

LASERTERAPIA



Dra Tania Bravo Acosta

LIGHT

AMPLIFICATION BY

STIMULATED

EMISION OF

RADIATION

AMPLIFICACIÓN DE LA

LUZ POR EMISIÓN

ESTIMULADA DE LAS

RADIACIONES

SURGIMIENTO DEL LÁSER.

Max Plank introduce el concepto de FOTON o cuantium o paquete de energía luminosa .

A. Einstein identifica a los fotones como partículas.

Onda-----luz-----partícula.

Mecánica cuántica

En 1913 Niels Bohr planteó que la energía de un átomo se mantiene invariable, éste se mantiene en una órbita permitida y que éste se puede aumentar su energía cuando pasa de un nivel a otro nivel más energético absorbiendo en este proceso energía y en el proceso contrario emite un fotón .

En 1917 Einstein introduce el concepto de Emisión inducida o estimulada de la radiación .

1954 - 1955- Dos grandes científicos uno en la Union Sovietica y el otro en Estados Unidos construyeron el primer amplificador y el primer generador de ondas electromagnéticas basado en la inducción inducida .

1960- T.H Malman EUA construyó el primer láser de rubí.

1961- Se realizó en el Hospital Previsteteriano de New York la primera operación de un tumor de retina , observandose que la cicatrización y epitelización se acelera.

1970 - 1970 - Surge la laserterapia

1970- 1978 - Laserpuntura.

CARACTERÍSTICAS DE LA EMISIÓN LÁSER

COHERENCIA

DIRECCIONALIDAD.

MONOCROMATICIDAD.

BRILLANTEZ

MONOCROMATICIDAD

LA MONOCROMATICIDAD, ES UNA DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA RADIACIÓN LÁSER. PERMITE APROVECHAR LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS QUE POSEE LA RADIACIÓN DE UNA LONGITUD DE ONDA DETERMINADA. ACTUALMENTE, EXISTEN LÁSER QUE EMITEN EN EL ESPECTRO VISIBLE, INFRARROJO, ULTRAVIOLETA E, INCLUSO, EN LA BANDA ESPECTRAL DE LOS RAYOS X. ALGUNOS LÁSER, COMO LOS DE COLORANTES, PERMITEN SINTONIZAR LA EMISIÓN DENTRO DE UNA GAMA DE FRECUENCIAS.

COHERENCIA

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

DIRECCIONALIDAD

LA DISPOSICIÓN DE UNA CAVIDAD RESONANTE, UNO DE LOS MÁS IMPORTANTES REQUISITOS TÉCNICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LOS SISTEMAS LÁSER, PROPORCIONA OTRA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTA RADIACIÓN, SU ESCASA DIVERGENCIA. DADO QUE SÓLO SE AMPLIFICAN LOS FOTONES EMITIDOS EN EL SENTIDO DE UN EJE DEL MATERIAL EMISOR, LA RADIACIÓN RESULTANTE POSEE UNA MARCADA DIRECCIONALIDAD DE EMISIÓN, LO CUAL LA HACE IDÓNEA PARA DIVERSAS APLICACIONES PRÁCTICAS, EN LAS QUE SE REQUIERE PRECISIÓN EN LA ILUMINACIÓN.

