión de mW. a W 50 / 1000 = 0.05

La terapia se baso en la utilización de las medidas de seguridad específicas del estudio las cuales constaron de:

Gafas de protección, obligatorias para el paciente y el terapeuta, que deben ser adecuadas al tipo de láser.

Además de las gafas el área de trabajo tenía una buena iluminación para mantener la pupila contraída. De este modo se disminuye el efecto de una irradiación accidental.

La piel se limpiaba previamente con alcohol, dejándolo evaporar y alejando el frasco de la zona.

Para el tratamiento del lecho quirúrgico, se limpia primero de restos y secreciones. Y se lavaba con suero. La punta del emisor se recubre con una hoja delgada de polivinilo.

Se iniciaba la emisión del láser hasta que el irradiador esté situado en el punto de tratamiento y casi en contacto con el paciente.

Para cambiar de técnica se interrumpía la emisión con el botón de paro, durante los desplazamientos y se continuaba al estar en la zona correcta.

Al término de cada sesión se limpiaba el quipo con algodón humedecido con glutaraldehído y se apagaba.

Se realizaba la recolección de datos de evolución mediante la observación, archivos fotográficos y registro escrito para el control del estudio y se citaba al paciente cada tercer día.

8.2 MATERIALES Y MÉTODOS.

El material utilizado para el estudio consistió en:

- Unidad dental.
- Equipo de Láser Terapéutico “Lasertech_{MR}” modelo KVT-106 UP.
- Gafas de seguridad.
- Soluciones de limpieza (alcohol, glutaraldehído).
- Cámara fotográfica digital.
- Gasas y algodón.
- Material para registro.
- Instrumental Quirúrgico

8.3 CASO CLÍNICO 1.



Fuente: Propia

PACIENTE: Femenino EDAD: 20 años

ANTECEDENTES PATOLÓGICOS: No presenta antecedentes.

DIAGNÓSTICO PREOPERATORIO: Terceros molares inferiores retenidos y superior erupcionado.

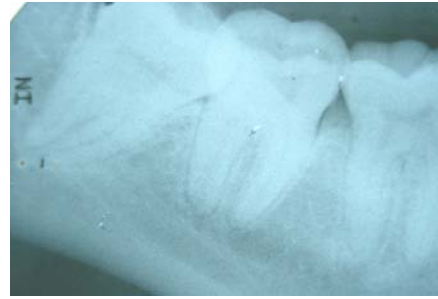
PROCEDIMIENTO PLANEADO: Extracción quirúrgica.

NOTA DE EVOLUCIÓN: Se realizó la planeación del procedimiento quirúrgico utilizando el lado izquierdo como sitios control a los cuales no se les aplicaría Láserterapia y únicamente seguirían las indicaciones postoperatorias habituales. Mientras los procedimientos quirúrgicos del lado derecho si recibirían Láserterapia y se podrán comparar los resultados de evolución en un solo paciente. No se presentaron complicaciones transoperatorias en ninguno de los procedimientos. Se colocaron 3 cartuchos de anestesia (lidocaína con epinefrina al 2%) para cada procedimiento. Se le colocaron 5 puntos de sutura de seda negra trenzada 3-0. Se le receto Ibuprofeno 400mg. Tab. Una c/ 8hrs en caso de dolor y se le comenzó la Láserterapia según la metodología.



Radiografía periapical superior

Fuente: Propia



Radiografía periapical inferior

Fuente: Propia



Técnica zonal.

Fuente: Propia



Técnica puntual.

