

61



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

APLICACIÓN DEL LÁSER TERAPÉUTICO EN LA PARÁLISIS DE BELL

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

MARTÍN CHÁVEZ JIMÉNEZ

DIRECTOR: C.D. CARLOS MANUEL GONZÁLEZ BECERRA.

Vo. Pro. Carlos M. González Becerra
[Firma]



México, D.F.

2002

TESIS CON 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 MI PADRE (†)

Te agradezco infinitamente todo el apoyo que me brindastes en cada momento de mi vida y en especial de mi carrera. El esfuerzo que lleve a cabo fue por ti y por nuestra familia.

Gracias "papi"

A MI MADRE

Este Logró es tuyo "mami" espero que así lo sientas siempre conté con tu entusiasmo y motivación desde el día en que inicié mis estudios. Hoy por fin término este camino, Gracias a ti.

Te amo

A MI HERMANA LORENA

A ti te debo mi carrera y el poder haberla terminado en el tiempo requerido, gracias por todo el apoyo que me brindastes. Estoy en eterna deuda contigo.

Te quiero mucho hermanita

INTRODUCCIÓN

La cara, parte nuestra que nos identifica y diferencia de cualquier otro individuo, y que así como no existen caras perfectamente simétricas, no existen dos caras idénticas en el mundo (exceptuando tal vez a los gemelos o mellizos). Por lo tanto nuestra cara es algo así como nuestra huella dactilar que nos clasifica y define como individuos únicos. Pudiendo decir que es nuestra carta de presentación ante la sociedad. Al formar parte de esta sociedad, nuestra cara nos permite interactuar con ella a través de lo que se conoce como Expresión facial. Así podremos transmitir mensajes tales como: dolor, angustia, amor, alegría, ternura. Nuestra sonrisa por sí misma puede tener mil significados diferentes. Discapacitados transmiten a través de su rostro miles de mensajes e ideas. Nuestra expresión facial es el reflejo del alma, de los que sentimos. Cualquier tipo de expresión es posible llevarla a cabo gracias a un grupo de músculos denominados "Músculos de la expresión facial". Mismos que son inervados por el "Nervio facial". El cual, es un nervio mixto, es decir; motor y sensitivo ya que se encarga del movimiento de cada uno de los músculos de la expresión y de recoger la sensibilidad de los dos tercios anteriores de la lengua esencialmente pues tiene otras funciones no de menor importancia. Por desgracia este nervio es atacado por la denominada parálisis de Bell; que como su nombre lo indica causa parálisis de los músculos de la cara o de la expresión facial. Siendo, la pérdida de la sonrisa, uno de sus más devastadores resultados. Las víctimas de esta enfermedad evitan regularmente la exposición a otra gente, cambiando dramáticamente su comportamiento por temor al rechazo social.

El rayo Láser después de su aparición en 1960 fue rápidamente incorporado a la medicina. Teniendo hoy en día una infinidad de usos en sus diferentes ramas, no pudiendo escapar por tanto, la odontología a este gran avance de la tecnología. La radiación Láser de baja densidad

de potencia o de energía es de uso terapéutico, que como se verá, logra un efecto analgésico, antiinflamatorio y bioestimulante en los tejidos en que son aplicados.

La medicina tradicional china considera que las enfermedades son consecuencia de un desequilibrio energético. Por lo que es necesario reestablecer dicho equilibrio, mismo que es alcanzado a través de la acupuntura, tratamiento que para llevar a cabo requiere del uso de agujas que resultan desagradables para el paciente y que podrían favorecer el cruce de infecciones.

La Láserpuntura es el resultado de combinar la acupuntura y el rayo láser , obteniendo los beneficios potenciales de ambos en una sola técnica terapéutica, que entre sus múltiples ventajas se encuentran las siguientes: aséptica, indolora y de fácil aplicación.

ÍNDICE

1) Antecedentes históricos	1
2) Principios físicos del láser	4
2.1 Modelo mecánico	4
2.2 Partes de un equipo Láser	6
2.3 Producción del rayo	8
2.4 Características del rayo	9
2.5 Espectro electromagnético	10
2.6 Modos transversales electromagnéticos	13
3) Clasificación del rayo Láser	14
3.1 Por su potencia	14
3.2 Por su medio activo	15
3.3 Por su longitud de onda	15
3.4 Por el tipo de emisión	15
3.5 Por su estructura especial	15
4) Efecto biológico del Láser	16
4.1 Efecto a nivel celular	16
4.1.1 Efecto bioenergético	16
4.1.2 Efecto bioeléctrico	16
4.1.3 Efecto bioquímico	16
4.1.4 Efecto bioestimulante	17
4.1.5 Efecto inhibitorio	17
4.2 Interacción Láser tejidos	17
4.3 Efecto Láser sobre los tejidos	18
4.3.1 Fotoablación	18
4.3.2 Coagulación	18
4.3.3 Excision	19
4.4 Efecto sobre la micro circulación	19
4.5 Acción sobre la alteración tisular	20
4.6 Efecto sobre la regeneración tisular	20
4.7 Efecto analgésico	21
4.8 Efecto en procesos inflamatorios	23
4.9 Teoría del bioplasma	23
5) Láser terapéutico	24
5.1 Factores que dependen de la radiación	25
5.2 Factores que dependen del paciente	27

5.3 Parámetros que caracterizan la radiación láser	28
5.3.1 Parámetros externos	28
5.3.2 Parámetros internos	29
5.4 Determinación de la dosis de radiación	29
5.5 Frecuencia de irradiación	31
5.6 Número de sesiones	31
5.7 Técnica de irradiación	31
5.8 Indicaciones y contraindicaciones	32
5.9 Reacciones secundarias	33
5.10 Medidas de protección y seguridad	34
6) Láser y acupuntura	34
6.1 Factores a considerar para el diagnóstico	36
6.2 Puntos de acción general	38
6.3 Reacción después del tratamiento	41
6.4 Ventajas de la técnica	42
7) Nervio facial	42
7.1 Consideraciones anatómicas	43
8) Parálisis facial	44
8.1 Clasificación	45
9) Parálisis de Bell	46
9.1 Epidemiología	46
9.2 Etiología	47
9.3 Características clínicas	47
9.4 Diagnóstico	48
9.5 Tratamiento convencional u ordinario	49
9.6 Tratamiento con Láser	50
9.6.1 Dosificación	52
10) Casos clínicos	53
10.1 Caso clínico No. 1	53
10.2 Caso clínico No. 2	56
11) Conclusiones	58
12) Referencia bibliográfica	60

ANTECEDENTES HISTORICOS

Las contribuciones básicas de PLANK EINSTEIN BOHR, RUTHERFORD. Establecieron los principios de la teoría cuántica, la cual introdujo el concepto de emisión espontánea de radiación por la materia.

En 1940 el avance de la electrónica en especial la tecnología del radar llevaron a los investigadores a incursionar en un nuevo campo de la física, denominado espectroscopia molecular en la región de las microondas, que rápidamente brindo datos importantes sobre la absorción de dichas radiaciones por la materia.¹

Los primeros en proponer la aplicación del fenómeno de emisión estimulada de radiación fueron: V. A. FABRIKANT, ALBERTH L. SCHAWLOW y C. H. TOWNES, para la construcción de un amplificador de microondas.¹

En 1954 C.H. TOWNES en la Universidad de Columbia E.U. construye el primer MASER, siglas de "MICROWAVE AMPLIFICATION BY STIMULATED EMISSION OF RADIATION" que significan: "Amplificación de microondas por emisión estimulada de radiation"; que era en si un amplificador atómico de energía electromagnética a frecuencias de microondas. Por este trabajo, C.H. TOWNES con H.J. ZEIGER recibieron en 1964 el premio Nobel que compartieron con dos físicos rusos: N.G. BASOV Y A.M. PROKHOROV quienes publicaron trabajos en forma simultánea.¹

Más tarde A. L. SCHAWLOW y C.H. TOWNES fueron los primeros en reconocer la posibilidad de construir y operar el láser al analizar un interferómetro FABRY-PEROT el cual era una cavidad resonante a frecuencias ópticas, registrando su patente en 1958 misma que fue interpelada y ganada por GORDON GOULD, un estudiante graduado de la Universidad de Columbia, siendo éste el que le dio el nombre de Láser Acrónimo de: "LIGTH AMPLIFICATION BY STIMULATED EMISSION OF RADIATION", que significa: Amplificación de la luz por emisión estimulada de radiación. Puesto que A.L. SCHAWLOW lo concebía como; Maser óptico.^{1,2,4} A mediados de 1960 T.H. MAIMAIN físico de los laboratorios de investigación de Hughes Research Laboratories in Malibu California, construyó el primer Láser con óxido de aluminio "Dopado" con cromo.^{1,2,6}

-Un rubí rosa Pálido- en una cámara tipo Fabry-Perot, la cual estaba formada por una barra de rubí con extremos reflejantes y rodeado por una lámpara helicoidal de destellos. El cual, producía una luz cuya frecuencia se encontraba en el rango de la luz visible, -el láser había nacido -, y fue gracias a la revista "BRITISH JOURNAL NATURE" que T.H. Maiman es reconocido por haber construido el primer láser.¹

Apareciendo ya el primer láser puede decirse que fue el producto de la investigación de mucha gente. Al tratar de explicar la naturaleza de la luz (que hoy en día es explicada fácilmente por la

mecánica cuántica de BROGLIE y SCHODINGER) y por contar con mejor tecnología en el ramo de las comunicaciones.