PRODUCCIÓN DE RADIACIÓN

LÁSER

UN SISTEMA DE EMISIÓN LÁSER DEBE CONSTAR, NECESARIAMENTE, DE UN MEDIO ACTIVO, UN SISTEMA DE BOMBEO Y UNA CAVIDAD RESONANTE. AL DESEXCITARSE LOS ÁTOMOS DEL MEDIO ACTIVO, SE GENERA RADIACIÓN MONOCROMÁTICA DE LONGITUD DE ONDA CARACTERÍSTICA, FENÓMENO QUE SE ESTIMULA EN PRESENCIA DE OTRA RADIACIÓN DE IGUAL LONGITUD DE ONDA. EL SISTEMA DE BOMBEO DEBE APORTAR LA ENERGÍA NECESARIA PARA PRODUCIR LA EXCITACIÓN DE LOS ÁTOMOS. POR ÚLTIMO, LA CAVIDAD RESONANTE, CONSTITUIDA POR DOS PAREDES REFLECTANTES PARALELAS, CONSIGUE UN GRAN FLUJO DE FOTONES EN LA MISMA DIRECCIÓN. UNO DE LOS ESPEJOS DE LA CAVIDAD RESONANTE, PARCIALMENTE REFLECTANTE, PERMITE LA EMISIÓN DE UN HAZ DE RADIACIÓN CON ESCASA DIVERGENCIA. AL MISMO TIEMPO, LOS FOTONES QUE SE ENCUENTRAN «EN RESONANCIA», A SU PASO POR EL MEDIO ACTIVO, ESTIMULAN LA EMISIÓN DE MÁS RADIACIÓN

MEDIO ACTIVO

EL MEDIO ACTIVO CONTIENE A LA SUSTANCIA ENTRE LOS NIVELES ENERGÉTICO DE LA CUAL OCURRE EL EFECTO LÁSER Y ES DONDE SE PRODUCE LA INVERSIÓN DE POBLACIÓN .

EL MEDIO ACTIVO PUEDE PRESENTARSE EN DIFERENTES FASES LO CUAL SIRVE PARA UNA CLASIFICACIÓN DE LOS LÁSERES.

TODA UNIDAD PRODUCTORA DE RADIACIÓN LÁSER ESTÁ CONSTITUIDA POR UN MEDIO ACTIVO, EN CUYO SENO TIENE LUGAR LA EMISIÓN ESTIMULADA EL MATERIAL QUE CONSTITUYE EL MEDIO ACTIVO ES, BÁSICAMENTE, EL ELEMENTO QUE DETERMINA LA LONGITUD DE ONDA DE LA EMISIÓN

SISTEMA DE BOMBEO

Los emisores de radiación láser emplean sistemas de bombeo para elevar los electrones a niveles energéticos superiores. Estos sistemas aportan energía externa para aumentar el número de átomos excitados y así garantizar la inversión de población.

Existen diversos sistemas de bombeo :

- ❖ Bombeo óptico (láser de rubí)***
- ❖ Bombeo eléctrico***
- ❖ Bombeo químico***

CAVIDAD RESONANTE

UNA VEZ CREADA Y MANTENIDA LA INVERSIÓN DE POBLACIÓN EN EL MEDIO ACTIVO, EL HECHO QUE COMPLETA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN LÁSER ES EL EMPLEO DE UNA CAVIDAD RESONANTE, COMPUESTA POR DOS ESPEJOS PERFECTAMENTE PARALELOS, UNO EN CADA EXTREMO DEL MATERIAL ACTIVO. EL LÁSER ESTÁ CONSTRUIDO DE FORMA QUE EL HAZ DE RADIACIÓN, AL REFLEJARSE, PASE SUCESIVAS VECES POR EL MEDIO ACTIVO; DE ESTE MODO, EL NÚMERO DE FOTONES EMITIDOS SE AMPLIFICA A CADA PASO. UNO DE LOS DOS ESPEJOS ES PARCIALMENTE REFLECTANTE Y PERMITE QUE PARTE DEL HAZ SALGA FUERA DE LA CAVIDAD.

CAVIDAD RESONANTE

***LA CAVIDAD RESONANTE PERMITE
ALCANZAR TRES OBJETIVOS ESENCIALES:***

- ❖ - APROVECHAR AL MÁXIMO LA
INVERSIÓN DE POBLACIÓN.***
- ❖ - REALIZAR LA AMPLIFICACIÓN EN UNA
ÚNICA DIRECCIÓN.***
- ❖ - LOGRAR LA PREDOMINANTE
MONOCROMATICIDAD DE LA EMISIÓN.***

CLASIFICACIÓN.

- ***LONGITUD DE ONDA.***
- ***MEDIO ACTIVO.***
- ***FORMA O RÉGIMEN DE EMISIÓN.***
- ***BOMBEO.***
- ***POTENCIA.***

LONGITUD DE ONDA.