Fuente: Propia



Primera revisión al tercer día

Fuente: Propia



Segunda revisión al sexto día

Fuente: Propia



Tercera revisión al noveno día

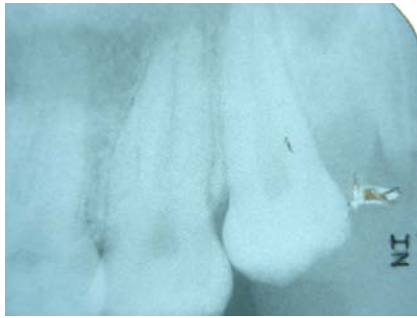
Fuente: Propia



Cuarta revisión al décimo segundo día

Fuente: Propia

8.4 CASO CLÍNICO 2 "POSTOPERATORIO SIN LÁSER".



Radiografía periapical superior

Fuente: Propia



Radiografía periapical inferior

Fuente: Propia



Procedimiento Quirúrgico

Fuente: Propia



Primera revisión al tercer día

Fuente: Propia



Segunda revisión al sexto día

Fuente: Propia



Tercera revisión al noveno día

Fuente: Propia



Cuarta revisión al décimo día

Fuente: Propia



Quinta revisión al Décimo Segundo día

Fuente: Propia

8.5 CASO CLÍNICO 3.



Fuente: propia

PACIENTE: Femenino **EDAD:** 17 años

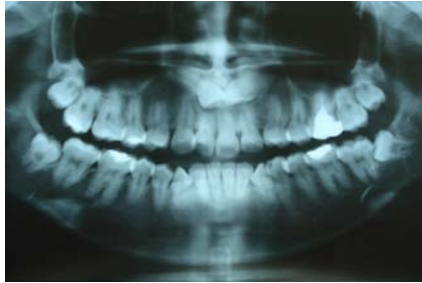
ANTECEDENTES PATOLÓGICOS: No presenta antecedentes.

DIAGNÓSTICO PREOPERATORIO: Terceros molares y Caninos Retenidos.

PROCEDIMIENTO PLANEADO: Extracción quirúrgica.

NOTA DE EVOLUCIÓN: Se realizó el procedimiento quirúrgico mediante abordaje vestibular, colocando 4 cartuchos de anestesia (lidocaína con epinefrina al 2%) sin ninguna complicación transoperatoria. Se le colocaron 5 puntos de sutura de seda negra trenzada 3-0.

Se le receto Clindamicina 300 mg. Tab. 1 c/ 6hrs por 7 días y Ketorolaco 25mg con Tramadol 10mg. Una c/ 8hrs en caso de dolor y se le comenzó la Láserterapia según la metodología.



Panorámica
Fuente: Propia



Ampliación
Fuente: Propia



Procedimiento Quirúrgico
Fuente: Propia



Técnica Puntual
Fuente: Propia



Primera revisión al tercer día
Fuente: Propia



Segunda revisión al sexto día
Fuente: Propia



Tercera revisión al noveno día.
Fuente: Propia



Cuarta revisión al décimo segundo día
Fuente: Propia

9. RESULTADOS.

Los resultados encontrados después de haber observado los procesos de evolución para cada uno de los casos fueron que en los 2 casos (tercero molares y caninos retenidos) en los que se manejo el control postoperatorio mediante la aplicación de Laserterapia los tiempos de evolución se redujeron, la reacción inflamatoria y el dolor fueron de menor intensidad, según el reporte de los pacientes. Se mejoro el proceso de cicatrización y reparación tisular, por lo observado mediante la exploración física y registrado en las imágenes fotográficas.

Los puntos de sutura se retiraron al tercer día encontrando ya un proceso de cicatrización avanzado y la administración del medicamento fue suspendida al segundo día por desaparición del dolor. La inflamación estuvo presente solo al siguiente día disminuyendo considerablemente pasadas las 24hrs del procedimiento.

Para el caso clínico 2 (mismo paciente) al cual no recibió la terapia reporto un proceso de evolución más lento pero sin complicaciones, presentando inflamación en un promedio de 3 días y dolor por 2 días, los puntos de sutura se retiraron al sexto día debido a un cierre incompleto del sitio en la segunda revisión de control.

Se realizó la recopilación final de datos y se considero como un tiempo de recuperación con aplicación de la terapia promedio de 5 días, comparado con los 7 días considerados habitualmente.

CONCLUSIONES.