Desde que en 1960 se fabricó el primer láser con aplicaciones prácticas. Han aumentado en forma impresionante las aplicaciones de los rayos mencionados en muy diversos campos de la medicina, por ejemplo: El láser de Nd: YAG tiene gran aceptación en cirugía oftalmológica y coagulación endoscópica, el láser de CO2 es utilizado para cirugía de laringe, de la piel, ginecológica etc.⁴

El Láser en Odontología fue introducido en 1964 al realizar pruebas sobre la permeabilidad dental demostrando que utilizándose el láser se conseguía reducir la desmineralización ácida del esmalte.⁷

En 1968 se llevo a cabo el primer congreso del láser en Japón, fundándose la ISLD (INTERNATIONAL SOCIETY OF LÁSER DENTISTRY). Posteriormente la F.D.A. aprobó el uso de láser para cirugía de tejidos duros y blandos en la cavidad bucal.⁷

En el siglo XVII Europa tuvo conocimiento de la acupuntura a través de los misioneros jesuitas, quienes informaron de este método terapéutico. Más tarde el cónsul de Francia en China Sr. SOULIE DE MORANT quien se intereso por la acupuntura aprendiéndola de monjes chinos. Por lo que fue en Francia donde se empezó a practicar y utilizar acupuntura.

En 1959 se realizó con éxito la primera operación con anestesia mediante la acupuntura. En 1979 la OMS reconoce a la acupuntura como medio terapéutico para la curación de 43 enfermedades distintas.⁸

Teniendo en cuenta que la medicina china considera como componente primario de todo proceso fisiológico a la energía y por lo tanto considera el desequilibrio energético la causa productora de las enfermedades. Se ha utilizado por varios autores la radiación láser sobre puntos de acupuntura para el tratamiento de diversas enfermedades generales, suministrando a el organismo la cantidad de energía requerida para el reestablecimiento de sus funciones.

El médico noruego W. SCHYELDERUP fue quien dio inicio a esta técnica denominada Láserpuntura.⁹

1) PRINCIPIOS FÍSICOS DEL LÁSER

2.1 MODELO MECÁNICO DEL LÁSER

Conforme a la teoría cuántica, los átomos y las moléculas tienen niveles definidos de energía y pueden pasar de un nivel a otro en saltos discontinuos. El cambio de energía necesaria para un salto es dado por la absorción de una cantidad discreta de radiación y los intervalos entre los niveles de energía son característicos del átomo y por lo tanto difieren de elemento a elemento.⁵

En condiciones normales la mayoría de los átomos o moléculas permanecen en su nivel más bajo de energía o estado fundamental. Cuando éstas partículas son excitadas por un destello de luz, descarga eléctrica, o por otros medios y pasan a un nivel de energía superior (ABSORCIÓN), al regresar de nuevo al estado fundamental, emite luz.

incoherente (EMISIÓN), [Este es el fenómeno que ocurre en las lámparas fluorescentes y en algunos tipos de lámparas del alumbrado público]. En una cavidad láser, tales fotones emitidos quedan atraídos entre espejos paralelos y altamente pulidos forzándolos a recrearse hacia adelante y hacia atrás, dentro de la cavidad.

Siempre que en un fotón pase cerca de otra partícula excitada con la misma energía, esta segunda partícula será estimulada para que emita un fotón, que será idéntico en longitud de onda, fase y coherencia espacial al primero. Ambos fotones son ahora capaces de estimular la emisión de más fotones semejantes a ellos mismos y estos también formarán parte de la calidad creciente de fotones entre los espejos. Figura 1

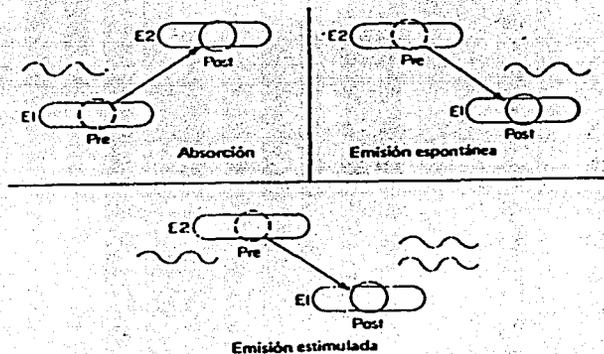


Figura 1 Esquema que ilustra el proceso de absorción, en las emisiones espontánea y estimulada.

AMPLIFICACIÓN DE FOTONES. La emisión láser empieza cuando hay suficientes fotones dentro de la barra. Si uno de los espejos es parcialmente transparente se emite un haz de luz coherente, intenso y altamente ordenado (RAYO LÁSER).

Cuando la densidad de población en el nivel superior (estado de excitación), es mayor que la densidad de población en el nivel inferior, se produce el fenómeno denominado: "Inversión de la población".

El efecto del láser esta dado por: la inversión de población y la emisión estimulada.

Una vez que se establece la inversión de la población, la emisión de fotones sigue aumentando hasta que alcanza un estado de equilibrio. Este estado es ocasionado por una creciente rapidez de retorno de las moléculas del nivel superior al inferior, con la consiguiente emisión de fotones a consecuencia de esto, tiende a disminuir la población de moléculas en el nivel superior de energía y a aumentar en el nivel inferior. Se llega al equilibrio cuando el número de moléculas del nivel superior excede al número de moléculas del nivel inferior, por la cantidad justamente suficiente para restituir las pérdidas de energía. Entre las pérdidas principales de energía está desde luego: El haz láser emitido^{1,2,3,4,5}

2.2 PARTES DE UN EQUIPO LÁSER

Todos los láser tienen tres elementos fundamentales. La substancia emisora (medio activo) que proporciona átomos, iones o

moléculas donde ocurren los procesos de absorción inversión de la población, emisión espontánea y estimulada produciendo la amplificación de la luz, una fuente de energía para excitar el medio (sistema de bombeo) que según el medioactivo utilizado puede ser una gran corriente eléctrica, voltaje alto o una fuente radiante como otro láser o una bombilla de luz intensa. Figura 2

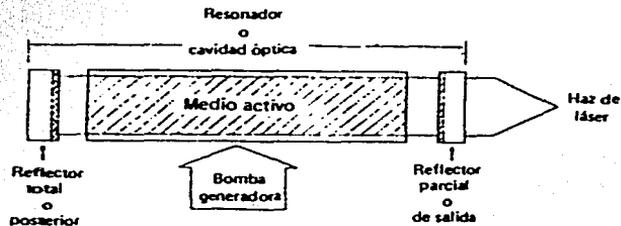


Figura 2. Componentes básicos de un láser.

El tercero; resonador óptico (cavidad resonante) para facilitar la retroalimentación de la luz que se amplifica, suelen ser por lo general un par de espejos paralelos (reflectores), uno de los dos espejos tienen reflexión parcial, lo que permite que salga de la cavidad una fracción de los fotones luminosos (láser).^{2,3,10}

2.3 PRODUCCIÓN DEL RAYO

Cuando se aplica primeramente el voltaje de excitación al medio, muchas moléculas son excitadas pasando a un nivel de energía superior y se emiten fotones espontáneamente, si un fotón emitido choca con una molécula excitada ocurre una amplificación, ya que esa molécula será estimulada a emitir un fotón idéntico al primero y que se moverá en la misma dirección. La emisión estimulada prosigue, puesto que cada uno de los fotones es capaz de provocar la emisión de más. El movimiento de los fotones puede realizarse en cualquier dirección; pero aquellos que se desplazan paralelos al eje del tubo chocan con un espejo de los extremos y se reflejan hacia atrás paralelamente al mismo eje. Estos son los fotones que forman dentro del tubo el haz de luz coherente de una sola frecuencia, al reflejarse en uno y otro sentido estimulando la emisión de mas fotones idénticos en una reacción.



Fig 3 Eventos en un resonador láser.

Algunos de estos fotones pasan a través del espejo parcialmente transmisor y emergen como un haz paralelo mientras que otros continúan oscilando en el resonador generando más fotones. Este fenómeno continuará mientras se mantenga la inversión de la población entre las moléculas del medio de emisión láser.

Si el láser está en el modo pulsante, la emisión es intermitente; si está en el modo de onda continua (CN), la emisión es continua.^{2,4,5,10}

2.4 CARACTERÍSTICAS DEL RAYO LÁSER

La luz normal procede de la excitación energética de un emisor mediante calor, energía eléctrica, etc., y tienen las características de emitir en diversas longitudes de onda, no son coherentes, pues emiten en diversos instantes de tiempo y en distintas direcciones del espacio.

La luz láser, al igual que otra luz tiene las posibilidades de reflexión y absorción, pero posee además cuatro características que le son muy particulares y que no las posee ningún otro tipo de luz conocida en la actualidad y que son:

MONOCROMATICIDAD: Emite en una sola longitud de onda, específica, en fase y por lo tanto es siempre de un solo color.

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.

COHERENCIA: Emite en un mismo momento, lo que hace que sus ondas van en fase, son armónicas, proporcionales.

No está determinado que la coherencia sea determinada en la acción del láser sobre el tejido, pero hay autores que afirman su influencia en el efecto fotobiológico del tejido vivo. En la actualidad esta propiedad no la presenta ningún otro tipo de luz conocida.