Visible. –380 –780 nm.

Invisible:

Infrarrojo. más 780 nm.

Ultravioleta. menor 380 nm.

MEDIO ACTIVO

SÓLIDO :DIODO

LIQUIDO: COLORANTES ORGÁNICOS

GASEOSO: ATÓMICO. EJ. HE- NE.

IÓNICO. EJ. ARGÓN.

MOLECULARES EJ. CO₂

Forma o régimen de emisión



CONTÍNUO



PULSÁTIL.

BOMBEO.

- ***QUÍMICO.***
- ***ÓPTICO.***
- ***TÉRMICO.***
- ***GASODINÁMICO.***
- ***DESCARGA ELÉCTRICA CON GASES.***
- ***BOMBARDEO NUCLEAR.***
- ***INYECCIÓN ELÉCTRICA.***

POTENCIA.

BAJA _____ MENOR DE 1 W.

ALTA _____ MAYOR DE 1 W.

LASER USADOS EN MEDICINA

<i>CO2</i>	<i>10.600nm</i>
<i>Neomidio Yag</i>	<i>1060 nm</i>
<i>Rubí</i>	<i>804 nm</i>
<i>Argón</i>	<i>450 –515 nm</i>
<i>Colorantes</i>	<i>400-700 nm</i>
<i>He-Ne</i>	<i>632,8 nm</i>
<i>Diodo Semiconductor</i>	<i>904 nm</i>

LÁSER DE He - Ne

- ❖ **EMITE EN LA LÍNEA ROJA CONTINUA DE 632,8 NM.**
- ❖ **TIENE GRAN IMPORTANCIA EN LASERTERAPIA BIOESTIMULATIVA.**
- ❖ **EL PLASMA DE HE- NE, QUE CONSTITUYE EL MEDIO ACTIVO, ESTÁ COMPUESTO DE UNA MEZCLA DE AMBOS GASES NOBLES, CON PREDOMINIO DEL HELIO (85-90%) SOBRE EL NEÓN (10-15%), CONTENIDA EN UN TUBO DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES .**

LÁSER DE ARSENIURO DE GALIO

SE ENTIENDE POR SEMICONDUCTOR AQUELLA SUSTANCIA QUE, SIN SER AISLANTE, POSEE UNA CONDUCTIVIDAD INFERIOR A LA DE LOS METALES

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.



EFFECTOS DE LOS LASER.

***EFFECTOS
PRIMARIOS
O
DIRECTOS***



***Efecto fotoeléctrico
(bioeléctrico)***



***Efecto fototérmico
(bioenergético).***



***Efecto fotoquímico
(bioquímico).***

EFECTO FOTOQUÍMICO

LA INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN LÁSER DE BAJA POTENCIA CON LOS TEJIDOS PRODUCE NUMEROSOS FENÓMENOS BIOQUÍMICOS:

LOCALMENTE SE LIBERAN SUSTANCIAS COMO LA HISTAMINA, SEROTONINA, BRADICININA

AUMENTA LA PRODUCCIÓN DE ATP INTRACELULAR.

ESTIMULA LA SÍNTESIS DE ADN, SÍNTESIS PROTEICA Y ENZIMÁTICA

EFEECTO FOTOELÉCTRICO

NORMALIZA EL POTENCIAL DE MEMBRANA EN LAS CÉLULAS POR DOS MECANISMOS, UNO LO HACE ACTUANDO DE FORMA DIRECTA SOBRE LA MOVILIDAD IÓNICA Y OTRO DE FORMA INDIRECTA, AL INCREMENTARSE EL ATP PRODUCIDO POR LA CÉLULA, NECESARIO PARA LA FUNCIÓN DE LA BOMBA Na^+ / K^+ .