Se recomienda la Láserterapia como alternativa para otorgar una mejor calidad de atención postoperatoria para nuestros pacientes y acelerar sus procesos de recuperación para su pronta incorporación del paciente a su actividad normal.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Laskin D. N.; Oral and Maxillofacial Surgery, Edit. Médica Panamericana, 1985 pp. 47-57
2. Raspall G.; Cirugía oral, Edit. Médica Panamericana, 2000 pp. 126-141
3. Escoda C. G., Aytés L. B.; Tratado de Cirugía Bucal. 2001 pp.331-339
4. Miserendino L. J., Pick R. M. Lasers in Dentistry, Chicago Illinois, edit Quintessence 1995 pp 5-341
5. Valiente C. Garrigo A.M.I. Láserterapia en el tratamiento de las afecciones odonto-estomatológicas. Edit. Academia. La Habana, 1995. pp. 64
6. Valiente C. Garrigo A.M.I. Láserterapia en la neuralgia trigeminal. Rev. Cub. Est. 1990, 27(2): pp. 166
7. Goldman L.; Current Laser dentistry LASER Surg. Med. 1987;6 (6) pp 559-561
8. Cohen B.; Fundamentos científicos en odontología, Edit. Científico técnica, C. Habana, 1984. pp. 12-60
9. Cruañas J. y cols; La terapia Láser, hoy. Centro Documentación láser, Edit. Meditec, S. A. Barcelona, 1984: pp. 10-45
10. Merrit R.; Low energy láser in dentistry. Br. Dent. J. 1992; 172(3). Pp. 9-16
11. Mier y Terán A. H. ; Láserterapia y sus aplicaciones en odontología. P. O. 1989; 10(3). Pp. 57-59
12. Projonchukov A. A. Llillina; N.A.; Los láseres en estomatología; Edit. Meditzina, Moscú, 1986 pp 24-50
13. Letokhov O. S.; Laser biology and medicine Nature, 1985;(316) pp 325-329
14. Wigdor H. A., Walsh J. Jr. Featherstone J. D.; Lasers in dentistry. Lasers Surg. Med. 1995; 16(2) : 103-133

15. Kart T.; Photobiology of low power laser effects; Health-physics, 1989;(56) pp.691-695
16. Aoyama S., Tange K., Koloyashi; Effect of soft laser on pain. Tsurumi Shigaku 1989; 15(3): pp. 11-13
17. Atsumi K.; State of the art on low power láser applications in medicine. Lasertherapy, 1994;6(1). Pp. 12-13.
18. Kemmotsu O., Saito Y.; HeNe Láser irradiation accelerates healing and reduces pain in the acute phase of herpes zoster ; Lathe 1994;6(1)pp. 44-45
19. Kunin A. A., Miaskovsky D. G.; Tratamiento de la pulpitis con la utilización del Láser helio neón. Stom (Mosk) 1983;61(4); pp55-58
20. Lillina; N.A.; Empleo terapéutico de la radiación láser en relación con otros factores físico-químicos. Stom (Mosk), 1988; 64(1) pp. 654-655
21. Pérez A. A.; El láser de media potencia y sus aplicaciones en medicina. Space Láser S. A. Grupo Massa, México, 1989 pp. 10-24
22. Lasvi C. Tratamientos con Láser método diagnostrat. Edit. Miraguano, España, 1986; pp. 493
23. Marti L. C. Técnica del Láser para médicos. MINSAP, Cuba, 1987 pp. 80
24. Mercer C. Let there be light the laser in dentistry, Br. Dent. J. 1991; 17(4):pp. 464-64
25. Molenaar H. Endoláser 465. Therapy Photocol. Enraf Nonivs, Delft. Holland, 1998, pp. 43
26. Re F, Viterbo S. Le radiazioni laser nella terapia medica. Minerva Stom, 1985 ; 34: pp. 145.46
27. Rycalin N. , Laser and electrón beam material processing. Edit MIR. Moscú, 1998 pp. 10-73
28. Sañudo I, El láser dentro de las medidas terapéuticas empleadas en rehabilitación. Bol. C.D.L. 1998; 15(16): pp. 43-45

29. Serret J. M, Dosificaciones del Láser en Estomatología. Bol. C.D.L. 1986; 9 pp. 14
30. Colls. J.: La terapi Láser, hoy. 3ra Edición. Ed. C.D.L. España, 1986 pp. 5-55.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS IMÁGENES.

A. www.omega.ilce.edu.

B. www.monografias.com/Làser -terapéutico