BRILLANTES: Posee una luz altamente brillante y de gran densidad de energía por ser una luz amplificada. La gran cantidad de energía producida y focalizada en una superficie reducida, permite obtener de la emisión del láser, una elevada intensidad o densidad superficial de energía.^{10,11}

2.5 ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

Se entiende x espectro electromagnético la medición de las ondas organizadas. Existen 4 tipos de ondas:

1. Láser ultravioleta o Excimer
2. Láser de luz visible
3. Láser infrarrojos
4. Láser sintonizables

Fig 4

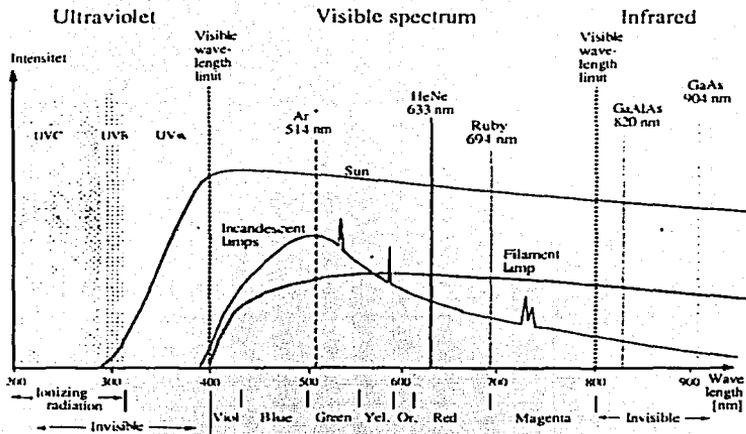


Fig 4 Espectro electromagnético

1. **LÁSER U.V.** Sus ondas regularmente se encuentran entre 150 y 350 nm. Y sus niveles más altos alcanzan aproximadamente 10 a 15 haz (pulsos por segundo), produciendo cortes limpios de tejido. Ej. Ar: F excimer (ARGÓN: FLUORINE EXCIMER), Xe: Cl excimer (Xenón: CHLORINE EXCIMER).

2. **LÁSER DE LUZ VISIBLE:** Sus ondas oscilan entre 350 y 750 nm. El primer láser fabricado fue un láser de rubí y emitía 693 nm, Ej. De estos son: + Argón (488.5 y 514.5 nm) el cual se

encuentra en la porción media del espectro electromagnético. Y presenta dos colores (Verde a 514.5 nm y azul a 488.5 nm.), +Dye (590 nm.) este esta en investigación en el campo biomédico, + He:Ne (630 nm.) Helium: Neón es comúnmente utilizado en las plumas indicadoras para oradores.

3.RAYOS INFRARROJOS: Este tipo son los más comúnmente utilizados en el mercado hoy en día y sus ondas oscilan entre 730 y 12000 nm. Los láser que se encuentran en esta categoría son: +) Ga:Al: As (805 nm). Gallium – Aluminum- Arsenide. Se transmite la luz a través de una fibra óptica + Nd:YAG (1,064 nm) Neodimium: Ytrio-Aluminum-Garnet es el más popular de ellos, sus ondas son bien absorbidas por la pigmentación negra y regularmente utilizan un rayo indicador de He:Ne para localizar adecuadamente la zona donde depositar el rayo +) Ho: YAG (2100nm.) Holmium: Ytrium-Aluminum-Garnet tiene un gran potencial de absorción. Y su medio es un cristal revestido de Holmium en lugar de Neodimium, +) Er:YAG (2900nm.) Erbium:Ytrium-Aluminum-Garnet es uno de los más nuevos y promisorios para trabajar en tejidos duros (huesos y dientes), +) CO2 (10600 nm.) es el más viejo de todos los láser utilizados en odontología posee un efecto de coagulación-hemostasis impresionante en venas no más grandes de 0.5 mm. De diámetro y puede ser utilizado tanto en tejidos duros como en tejidos blandos de cavidad oral.

4. LÁSER SINTONIZABLE: No tiene un rango específico de ondas porque gracias a su característica de poderlo sintonizar; tiene acceso a una gran variedad de longitudes de ondas, son los más nuevos, caros y muy difíciles de usar. Estos láser pueden cortar limpiamente tejido dentario y óseo por su potencial de poder acondicionar su longitud de onda.¹²

2.6 MODOS TRANSVERSALES ELECTROMAGNÉTICOS

Los fotones que oscilan de un extremo al otro del resonador son: energía electromagnética, la que forman un campo electromagnético, la que forma un campo electromagnético intenso (Rayo láser), transversalmente este campo puede tener formas diferentes que se denominan Modos Transversales Electromagnéticos que nos indican en que parte del Haz de luz se encuentran más concentrados los rayos. Ej. TEM₀₀ van concentrados al centro el TEM₀₁* tiene un centro hueco. TEM₀₁ El haz se divide en 2, el TEM₁₁ el haz va dividido en cuatro. Figura 5

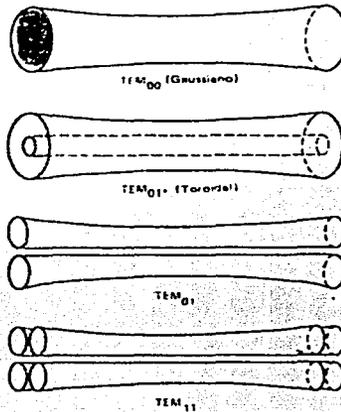


Fig 5 Modos transversales del Haz.

3) CLASIFICACIÓN DEL RAYO LÁSER

Existe una amplia variedad de láseres que se clasifican de acuerdo a sus características pudiendo mencionarse.

3.1 POR SU POTENCIA DE EMISIÓN SE CLASIFICAN EN: Láser baja, mediana y alta potencia. Los láser de baja potencia se subdividen en: a) Láser de baja potencia terapéuticos; b) Láser de baja potencia para diagnósticos. A su vez los láser de alta potencia según su uso en

medicina se clasifican en: a) Láser quirúrgico para tejidos blandos; b) Láser quirúrgico para tejidos duros.

3.2 POR EL MEDIO ACTIVO:

- A) SÓLIDOS Ej: Nd:YAG. (Neodimium:Ytrium-Aluminum-Garnet) Er:YAG (Erbium:Ytrium-Aluminum-Garnet) etc. todos en forma de cristal.
- B) LÁSER EN ESTADO LIQUIDO: De poca utilidad en medicina.
- C) LÁSER CON GAS Ej: CO₂, He-Ne, Argón, Kriptón
- D) LÁSER DIODICO Ej: GaAlAs. (Galio-Aluminum-Arsenide InGaAlP (Indium-Galio-Aluminum-Fosforo).
- E) LÁSER QUIMICO: Fluoruro de Hidrógeno.

3.3 POR SU LONGITUD DE ONDA: Láser excimer (150-350 nm), Láser de luz visible (350-730 nm), Láser infrarrojos (730-12000nm) y Láser sintonizable.

3.4 POR EL TIPO DE EMISIÓN: continuo o de pulso

3.5 POR SU ESTRUCTURA ESPECIAL O MODOS (TEM): Ej.

TEM₀₀, TEM₁₁.^{10,12}

4)EFECTO BIOLOGICO DEL LÁSER

4.1 EFECTO BIOLÓGICO DEL RAYO LÁSER A NIVEL CELULAR

La energía depositada en el tejido es absorbida por los fotorreceptores (pigmentos) que se encuentran en las diferentes estructuras celulares ocurriendo en ellas los efectos primarios: **BIOENERGÉTICO, BIOELÉCTRICO, BIOQUÍMICO, BIOESTIMULANTE, INHIBITORIO.**

4.1.1 EFECTO BIOENERGETICO: Consiste en la estimulación selectiva de mitocondrias que determinan un aumento selectivo en la producción de ATP. Lo que facilita las reacciones interestructurales y la activación del aparato nuclear.

4.1.2 EFECTO BIOELÉCTRICO: Los fotoreceptores presentes en la membrana celular absorben la energía proveniente del láser. Esta actividad fotoeléctrica en la membrana contribuye al equilibrio iónico a ambos lados de la misma, reestableciéndose el potencial de membrana y con ello la vitalidad celular y sus funciones.

4.1.3 EFECTO BIOQUÍMICO: El aumento en las reservas de ATP. Provoca la activación general del metabolismo celular.

4.1.4 EFECTO BIOESTIMULANTE: Gracias a el aumento de ATP. Generado por las mitocondrias se favorece el ciclo celular; es decir, la división y multiplicación celular.

4.1.5 EFECTO INHIBITORIO: Existen investigaciones que demuestran efecto contrario a la bioestimulación. Cuando se produce depresión de los procesos intracelulares y esto origina inhibición de la multiplicación celular. Dicho fenómeno ocurre por la irradiación con láser de baja densidad de energía pero con parámetros físicos diferentes a los utilizados para la bioestimulación. ^{4,10,12}

4.2 INTERACCIÓN LÁSER TEJIDO

La energía láser y los tejidos interactúan en cuatro vías. La luz del láser enfocada en los tejidos puede reflejarse, dispersarse, absorberse o transmitirse.

- La luz reflejada rebota contra la superficie del tejido y se dirige al exterior. Este reflejo limita la cantidad de energía que entra al tejido.
- La dispersión ocurre cuando la energía luminosa rebota de molécula a molécula. Dentro del tejido es afectada por el grado de absorción, que si es alta, minimiza a la dispersión. La dispersión distribuye la energía sobre un mayor volumen

de tejido disipando los efectos térmicos causando necrosis o coagulación en partes profundas del tejido.