EFEECTO FOTOTÉRMICO

ES EL RESPONSABLE DIRECTO Y PRINCIPAL DE LA ACCIÓN DEL CORTE DE LOS LÁSERES QUIRÚRGICOS (ALTA POTENCIA). EN LOS DE BAJA POTENCIA NO JUEGA UN PAPEL IMPORTANTE EN LA ACCIÓN BIOLÓGICA, AUNQUE HAY QUIENES PLANTEAN QUE LOS NIVELES BAJOS DE ENERGÍA CONSTITUYEN UNA FORMA DE "MENSAJES" O ENERGÍA UTILIZABLE POR LA PROPIA CÉLULA PARA NORMALIZAR FUNCIONES ALTERADAS (EFEECTO FOTOENERGÉTICO O BIOENERGÉTICO).

***EFFECTOS INDIRECTOS LOCALES,
REGIONALES GENERALES***



***ESTÍMULO DE LA MICROCIRCULACIÓN.
ESTÍMULO DEL TROFISMO CELULAR***

ESTÍMULO DE LA MICROCIRCULACIÓN

POR EL EFECTO FOTOQUÍMICO TIENE ACCIÓN DIRECTA SOBRE EL ESFÍNTER PRECAPILAR, LAS SUSTANCIAS VASOACTIVAS LO PARALIZAN Y PRODUCEN VASODILATACIÓN CAPILAR Y ARTERIOLAR QUE TRAEN COMO CONSECUENCIA EL AUMENTO DE LOS NUTRIENTES DE OXÍGENO, AUMENTO DE LA ELIMINACIÓN DE CATABOLITOS, MEJORA EL TROFISMO, INCREMENTO DEL APORTE DE ELEMENTOS DEFENSIVOS TANTO HUMORALES COMO CELULARES.

EFFECTOS SOBRE EL TROFISMO Y LA REPARACIÓN

EL ESTÍMULO DE LA MICROCIRCULACIÓN, JUNTO A OTRO FENÓMENO PRODUCIDO EN LAS CÉLULAS, FAVORECE QUE PRODUZCAN LOS PROCESOS DE REPARACIÓN, LO QUE CONTRIBUYE A LA REGENERACIÓN Y CICATRIZACIÓN DE TEJIDOS CUANDO OCURRE LA PÉRDIDA DE SUSTANCIAS. ADEMÁS 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.

EFECTOS TERAPÉUTICOS GENERALES.



ANALGÉSICO.

ANTINFLAMATORIO

ANTIEMATOMOSO

NORMALIZADOR CIRCULATORIO.

***BIOESTIMULANTE DEL TROFISMO
CELULAR.***

EFEECTO ANTIALGICO

- 1. INHIBE LA TRANSMISIÓN DEL ESTÍMULO DOLOROSO NORMALIZANDO EL POTENCIAL DE MEMBRANA.***
- 2. INCREMENTA LA FORMACIÓN DE β ENDORFINAS Y SU INTERACCIÓN CON LA SUSTANCIA P.***
- 3. ACTÚA SOBRE LA FIBRA NERVIOSA GRUESA, BUSCANDO BLOQUEO DE LAS FIBRAS FINAS DE CONDUCCIÓN RÁPIDA.***
- 4. TIENE ACCIÓN SOBRE LAS PROSTAGLANDINAS.***
- 5. ACTÚA SOBRE LOS PROCESOS INFLAMATORIOS LOCALIZADOS, REABSORBIENDO EL EXUDADO Y ELIMINANDO LAS DIFERENTES SUSTANCIAS ALÓGENAS.***

Estabiliza los potenciales de membrana impidiendo la liberación de mediadores químicos.



- 1. DISMINUYE LA CONCENTRACIÓN DE HISTAMINA .**
- 2. AUMENTA LOS NIVELES DE ATP POR AUMENTO DE LA FOSFORILACIÓN OXIDATIVA DE LAS MITOCONDRIAS.**
- 3. NORMALIZA LOS NIVELES DE FIBRINÓGENO.**
- 4. ACTIVA LAS DEFENSAS HUMORALES ESPECIFICAS Y NO ESPECÍFICAS .**
- 5. ACTÚA SOBRE LA PROSTAGLANDINAS E.**
- 6. ACTÚA SOBRE LA MICROCIRCULACIÓN SANGUÍNEA .**

ACCIÓN EN LOS PROCESOS BACTERIANOS

***INCREMENTO DEL NÚMERO DE POLINUCLEARES Y
FAGOCITOS.***

ACTÚA SOBRE EL PH DEL MEDIO.