- La absorción ocurre después de una cantidad de dispersión característica, y es responsable de los efectos térmicos dentro del tejido.
- La energía luminosa puede ir mas allá de un límite establecido por el tejido. A esto se le llama transmisión. La transmisión irradia al tejido circundante, pudiendo causarle daño.¹⁵

4.3 EFECTO DEL LÁSER SOBRE LOS TEJIDOS

4.3.1 FOTOABLACIÓN: Es el proceso por el cual removemos tejido térmicamente cuando con un rayo de longitud de onda específico se pone en contacto con los tejidos. Dando como resultado una apariencia de la superficie rugosa y/o ulcerada de los tejidos que generalmente presenta hemostasis.

4.3.2 COAGULACIÓN: Es el proceso de inducir una rápida liberación de agua y otros sustratos celulares del tejido cuando un específico rayo de longitud de onda se pone en contacto, ejemplos típicos de esto incluye: Hemostasis, soldar tejidos y unir-cerrar los tejidos.

EXCISIÓN: Es la penetración física de los tejidos por una Haz o rayo de longitud de onda específica y que el tejido permanezca vivo al proceso de ablación.^{10,11}

4.4 EFECTOS SOBRE LA MICROCIRCULACIÓN

La luz de la parte visible del espectro produce dilatación de los vasos. Durante la irradiación con Láser se produce la apertura constante de los esfínteres precapilares, lo cual trae como resultado que se facilite la reabsorción del exudado por el incremento del drenaje venoso y linfático. A la vez se eleva el volumen del pulso de la sangre y la velocidad de la corriente sanguínea y esto permite que llegue al tejido lesionado mayor cantidad de oxígeno y células de defensa, al aumentar la renovación de sangre arterial.

Con la activación de la circulación sanguínea, se previenen o disminuyen los fenómenos de éxtasis sanguíneo, y desaparecen rápidamente los micro trombos que se forman en el lecho micro circulatorio. Los mecanismos de este fenómeno están relacionados con la aceleración de corriente sanguínea junto con la activación del sistema fibrinolítico.

La reacción vasodilatadora producida por la radiación láser en los microvasos es reversible; por eso se reestablece el diámetro normal de los mismos, lenta e inmediatamente después de incluir la

irradiación. Las magnitudes en las reacciones vasculares dependen de la potencia y duración de las mismas.

4.5 ACCIÓN SOBRE LA ALTERACIÓN TISULAR

La radiación láser de baja densidad de energía actúa sobre las funciones de las células dañadas del tejido afectado lo que contribuye a eliminar el edema intercelular, controla la excreción de sustancias tóxicas (necrosina, leucotaxina, histamina, etc. hacia los líquidos tisulares, aumenta la formación de enzimas y proteínas (lisosima, interferón, etc.) que interfieren 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 rápidamente.¹⁰

4.6 EFECTOS BIOLÓGICOS EN LA REGENERACIÓN TISULAR

Se entiende por regeneración, la sustitución de los tejidos dañados o muertos, por otros nuevos, con la misma función. Se limita a la sustitución de células especializadas y su estroma, soporte y vascularización.

La reparación, es la sustitución de los tejidos lesionados por proliferación de los que sobreviven en la zona, tanto especializados como no especializados.

La regeneración varía en cada tipo de tejido y la sustitución de tejido especializado depende de la extensión de la lesión, en ambos

casos, la aplicación de la radiación láser determina un incremento del proceso curativo en general.

Su acción se basa, en la multiplicación celular, la formación de fibras colágenas y elásticas, la regeneración de tejido óseo y la reepitelización del tejido dañado.

Esta formación de sustancia colágena en forma guiada y organizada, permite la cicatrización de las heridas más rápidamente, planteándose, su cicatrización sin escaras hipertóxicas o queloides.

Formación de vasos sanguíneos y regeneración nerviosa: Por la acción del láser sobre las células del endotelio vascular, se incrementa la actividad mitótica, produciéndose aceleradamente yemas o brotes de los vasos existentes, para la neoformación de microvasos.

En cuanto a la regeneración nerviosa, investigaciones realizadas de nervio facial seccionado experimentalmente en ratones y nervio medial en humanos, señalan resultados exitosos al aplicar láser de baja densidad de energía.

Reparación de defectos óseos y cicatrización de fracturas: la cicatrización ósea envuelve varios procesos fisiológicos: síntesis de colágeno, mineralización, respuesta vascular y otras.

4.7 EFECTO ANALGÉSICO

El dolor es una señal que debe provocar una reacción útil para el organismo, como sería una reacción de defensa o huida de dicho estímulo nociceptivo.

El láser a nivel local, reduce la inflamación y favorece la eliminación de sustancias algógenas, interfiere el mensaje eléctrico Placa-membrana durante la transmisión del estímulo, induce la producción de endorfinas, actúa sobre las fibras gruesas que bloquean las fibras finas, evita el deceso del umbral doloroso y por último provoca la normalización y equilibrio de la energía en el punto lesionado.

Esta comprobado científicamente la influencia de esta terapia sobre los factores humorales, como la serotonina, prostaglandinas, y la estimulación del sistema nervioso al incrementar la circulación sanguínea en la zona afectada que se irradia.

En general, se plantea que la radiación láser inicialmente produce un efecto analgésico entre 12 y 24 horas de duración. Puede resumirse que el efecto analgésico del láser de baja densidad de energía se produce por la irradiación: Dirigida hacia la zona dolorosa, facilitándonos la estimulación y normalización bioquímica de las zonas reflexógenas de puntos de transmisión distanciados de la zona lesionada como son los puntos de acupuntura.

De cualquier forma, la acción del láser disminuye la secreción de prostaglandinas G y E2, produce fenómenos bioquímicos que facilitan la liberación de sustancias endorfinicas y aumenta la producción de ciertas series de aminas que son precisamente las principales que intervienen en la síntesis de los aminoácidos esenciales del grupo activo de las endorfinas (alanina, ácido aspártico) por lo cual, el efecto analgésico se logra de forma casi inmediata.¹⁰

4.8 EFECTO EN PROCESOS INFLAMATORIOS

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

La radiación láser de baja densidad actúa sobre los componentes locales en el proceso inflamatorio, además, contribuye a desarrollar variaciones en las reacciones generales de protección o defensa del organismo. Así mismo, tiene una acción normalizadora sobre la microcirculación, las alteraciones metabólicas y la proliferación tisular, que esta relacionada con el restablecimiento del tono miogénico de los vasos, la restructuración en la producción de mediadores de la inflamación, la estabilización de la barrera histohemática y el estado del endotelio vascular.¹⁰

4.9 TEORIA DEL BIOPLASMA

Según las investigaciones de Inyushin, la materia orgánica posee, además de su estructura bioquímica, una estructura energética bien definida por su disposición y distribución espacial. De acuerdo con su teoría, plantea que, las enfermedades conducen a distorsiones en el reparto energético del organismo. La radiación láser efectuaría una reposición de la energía perdida y se restablecería así la normalidad funcional.¹⁰

5) LÁSER TERAPÉUTICO

Los láser de baja potencia también denominados láseres blandos, soft láser ó terapéuticos; son los que se utilizan en la terapéutica médica y como ejemplo tenemos: Láser de GaAlAs (Arseniuro de Galio-Aluminio), Láser He:Ne (Helio-Neón).

La radiación del láser terapéutico de mediana potencia es atérmico, es decir, que su actividad sobre tejidos no obedece a efectos de calor sino a la interacción de ondas electromagnéticas de esta radiación y la de las propias células. Los efectos fisiológicos del láser terapéutico promueven una oxigenación celular y aceleración del metabolismo protoplasmático normal de cada célula, aplicado sobre un tejido que da lugar a una vasodilatación de los esfínteres precapilares, restableciendo la normalidad en la microcirculación microcapilar. El efecto analgésico es obtenido por la acción fotoeléctrica sobre las fibras nerviosas nociceptivas, así como un efecto regenerador tisular, principalmente se aplica en: Traumatología, estudios posquirúrgicos, contracturas muscular, patología de la articulación temporomandibular, neuralgia del trigémino, parálisis facial.^{10,12,18,19}

Cuando el haz incidente de radiación entra en contacto con un tejido, parte de la energía depositada de absorbe y parte se refleja. La radiación que se absorbe, sufre el fenómeno de dispersión de la luz en la superficie del tejido irradiado, ocurriendo esta dispersión mientras se transmite la energía en profundidad, cada vez que encuentra un tejido con diferente composición química. Este efecto de dispersión o efecto

scattering permite que la energía depositada sobre un punto, sea recibida en el tejido en un diámetro mayor que el del haz incidente.

La energía depositada, será absorbida en mayor o menor cantidad, de acuerdo con una serie de factores dependientes de la radiación y del paciente.

5.1 FACTORES QUE DEPENDEN DE LA RADIACIÓN

Longitud de onda: De acuerdo con las propiedades ópticas de cada tejido, debe ser escogida la longitud de onda a utilizar, para saber si será absorbida o transmitida a otro tejido más profundo (Ley de Grotthus-Draper). En general, se describe en la literatura que las radiaciones con mayores longitudes de onda, tienden a penetrar más profundamente, aunque existen otros factores que pueden contribuir a la mayor o menor profundidad de la penetración. Así, por ejemplo, de los láseres más utilizados en láserterapia, el helio-neón que emite en la longitud de onda 632.8 nm, se absorbe bien en piel y mucosa, ocurriendo los efectos biológicos primarios hasta una profundidad de 5 mm, mientras que el arseniuro de galio, que emite en 904 nm llega a tener un efecto hasta los 50 mm de profundidad, por lo que se recomienda más para el tratamiento de zonas más profundas como las grandes articulaciones.

Potencia de emisión: El objetivo fundamental de la láserterapia es lograr la reacción fotobiológica del tejido afectado para restablecer su función normal. Según el principio de Arndt-Schultz, si la energía

absorbida durante un periodo de tiempo determinado es excesiva, puede alterar la función normal del tejido y si es extremadamente alta, causar daños irreparables.

Distancia de irradiación: Se sabe que la radiación Láser por presentar alta direccionalidad, puede utilizarse, dentro de ciertos límites, a cualquier distancia y lograr el mismo depósito energético. Sin embargo, en Medicina, generalmente se requiere de elementos complementarios, como fibra óptica, la mayor reacción fotobiológica se obtiene al hacer el depósito energético en contacto directo con el tejido. Según la ley del inverso del cuadrado de la distancia, la intensidad de la radiación que incide sobre una superficie concreta, varía en razón inversa del cuadrado de la distancia de la fuente, por lo que para conseguir el efecto fisiológico deseado tendrá consecuencias importantes la distancia a la cual se irradia.

Inclinación del haz incidente: Cuando se irradia un tejido, la dirección del haz incidente debe ser lo más perpendicular posible a la superficie a irradiar. Según la Ley del coseno, cuanto menor sea el ángulo entre el rayo propagado y la dirección perpendicular a la superficie, menor radiación se reflejará y mayor será la absorción. Igualmente se plantea que, cuando la fuente de radiación está en ángulo recto con la zona a irradiar, la energía radiante está en ángulo recto con la zona a irradiar, la energía radiante se transmite más fácilmente a los tejidos más profundos.

5.2 FACTORES QUE DEPENDEN DEL PACIENTE

Estado de la superficie: la superficie sobre la cual se va a irradiar, debe estar limpia y seca (no deshidratada). Libre de partículas, grasa, pomadas, o sustancias colorantes, que afecten la absorción de la radiación y aumenten la reflexión del haz incidente.

Coloración del tejido: Es un factor a tener en cuenta para determinar el grado de absorción de la radiación. Se plantea que para dos tejidos de igual estructura, pero distinta coloración, el coeficiente de absorción de la radiación, no es igual, favoreciendo la absorción el componente melanínico. Así la tez y mucosas pálidas, tienen mayor reflectancia, por lo que la absorción será menor.

Composición química y propiedades ópticas del tejido: Las propiedades ópticas del tejido, su composición química y el estado biológico, influirán en la absorción de la radiación. Así en el tejido adiposo, se comporta como una superficie reflejante para la radiación emitida; los tejidos con menor densidad o con mayor contenido de agua, como es el caso de las zonas inflamadas o edematizadas permitirán una mayor absorción en profundidad. El tejido óseo, tanto por su gran densidad, como por su composición cálcica absorbe y no transmite la radiación, lo que resulta ventajoso cuando se necesita activar sus mecanismos de biosíntesis. El estado biológico del tejido es tan importante, que se plantea que las pieles que mejor responden al tratamiento facial con Láser, están comprendidas entre los 35 y 55 años de edad.

5.3 PARÁMETROS QUE CARACTERIZAN LA RADIACIÓN LÁSER

Cuando se pretende trabajar con Láser, sea experimental o en un tratamiento clínico, es necesario conocer qué cantidad de energía llega a la zona irradiada y medir el efecto, o sea, caracterizar cuantitativamente la dosis energética, para relacionarla con el efecto logrado, para ello, hay que delimitar las propiedades del Láser, existiendo un conjunto de parámetros, externos e internos, que caracterizan esta radiación y que son datos aportados por el fabricante del equipo, de los cuales, explicaremos brevemente, aquellos que resultan de importancia para el conocimiento médico.

5.3.1 PARÁMETROS EXTERNOS

Potencia de salida: Es la potencia emitida por el extremo del aditamento del equipo, es decir, de la fibra óptica o pieza de mano, en el caso de los equipos para uso odontológico.

Potencia pico máxima: Es la mayor potencia que se emite en un momento dado propia de los Láseres de emisión por pulsos. Es importante conocer también, la potencia media para establecer la dosificación.

Divergencia y ancho del haz: Difiere según el tipo de Láser. En el Láser halio-neón la divergencia es pequeña, dando la impresión, la divergencia es mayor. El perfil transversal del haz de un Láser de He-Ne es circular, mientras que el de un diodo semiconductor es elíptico,

aunque si pasa por una fibra óptica emerge de ella en forma circular. El ancho del haz en el Láser helio-neón es directamente proporcional a la divergencia y a la distancia foco-piel.

5.3.2 PARÁMETROS INTERNOS

Nos interesa conocer el *modo de emisión*, también conocido como modos transversales electromagnéticos (TEM). Su forma define el perfil del haz al incidir sobre el tejido y saber si la zona se irradia de manera uniforme o no. El modo TEM00 o modo gaussiano, garantiza alta direccionalidad, mayor coherencia, menor divergencia y mancha de luz uniforme, siendo el modo recomendado en los equipos Láser para uso odontológico.

5.4 DETERMINACIÓN DE LA DOSIS DE RADIACIÓN

Existen diversidad de criterios en cuanto a los parámetros de energía, potencial y tiempo a utilizar para lograr cada uno de los efectos terapéuticos deseados. Así hay autores, que plantean que lo importante es la cantidad de energía depositada por superficie (J/cm²), sin tener en cuenta, que una misma cantidad de energía se puede obtener con variaciones en las potencias o el tiempo, estableciéndose como promedio, los siguientes rangos:

Efecto analgésico..... 2-4J/cm²

Efecto antiinflamatorio..... 1-3J/cm²
Efecto regenerativo..... 3-6J/cm²
Efecto inhibitorio..... +7J/cm²

Otros autores, sin embargo, consideran que la potencia empleada por unidad de tiempo, mW/cm² es el factor decisivo para lograr el efecto terapéutico deseado, estableciendo como promedio los siguientes rangos:

Efecto analgésico..... 100-220 mW/cm²
Efecto antiinflamatorio..... 100-200 mW/cm²
Efecto regenerativo..... 1-100 mW/cm²
Efecto inhibitorio..... +400 mW/cm²

Sin embargo, al hacer las conversiones, encontramos que no existen coincidencias con otros rangos reportados por uno y otro grupo de investigadores.

Esta diferencia de criterios en cuanto a dosificación, hace que cada fabricante de equipos Láser, recomiende su propia dosificación, no siendo en ocasiones, factible de utilizarla con otro equipo.

5.5 NÚMERO DE SESIONES

El número de sesiones a programar puede ser hasta 20 como máximo, dependiendo su cumplimiento de la evolución que tenga el paciente, recomendándose una o dos aplicaciones más después de eliminado el dolor o curada la lesión. Debe tenerse en cuenta que los signos y síntomas de la patología a tratar deben presentar una respuesta favorable a partir de la tercera o cuarta irradiación y si la respuesta es nula o el cuadro clínico es agrava, debe suspenderse la irradiación e indicar otra terapéutica. Si el paciente recibió las 20 aplicaciones planificadas y durante ese periodo, el cuadro clínico mejoró ostensiblemente, debe realizarse un descanso de un mínimo de 7 – 10 días, para valorar de nuevo la continuación del tratamiento.

5.6 FRECUENCIA DE IRRADIACIÓN

La frecuencia de irradiación también requiere ser valorada en la planificación del tratamiento, pudiendo irradiarse diariamente o en días alternos, en dependencia de la enfermedad a tratar, sea un proceso agudo o crónico, presencia de dolor, severidad de la lesión y experiencia personal, según resultados obtenidos.

5.7 TÉCNICA DE IRRADIACIÓN

Para la aplicación de la radiación Láser, se puede utilizar dos técnicas: Puntual y zonal.

- La técnica puntual, consiste en depósitos de energía en un punto o superficie, cuyo tamaño dependerá del diámetro de la fibra óptica o spot del haz, esta técnica se aplica en la estimulación de puntos de acupuntura, denominada también Láserpuntura , sedación y estimular mecanismos de defensa general del organismo, resultando una técnica altamente ventajosa.

También la técnica puntual puede utilizarse en el tratamiento de lesiones, realizando varios depósitos de energía, alrededor de la lesión de forma circunscrita, hasta ir disminuyendo el tamaño o superficie de la lesión.

- La técnica zonal, puede realizarse de manera que el haz de radiación abarque toda la zona dolorosa o lesionada y para ello sería necesario alejar la fibra óptica de la zona a irradiar, es decir, aumentar la distancia foco – piel. Es recomendable utilizar esta técnica en presencia de lesiones grandes, como la estomatitis aftosa, herpes labial, etc., después de haber aplicado previamente la técnica puntual.

Esta técnica zonal puede realizarse en forma de pincelada o barrio, es decir, en movimiento por toda el área lesionada.

5.8 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

El Láser blando, terapéutico o de baja densidad de energía puede ser utilizado de forma general en cualquier enfermedad que

presente dolor, inflamación o necesidad de regeneración tisular, sin ningún problema. En cuanto a las contraindicaciones podemos mencionar a las mujeres embarazadas, a pesar de no haberse demostrado efectos teratogénicos en las investigaciones, otro grupo de pacientes los cuales se piensa podrían presentar problemas con la terapia Láser son aquellos con antecedentes de cáncer, sin embargo; al no ser el Láser energía ionizante, este no representa peligro alguno para este tipo de pacientes.