***PROVOCA UN INCREMENTO DE LA DIFUSIÓN DE
LAS PROTEÍNAS DEL COMPLEMENTO.***

ESTIMULA EL SISTEMA INMUNE.

ACCION SOBRE LAS HERIDAS.

- 1. AUMENTA LA CELULARIDAD DE LOS TEJIDOS IRRADIADOS .***
- 2. AUMENTO DEL TEJIDO DE GRANULACIÓN .***
- 3. AUMENTO DEL TEJIDO CONJUNTIVO .***
- 4. ESTIMULA LA SÍNTESIS DE PROTEÍNA .***
- 5. PRODUCE UN ESTÍMULO ENZIMÁTICO DE LAS CÉLULAS EPITELIALES .***
- 6. INCREMENTO DE LA VASCULARIZACIÓN .***

INDICACIONES.

***PROCESOS TRAUMÁTICOS NERVIOSOS U
ÓSEOS.***

ARTRITIS REUMATOIDE.

ARTROSIS EN GENERAL

TENOSINOVITIS

BURSITIS

LUMBALGIA

CIATALGIA

NEURALGIA DEL TRIGÉMINO

MIGRAÑAS

INDICACIONES.

SINUSITIS

ASMA BRONQUIAL

INMUNODEFICIENCIAS

RINITIS ALÉRGICA

PROCESOS DE CICATRIZACIÓN

ÚLCERAS Y QUEMADURAS

HERPES SIMPLES Y ZOSTER

NEURITIS POST HERPÉTICA

ESTOMATOLOGÍA

***ACUPUNTURA, REFLEXOLÓGICA Y
AURICULOTERAPIA***

Procesos tumorales
Procesos bacterianos.
Retina

ABSOLUTAS.

CONTRAINDICACIONES.

RELATIVAS.

Embarazos
Esteroides
Epilepsias
Arritmias cardiacas
Disfunciones cardiacas

TERMINOLOGIA DOSIMÉTRICA ***POTENCIA EXACTA DE EMISIÓN .***

Potencia de emisión.

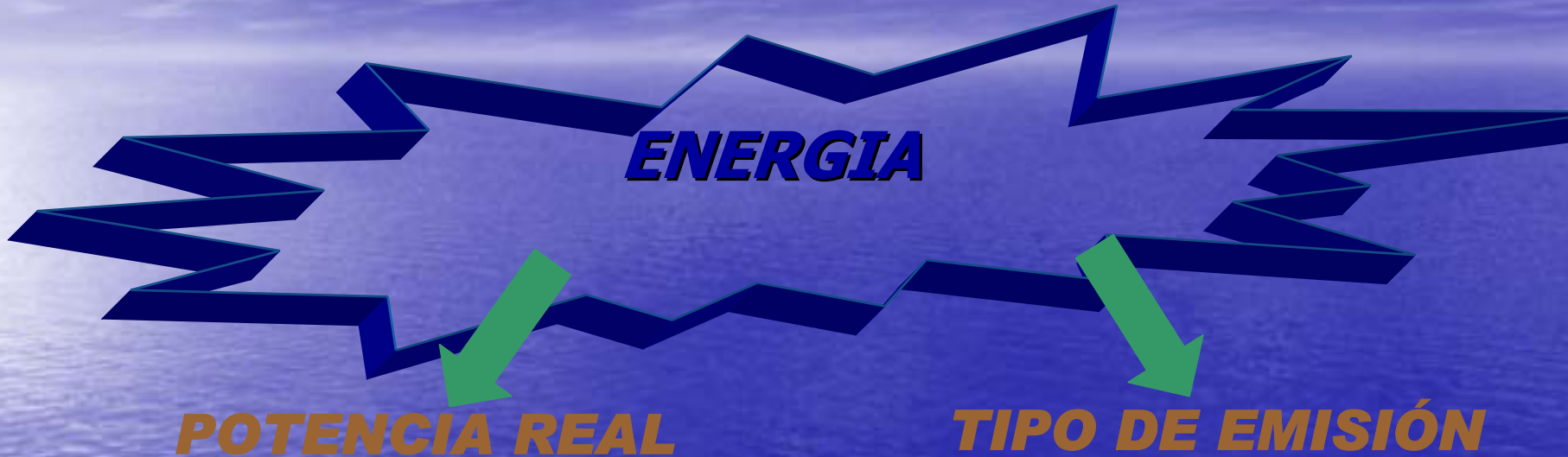
Potencia pico
Tiempo de emisión
Frecuencia o
número de emisión
por segundo .

Continua

Pulsada

HAY UNA RELACIÓN ESTRECHA ENTRE LA
POTENCIA REAL DEL EQUIPO Y LA SALIDA.

TERMINOLOGIA DOSIMÉTRICA POTENCIA EXACTA DE EMISIÓN .



**EL LÁSER EMITIRÁ MÁS O MENOS
FOTONES SEGÚN SU POTENCIA DE
EMISIÓN.
A MAYOR ENERGÍA POR SEGUNDO MÁS
FOTONES**

ENERGIA TOTAL POR PUNTO DE APLICACIÓN

***ES LA RESULTANTE DE DIVIDIR LA ENERGÍA
TOTAL SUMINISTRADA EN UNA SESIÓN
ENTRE EL NÚMERO DE PUNTOS DE
APLICACIÓN***

$$E_{pp} = \frac{E_t}{\# \text{ de puntos}}$$

***A MAYOR AMPLITUD DE LA ZONA, LA
ENERGÍA DEBE SER MAYOR.***

***LA ENERGÍA ES DEPENDIENTE DEL TIEMPO Y
LA POTENCIA DE EMISIÓN .***

DENSIDAD DE ENERGÍA

ES LA CANTIDAD DE ENERGÍA APORTADA EN UNA SUPERFICIE DETERMINADA.

$$D.E = \frac{E}{S} = \frac{J}{cm^2} = \frac{P \times T}{S} = \frac{0,002 \text{ W} \times 30 \text{ seg}}{0,0078 \text{ cm}^2} = \frac{7,6 \text{ J}}{cm^2}$$

$$T = \frac{D.E(J) \times S(cm^2)}{P(W)} = \frac{7,6 \times 0,0078}{0,002} = 26,6 \text{ seg}$$

LA DE ES SUPERIOR CUANTO MAYOR SEA LA ENERGÍA DEPOSITADA Y MENOR LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN DE DICHA ENERGÍA.

DENSIDAD DE POTENCIA

ES LA RELACIÓN ENTRE LA POTENCIA REAL DE SALIDA DEL EQUIPO Y LA SUPERFICIE DEL SPOT DEL MISMO, (NO DEPENDE DEL ÁREA DE TRATAMIENTO).

$$DP < 0,001 \text{ W /CM}^2$$

NO HAY EFECTOS BIOESTIMULATIVOS A PESAR DE LA DOSIS RECOMENDADA

***Reacción
fotobiológica
y la eficacia
terapéutica***

- 1. CUANDO SE EMPLEA EL MENOR TIEMPO PARA UNA DENSIDAD ENERGÉTICA Y EL ÁREA ES MÁS PEQUEÑA SE OBTIENE UNA MAYOR REACCIÓN FOTOBIOLOGICA***
- 2. CON UNA MAYOR REACCIÓN FOTOBIOLOGICA SE OBTIENE MÁS IMPORTANTE EL EFECTO CASCADA. OBTENIÉNDOSE EL EFECTO BUSCADO A MAYOR PROFUNDIDAD Y EXTENSIÓN.***

FORMAS DE APLICACIÓN

Puntual



Pincelado



Baño



Barrido



FACTORES QUE PUEDEN INTERFERIR EN LA EFICIENCIA ENERGETICA Y LA REACCIÓN FOTOBIOLOGICA .