5.9 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD

1. Protección de ojos: con todos los sistemas Láser se debe utilizar alguna forma de protección al operador, ayudante, paciente y toda aquella persona que se encuentre en el cubículo donde se este utilizando el rayo Láser, por la vulnerabilidad de los tejidos oculares al recibir el rayo. Regularmente son lentes con filtros específicos para el sistema Láser que se este utilizando.

2. Prevención de accidentes; se debe llevar un protocolo coherente para el personal auxiliar del consultorio; acceso limitado al área operatoria.

3. Documentación adecuada de los watts y pulsaciones utilizadas, así como el tiempo de exposición del rayo Láser, la zona y el resultado inmediato de los tejidos.

5.10 REACCIONES SECUNDARIAS

A pesar de que la radiación Láser de baja densidad de energía, se utiliza en medicina desde hace más de 10 años, no se ha reportado efectos secundarios adversos de gran magnitud, ni en los pacientes ni en los profesionales que operan el equipo. Solamente se reportan algunos síntomas que cesan inmediatamente de suspendida la radiación, pudiendo mencionarse; aumento del dolor, mareos, aumento de la presión arterial, somnolencia y debilidad muscular.

6) LÁSER Y ACUPUNTURA

Teniendo en cuenta que la medicina tradicional oriental, considera el componente primario de todo proceso fisiológico a la energía y por tanto, considera el desequilibrio energético la causa productora de la enfermedad, se utiliza la radiación Láser de baja energía sobre puntos de acupuntura para el tratamiento de diversas enfermedades generales, suministrando al organismo la cantidad de energía necesaria para el restablecimiento de sus funciones, siendo el médico noruego W. Schyelderup quien dio inicio a esta técnica tratamiento, denominándola Láserpuntura.

Considerando la experiencia obtenida en medicina con esta técnica y fundamentándonos en los principios de la medicina tradicional china, la utilizamos como parte del tratamiento en algunas enfermedades bucofaciales.

La medicina tradicional china, se fundamenta en varias teorías, siendo una de ellas la teoría de la energía Yin –Yang y otra, no menos importante la teoría de los meridianos, por donde fluye la energía vital. Según la teoría Yin –Yang, los fenómenos tienen 2 fuerzas inseparables entre sí, esta interacción es la base de la energía que circula por el cuerpo humano y un desequilibrio en la cantidad o calidad de esta energía puede ser causa de enfermedades. La teoría de los meridianos señala que la energía circula por el organismo a través de los canales y meridianos que constituyen una red que enlaza órganos y funciones interna y externamente con todo el organismo, lo cual explica porque la enfermedad de un órgano o tejido puede tratarse en puntos corporales distantes a su ubicación. Los puntos de acupuntura constituyen el elemento de transmisión de las funciones vitales de los órganos con la superficie del cuerpo, existiendo a nivel de los puntos una disminución de la resistencia eléctrica y por tanto, aumento del potencial, siendo un punto de alta conductividad que refleja la patología existente y por ello se utiliza para el diagnóstico, pero además su estimulación externa sea con agujas, calor o en este caso, con Láser, considerando el Láser como una moxa lumínica, nos permite regularizar el potencial energético y la conductividad eléctrica.^{10,24,25,27}

6.1 FACTORES A CONSIDERAR PARA EL DIAGNÓSTICO (PROCEDIMIENTO)

Para realizar un tratamiento correcto es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

DIAGNÓSTICO

SISTEMA REACTIVO DEL ENFERMO

SISTEMA ACUPUNTURAL A UTILIZAR

SELECCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE PUNTOS

DOSIFICACIÓN DE LA RADIACION

ESTIMULACIÓN DE PUNTOS

➤ El diagnóstico puede realizarse como habitualmente lo hacemos, pero resulta útil aplicar el reflejo auricular, punto eléctricamente activo, que en presencia de un desequilibrio o desorden reacciona con hipersensibilidad relacionada con patología o con el canal que representa.

➤ El sistema reactivo, según señala Lasvin que las personas de carácter nervioso e hiperactivo dispuestas siempre al movimiento, reaccionan más rápidamente al tratamiento que aquellas personas de carácter pausado y lento.

➤ El sistema acupuntural seleccionado depende del conocimiento de cada profesional, recomendándose la combinación de puntos corporales y auriculares, ya que; esta doble acción produce

mayor liberación de endorfinas y por ende el efecto analgésico se producirá más rápidamente.

➤ La selección de puntos para irradiar con Láser, se fundamenta igual que si fuéramos a realizar acupuntura o digitopuntura, nos basamos en sus principios tradicionales clásicos y en sus métodos para selección de puntos descritos en los textos. Resulta favorable combinar puntos locales y distales que los puntos locales presuponen mejorías parciales, de manera que a los pocos días de finalizado el tratamiento pueden recidivar los síntomas, mientras que los puntos distales harán que la patología desaparezca totalmente siempre que ésta sea reversible.

➤ La localización de puntos puede realizarse de tres formas: según la longitud de los dedos, la medida en pulgares o con la localización anatómica.^{7,8}

➤ La estimulación de puntos. Con radiación Láser de baja densidad de energía tiene la finalidad de realizar un depósito energético que circule a través del organismo hacia la zona lesionada y que ésta, tome la cantidad de energía necesaria para restablecer su función. La base teórica de la interacción Láser – punto de acupuntura se apoya en el descubrimiento de que los organismos vivos tienen ciertos mecanismos para almacenar y emitir ondas electromagnéticas en la región óptica, postulándose que la piel funciona como un filtro óptico para absorberla en los tejidos subyacentes, lográndose con la radiación Láser el equilibrio energético en puntos biológicamente activos, mejorándose la conductividad eléctrica, normalizando

gradualmente la conductividad de la piel, lo cual indica restauración del equilibrio funcional y energético.

6.2 PUNTOS DE ACCIÓN GENERAL

Nuestra experiencia en el tratamiento de Láser sobre puntos de acupuntura, nos permite recomendar algunos puntos de acción general que apoyan a los puntos locales directamente relacionados con la patología existente, y que pueden servir de gran ayuda al profesional que se indica en ésta técnica.^{9,10}

- Por su acción analgésica: Fig 6

Puntos del meridiano Yang de estómago: E3-6-7-44

Puntos del meridiano Yang de intestinos gruesos: Ig4

- Por su acción sedante Fig 6

Punto del meridiano Vasogobernador: VG20

Punto del meridiano Ying del corazón: C7

Punto auricular: Shen – men

- Por su acción tónica y estimulante

Punto del meridiano Ying del Riñón: R3

Punto del meridiano Yang del Estómago: E36

- Por su acción homeostática

Punto del meridiano Yang de Intestino grueso: Ig11

Punto del meridiano Estómago: E36

- Por su acción anti-infecciosa e inmunodefensiva Fig 8

Puntos del meridiano Yang de Vesícula Biliar: VB39

Punto del meridiano Vasogobernador

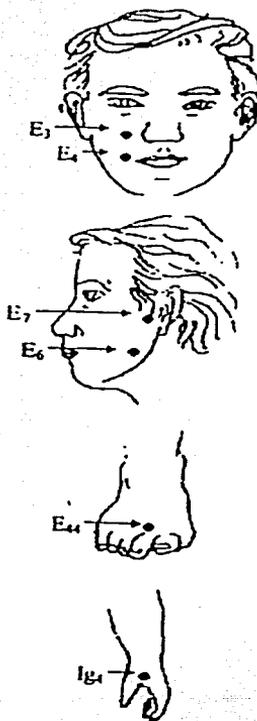


Fig. 6 Acción analgèsica

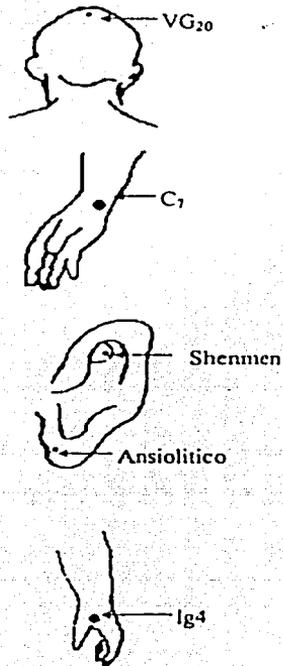


Fig. 7 Acción sedante

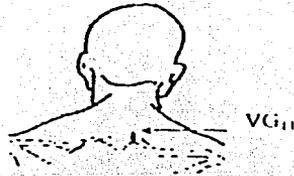
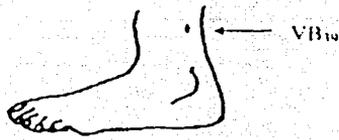


Fig 8 Acción antiinfecciosa inmunodefensiva.

6.3 REACCIONES DESPUÉS DEL TRATAMIENTO

Al irradiar con Láser de baja densidad de energía un punto de acupuntura ocasionalmente pueden presentarse algunos síntomas: Sensación de cansancio placentero que obliga a dormir; aumento del síntoma después de las primeras sesiones y posteriormente un alivio

ostensible; Remisión o recibida de los síntomas a los 15 o 20 días de finalizado el tratamiento.^{10,21}

6.4 VENTAJAS DE LA TÉCNICA

Es indolora y aséptica, evitando transmisión de enfermedades por contaminación de la aguja. El tiempo de tratamiento es reducido ya que 20 segundos de estimulación con Láser, equivale a 20 minutos con aguja. No se reportan efectos secundarios adversos. Las contraindicaciones para el tratamiento con Láser son las mismas que para el tratamiento con acupuntura.