- LA PIEL CON GRASA O CUALQUIER SUSTANCIA TÓPICA .***
- NO MANTENER LA PERPENDICULARIDAD DE LA FIBRA O DEL PUNTAL PARA QUE LA REFLEXIÓN SEA MÍNIMA .***
- EL TIPO DE PIEL DEL PACIENTE .***
- LA FORMA DE APLICACIÓN .***

CLASE II

Tienen una potencia inferior al Mw., pero sus longitudes de onda quedan dentro de la parte visible del espectro, pudiendo ser arriesgado cuando se supere la aversión natural ante la claridad de la luz, y se llegue a mirar de modo continuado hacia la fuente de irradiación .

CLASE III

Pueden ocasionar lesiones oculares dentro del mismo tiempo en que se manifiesta una aversión natural del ojo contra la luz clara y brillante durante el reflejo del guiño de 0.25 seg. El rendimiento de estos aparatos es superior a 1 Mw., y en condiciones normales de uso no producen lesiones serias en la piel .

CLASE IV

Son los de mayor potencia, de aplicación en cirugía, y de mayor riesgo potencial para lesionar la piel y el ojo, pudiendo causar también la combustión de materias inflamables. Igualmente pueden ocasionar reflejos difusos que constituyen un riesgo para el ojo.

Pertenecen a esta clase, cualquier laser de emisión continua con una potencia de salida sobre los 0.5 Mw. 500mw.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD DE LOS LÁSERES.

PRINCIPALES RIESGOS DE LA RADIACIÓN

OJOS

Mayor riesgo: *Más potencial zona IR cercano (400 –1400 nm)
más riesgo retina .*

*Otras estructuras no presentan problemas. En la
región macular (400-500nm) hay más absorción
por pigmentos.*

(-400-1400nm) daño cristalino .

Menos riesgo: *Cornea*

PIEL

400-700 nm depende de W alta eritema , ampolla severa .

MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN LÁSERES MÉDICOS, CONTRA CHOQUES ELÉCTRICOS .

- ▶ **CUERPO DE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN, Y EL LÁSER CONECTADO A TIERRA SOBRE TODO LÁSER SÓLIDOS GASEOSOS Y EN EQUIPOS DE BAJO VOLTAJE.**
- ▶ **FUSIBLES Y OTROS MEDIOS DE PROTECCIÓN CONTRA CHOQUES ELÉCTRICOS Y CORTOCIRCUITOS .**
- ▶ **OPERACIÓN Y REPARACIÓN POR PERSONAL ESPECIALIZADO**

MEDIDAS Y SEGURIDAD DE LÁSERES MÉDICOS INDIVIDUAL .

EN NINGÚN CASO EXPOSICIÓN DIRECTA A LOS OJOS .

***ESPEJUELOS PROTECTORES CON FILTRO ÓPTICO
ESPECÍFICO, SOBRE TODO HACES COLIMADO O
ENFOCADO (ELEVADA DENSIDAD DE ENERGÍA).***

***EN OPERADORES EXPUESTOS A LUZ DISPERSA
(SOMNOLENCIA, VISTA CANSADA).***

***IMPEDIR ACCESO DE PERSONAL NO AUTORIZADO AL
ÁREA CUANDO SE TRABAJA .***

***APARATOS CLASE III O IV DEBEN TENER INTERRUPTOR
(CONTROL MAESTRO) CON LLAVE .***

DOSIS PRÁCTICA

Efecto antiálgico

- Dolor muscular --- 2-4 J/ cm²***
- Dolor articular ---- 4-8 J/ cm²***

Efecto antinflamatorio:

- Aguda y sub-aguda ---1-6 ó 4-6 J/cm²***
- Crónica -- 4-8 ó hasta 30 J/ cm²***

Efecto eutrófico: 3-6 J/cm²

Efecto circulatorio: 1-3 J/cm²

Dosis según efectos terapéuticos

<i>Analgésico</i>		<i>2-4 J/cm²</i>
<i>Antinflamatorio</i>	<i>Procesos Agudos Procesos crónicos</i>	<i>1-5Jcm² 4-8 J/cm²</i>
<i>Trófico</i>		<i>3-7 J/cm²</i>
<i>Circulatorios</i>		<i>1-5 J/cm²</i>
<i>Regenerador</i>		<i>6-7J/cm²</i>