La utilización de la radiación Láser sobre puntos de acupuntura para el tratamiento de enfermedades bucofaciales constituye una alternativa de tratamiento que ha sido de gran valor en la práctica clínica, habiéndose obtenido resultados satisfactorios, siendo una técnica muy aceptada por los pacientes.^{7,9}

7) NERVIOS FACIALES

Es un nervio mixto constituido por dos raíces:

1. Una raíz medial o facial propiamente dicha; es el nervio motor de los músculos cutáneos de la cara. Comanda la mímica y controla las dimensiones de los orificios palpebral y bucal mediante los músculos orbiculares. Esta raíz contiene también fibras parasimpáticas para las

glándulas submaxilar y sublingual que le dan un valor secretor. 2. Una raíz lateral o nervio intermediario (de Wrisberg) las fibras de esta raíz son sensitivas y sensoriales y participan, en particular, en las vías gustativas

7.1 CONSIDERACIONES ANATÓMICAS DEL NERVIOS FACIAL

El nervio facial contiene aproximadamente 10.000 fibras nerviosas (7,000 motoras y 3,000 secretomotoras, sensitivas). Su tronco se forma con fibras supra e infranucleares, que confluyen en sus núcleos de origen. La porción supranuclear proporciona fibras motoras al núcleo facial contralateral destinadas a la cara superior e inferior, no obstante, también a la cara superior del núcleo facial homolateral. Su porción infranuclear sale a nivel del surco bulboprotuberancial, estando formado por varios haces:

1) Haz principal motor:

Se origina en el núcleo motor facial, innervando al músculo del estribo y a la musculatura facial.

2) Haz parasimpático:

Nace del núcleo salival superior, avanzando a través del núcleo intermediario de Wrisberg, para innervar la mucosa nasal, glándulas lagrimales y salivales.

3) Ramo sensorial:

Se origina en el ganglio geniculado y por medio de la cuerda del tímpano recoge la sensibilidad de los 2/3 anteriores de la lengua para ser conducida al núcleo del fascículo solitario

4) Ramo sensitivo:

En conexión con el neumogástrico, inerva la zona Ramsay-Hunt.^{29,30,35,36}

8) PARÁLISIS FACIAL

El término parálisis implica la pérdida de la contracción debida a la interrupción de una o más vías nerviosas motoras, procedentes de la corteza cerebral que inervan las fibras musculares.

La parálisis facial puede resultar de una amplia variedad de condiciones como son congénitas, traumáticas, neurológicas, infecciosas, metabólicas, neoplásicas, iatrogénicas e idiopáticas.

El nervio puede ser lesionado en cualquier parte de su trayecto, ya sea a nivel intracraneal, intratemporal o extratemporal, y en base a la lesión nerviosa resultante, podrá esperarse una recuperación completa o incompleta.^{30,31}

FACTORES ETIOLOGICOS		
REGION INTRACRANEAL	REGION INTRATEMPORAL	REGION EXTRATEMPORAL
<ul style="list-style-type: none"> • Anatomías vasculares • Enfermedades degenerativas del SNC • Tumores cerebrales • Trauma craneal 	<ul style="list-style-type: none"> • Infecciones bacterianas y virales • Trauma • Tumores invasivos • Factores iatrogénicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Tumor maligno de parótida • Trauma • Factores iatrogénicos

8.1 CLASIFICACIÓN

La parálisis facial se clasifica comúnmente en central (vía supranuclear) y periférica (vía infranuclear). Asimismo se pueden considerar tres condiciones clínicas diferentes que permiten un diagnóstico diferencial:

1) Parálisis facial supranuclear o central

Se caracteriza por parálisis facial con hemiplejía ipsilateral o monopléjia.

2) Parálisis facial nuclear

Caracterizada por parálisis facial compleja, hemiplejía contralateral y a veces involucreción del 8º par craneal.

3) Parálisis facial periférica

Propiamente infranuclear, cuyos síntomas y signos dependerán del sitio lesionado. Siendo la parálisis de Bell la más frecuente.

9) PARÁLISIS FACIAL PERIFÉRICA O DE BELL

La parálisis facial periférica o de Bell es la privación del movimiento de la musculatura facial en una hemicara provocada por una alteración de el nervio facial.^{10,18}

9.1 EPIDEMIOLOGÍA

Esta enfermedad del nervio ataca de 40 mil a 50 mil personal por año (E.U) uno de cada treinta lo desarrolla durante su vida. Aunque de 80 a 85 por ciento de estos pacientes se recupera completamente en un lapso de tres meses. Quince a veinte por ciento experimenta algún tipo de daño permanente al nervio. Aproximadamente 10 por ciento de los pacientes experimenta una o más recurrencias.

Ocurrencias familiares de la parálisis de Bell han sido reportadas y los factores hereditarios pueden jugar un roll muy importante en la etiología de la enfermedad. La parálisis de Bell puede atacar a cualquier edad y ataca a mujeres embarazadas desproporcionalmente y a gente con diabetes, influenza, resfriado o alguna otra enfermedad respiratoria, procedimientos dentales, como la extracción de un diente han sido reportados que dan resultado a la parálisis. Siendo más afectadas las mujeres que los hombres, así como la gente mayor de 40 años (más susceptibles) aunque no hay grupo de edad exento de ésta.

La enfermedad aparece más frecuentemente en primavera y otoño.^{29,33}

9.2 ETIOLOGÍA

Se considera que es una neuropatía edematosa a lo largo del cráneo óseo del nervio facial, cuya etiología aún no es demostrable, postulándose varias teorías, destacando la vascular y la viral.

La teoría isquémica vascular se refiere a un desorden de la circulación del nervio facial debido a inestabilidad vasomotora. Mientras que la teoría viral señala un factor viral con predilección por nervios sensoriales, como lo es la cuerda del tímpano, siendo el herpes simple probablemente la causa.

Sin embargo, también existe la idea de una combinación de ambas teorías o la presencia de un factor hereditario.^{18,29,31,37,38,40,41}

9.3 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA PARÁLISIS DE BELL

Su manifestación se caracteriza por parálisis facial completa de instauración rápida, progresiva, destacando:

- a) TRASTORNOS MOTORES. Asimetría facial, falta de pliegues y arrugas, hendidura palpebral más amplia (signo de bell), caída de la comisura bucal, dificultad para soplar, silbar.
- b) TRASTORNOS REFLEJOS. Abolición del reflejo corneal
- c) TRASTORNOS SENSITIVOS. Dolor de pabellón auricular, sensación de pesadez.

- d) TRASTORNOS SENSORIALES. Hiperacusia, alteraciones del gusto.
- e) TRASTORNOS SECRETOMOTORES. Disminución de la secreción salival y alteraciones en la secreción lagrimal.^{29,34}

9.4 DISGNÓSTICO DE LA PARÁLISIS DE BELL

Rutinariamente todo desorden del nervio facial debe diagnosticarse mediante la obtención de una historia clínica, exploración física y el empleo de estudio topognósticos (Topográficos) vinculados con la función del nervio facial, estudios más especiales (Eléctricos, radiográficos y pruebas de laboratorio).³⁵

Su diagnóstico debe ser hecho por exclusión, ya que diversas condiciones pueden causarla, siendo por tal motivo muchos pacientes mal diagnosticados como parálisis de Bell. Es necesario determinar el sitio de lesión para comprender el cuadro clínico exacto; y así brindar un tratamiento y pronóstico apropiado.^{34,29,33,}

Dentro de los estudios topognósticos tenemos a:

1. PRUEBA DE SCHIRMER

Permite valorar la función lagrimal, indicando función normal del nervio petroso.

2. REFLEJO ESTAPEDIAL

Permite valorar la función del nervio del músculo del estribo, que ejerce un efecto amortiguador, observándose intolerancia a los sonidos de tono alto.

3. PRUEBA DE BLATT

Permite medir objetivamente la función de la cuerda del tímpano al estimar la función de la glándula submandibular.

4. PRUEBAS GUSTATIVAS

Estas pruebas también permiten valorar la función de la cuerda del tímpano, observándose en muchos casos alteraciones del gusto.

9.5 TRATAMIENTO DE LA PARÁLISIS DE BELL

No hay tratamiento de la parálisis de Bell y los tratamientos que son usados son controvertidos. La mayoría de estos tratamientos son enfocados a aliviar síntomas: Corticoesteroides y AINES son prescritos para reducir la inflamación y analgésicos para reducir el dolor. Pero estas medicinas con la habilidad para ayudar o acelerar la recuperación no han sido probados. Juicios clínicos, usando medicinas antiherpéticas tales como aciclovir han sido propuestos. Algunos cirujanos operan para aliviar la presión que ellos sospechan, están dañando el nervio. Uno de los más grandes problemas con la parálisis de Bell es la involucración del ojo, porque el párpado podría permanecer abierto. El ojo potencialmente puede deshidratarse desarrollando úlceras en la córnea o puede ser sujeto de infección y daño.

Después de cirugía puede haber parálisis, involucra la falla del párpado al cerrar y puede ser tratado con lubricación regular, seguida por cualquiera de dos: Toxina botulínica o cirugía de párpado.

Masaje de los músculos debilitados y colocación de una férula para impedir la laxitud de la parte inferior de la cara son medidas que también se emplean habitualmente.

Para el tratamiento también suele utilizarse vitaminas del complejo B para restaurar la capa mielínica y el neurilema que recubren al nervio, mismos que resultan afectados por el proceso inflamatorio. Otros clínicos suelen recomendar la fisioterapia y la electroterapia para estimular la generación nerviosa.^{32,33,34,45}

9.6 TRATAMIENTO CON LÁSER

La luz del láser por sus ondas coherentes monocromáticas penetra en los tejidos mejor que la luz normal. La luz normal, aunque, consiste en una mezcla incoherente de varias ondas dentro del espectro visible.