Tabla de tiempos correspondientes a diferente densidad de energía (D.E) Y POTENCIAS para LASERMED DIODOS (continuo)

<i>J/ cm2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	
<i>40 mw</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>9</i>	<i>11</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>19</i>	<i>21</i>	<i>22</i>	<i>25</i>	<i>27</i>	<i>seg</i>
<i>25 mw</i>	<i>3</i>	<i>6</i>	<i>8</i>	<i>11</i>	<i>15</i>	<i>17</i>	<i>20</i>	<i>22</i>	<i>25</i>	<i>28</i>	<i>31</i>	<i>36</i>	<i>39</i>	<i>42</i>	<i>45</i>	<i>seg</i>
<i>20 mw</i>	<i>4</i>	<i>7</i>	<i>11</i>	<i>14</i>	<i>18</i>	<i>21</i>	<i>25</i>	<i>28</i>	<i>32</i>	<i>35</i>	<i>39</i>	<i>42</i>	<i>46</i>	<i>49</i>	<i>53</i>	<i>seg</i>

Para una superficie del spot (d = 3 m m) = 0,07cm2

PRECAUCIONES DEL LÁSER DE BAJA POTENCIA

En LA TERAPIA PUNTUAL SE DEBE RESPETAR DISTANCIA ENTRE PUNTOS DE 1-3 CMS.

ZONA DE APLICACIÓN LIMPIA Y DESNUDA, SIN SUSTANCIAS REFLECTANTES.

EVITAR LA EXPOSICIÓN DIRECTA A LOS OJOS (USO DE GAFAS PROTECTORAS PARA EL PACIENTE Y EL TÉCNICO).

LA APLICACIÓN PUNTUAL NO DEBE REALIZARSE DIRECTAMENTE ZONAS MUY DOLOROSAS, APLICÁNDOSE EN FORMA DE TRIÁNGULO ALREDEDOR DE LA ZONA DOLOROSA.

PRECAUCIONES DEL LÁSER DE BAJA POTENCIA

LA APLICACIÓN PUNTUAL O POR FIBRA ÓPTICA EN HERIDAS SÉPTICAS O ABIERTAS SE SITUA DE 0,5 A 1 CM. DE LA SUPERFICIE Y NO EN CONTACTO DIRECTO CON LA ZONA.

EN LAS SUPERFICIES ARTICULARES DEBE PROCURARSE ABRIR LAS MISMAS PARA PERMITIR MAYOR TRANSMISIÓN DE ENERGÍA A LA ZONA INTRAARTICULAR.

NO IRRADIAR EL ABDOMEN EN EMBARAZADAS, SOBRE TODO EN EL PRIMER TRIMESTRE.

NO IRRADIAR LA GLÁNDULA TIROIDES.

EN PACIENTES CARDIÓPATAS NO SE DEBE IRRADIAR EL CUELLO NI LA REGIÓN PRECORDIAL.

LASERMED 670 DL

LASER ROJO.

DIODO LASER DE AS GA

670 NM

*MODO DE EMISIÓN
CONTINUO*

*TIEMPO DE TRATAMIENTO.
0,01-9,59*



LASERMED 830 DL.



- ❖ ***LASER INFRARROJO.***
- ❖ ***830 NM.***
- ❖ ***INFRARRROJO.***
- ❖ ***TIEMPO DE TRATAMIENTO.0,01-9,59.***
- ❖ ***MODO DE EMISIÓN CONTÍNUO.***

An aerial photograph of a lush, dense tropical forest. A river or stream winds through the center of the forest, reflecting the sky. In the distance, a line of trees marks the horizon, with some buildings visible on a slight rise. The text "MUCHAS GRACIAS" is overlaid in the center of the image in a stylized, light blue font with a white outline and a slight shadow effect.

MUCHAS GRACIAS