Es un hecho bien establecido que la luz puede estimular el tejido neural, tal como el nervio óptico, y también se sabe que la luz puede afectar el metabolismo de la célula, por lo tanto produce melanina y colecálciferol después de la exposición a la luz U.V.

Las teorías prevaletes sugieren que los efectos del láser de baja densidad de potencia o terapéutico pueden ocurrir en el nivel metabólico celular resultando en estimulación de las fibras sensitivas a la luz o enzimas (enzimas del tipo rodopsina cinasa) de axones

dañados. Los segmentos dañados del nervio pueden ser entonces estimulados para producir ciertas proteínas, las cuales podrían influir en el saneamiento neural. Otras teorías, parecen sugerir que los axones dañados, así como las células de schwann en el área de los axones dañados se regulan y así aumenta la regeneración de los axones dañados a través de la producción de ciertos factores neurotróficos y neurotróficos. Estos axones dañados después contribuyen después a la reinervación colateral de blancos que carecen de nervios, con tejido previamente proporcionado por los axones dañados. Es bien conocido que la célula de schwann juega un papel importante en aumentar la regeneración neural vía producción del factor trófico y proporciona conductos fisiológicos para la regeneración del nervio dañado. Su sensibilidad para su estimulación con rayo láser de baja densidad ciertamente apoyaría esta hipótesis. Esta área que involucra los efectos neurales metabólicos celulares de las irradiaciones de rayo láser terapéutico requieren de mayor investigación, en especial sobre la enzima rodopsina cinasa presente en el tejido neural (pues se pensaba que era propia de células de la retina – conos, bastones-) la cual podría ser responsable de una alta fotosensibilidad del nervio a ondas específicas de luz.

9.6.1 DOSIFICACIÓN

Parámetro: regenerativo

Densidad de energía: 0.5 – joules/cm²

Densidad de potencia: 50 – 100 mW/cm² (Regenerativo)

Número de sesiones: 15 – 20

Frecuencia: Diaria o alterna

Técnica de irradiación: Puntual local (emergencia del nervio facial)

LÁSERPUNTURA

VB14 V2 Ex2 Ex5

E2 E3 E5 E6 E7

VG20 VG4 VG23 ID18 ID19 Fig.9

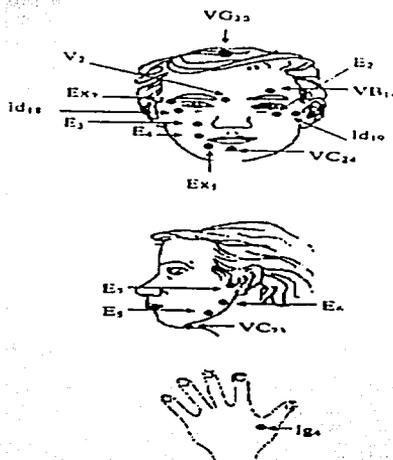


FIG.9- Laserpuntura en parálisis facial.

TESIS COM
FALLA DE ORIGEN

El tratamiento puede acompañarse de dosis mínima de esteroides y vitaminas.

Control de efectividad: Observación clínica

Resultados: Mejoría y/o desaparición progresiva de los signos y síntomas de la enfermedad. ¹⁰

10) CASOS CLÍNICOS

10.1 CASO CLÍNICO No.1

Paciente masculino de 22 años de edad, ocupación estudiante, sin antecedentes patológicos personales ni heredo familiares. Se presenta al departamento de cirugía bucal de la Facultad de Odontología de la U.N.A.M. solicitando el servicio de láserterapia. A la anamnesis refiere haber recibido un golpe (balonazo) en el rostro lado izquierdo, al cual no le tomo mayor importancia; sin embargo a los pocos minutos comenzó a sentir hormigueo, dolor y adormecimiento en la zona donde recibió el golpe. Mostrando más tarde incapacidad para realizar movimiento alguno. Presentando además adormecimiento de la cara y de la lengua del mismo lado. Preocupado por tal situación, acude con su médico familiar del Seguro Social quien le diagnóstica parálisis facial periférica o de Bell. El cual manda como tratamiento: Electroterapia y vitaminas del complejo B. Resultando para el paciente la Electroterapia muy desagradable y dolorosa, por lo que al enterarse

de la terapia láser como opción de tratamiento es como acude a este servicio.

En la inspección clínica que se le practicó, se apreciaba un rostro (hemicara) inexpresivo, comisura bucal caída y desviada del lado afectado, ligero lagrimeo y dificultad para abrir y cerrar el párpado. Mostrando además hipersensibilidad en pabellón auricular y área mastoidea. Presentaba alteración del habla y del gusto, al pedirle que protuyera los labios o los frunciera, le resultó imposible. Fig.10 Ratificado el diagnóstico de parálisis de Bell y considerándolo un buen paciente para recibir el tratamiento no hubo problema para otorgárselo.



Fig.10 Paciente al inicio del tratamiento.

TRATAMIENTO

Para el tratamiento se utilizó un Láser diódico (arseniuro de galio y aluminio) de mediana potencia y de uso terapéutico, que emite un rayo ubicado en el infrarrojo cercano a 904 nm. Y que tiene un alcance de 3 a 6 cm. De profundidad en tejidos blandos y hasta un cm. en tejidos duros, el cual una vez aplicado en la dosis establecida (punto

9.6) desencadena todos los efectos ya mencionados. Se prescribió también vitaminas complejo B, una tableta cada 12 hrs. por el tiempo que duro el tratamiento, así como fisioterapia. Fig. 11

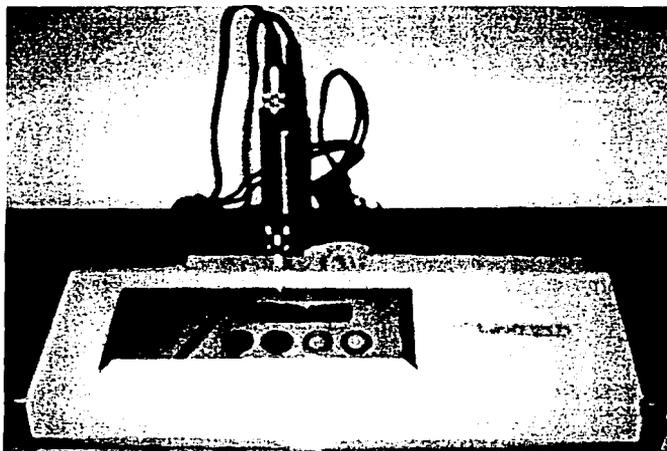


Fig. 11 Aparato de rayo láser (Arseniuro de Galio-aluminio) terapéutico.

RESULTADOS

El paciente después de 20 sesiones se encontró en perfecta recuperación sin secuela alguna de parálisis. Fig. 12

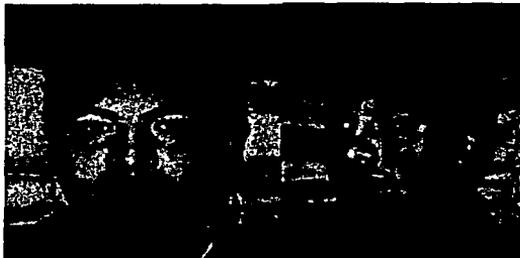


Fig. 12 Paciente al final del tratamiento.

10.2 CASO CLINICO No 2

Paciente femenino de 12 años de edad. Estudiante del segundo año de secundaria, sin antecedentes patológicos personales ni heredo familiares. Inicia con dolor en el cuello hasta el hombro, mismo lado izquierdo. Al hablar sentía la boca contraída, al tomar alimentos llegaban a escurrir por la comisura, en el oído escuchaba un ruido fuerte, molesto y con dolor. Se le administro Isabon I.M por tres días cada 24 hrs. A su llegada se encontraba bajo tratamiento homeopático y complejo B tabletas.

Durante la inspección clínica, la paciente presentaba contractura de los músculos de la cara, la fisura palpebral reducida y el pliegue nasolabial unido. La comisura bucal, además de encontrarse desviada, se mostraba caída logrando escapar saliva, al intentar mover un grupo de músculos ocasionaba sincinesia obteniéndose solo muecas. Fig. 13



Fig. 13 Paciente al inicio del tratamiento.

Se tiene finalmente el diagnóstico de parálisis facial periférica o parálisis de Bell, y se solicita consentimiento del paciente para dar tratamiento de Láser terapia.

TRATAMIENTO

Se brinda el mismo tratamiento que para el caso No. 1, pero sin suspender el tratamiento homeopático.

RESULTADOS

Al final de las 20 sesiones, la paciente muestra una mejoría total, libre se signos y síntomas de la enfermedad. Fig. 14



Fig. 14 Paciente al final del tratamiento.

11) CONCLUSIONES

Vivimos en una cultura en la cual la gente es juzgada por su expresión facial, especialmente por su sonrisa. La pérdida de ésta, es el resultado más devastador de la parálisis de Bell. El daño físico parece ser minúsculo ante el daño psicológico creado en las personas que la padecen. Su autoestima sufre una depresión angustiante, conduciéndola al aislamiento para evitar burlas y rechazo de quienes la rodean. El rayo Láser terapéutico aplicado en puntos de acupuntura representa hoy en día una excelente alternativa de tratamiento contra la parálisis de Bell, muy especialmente para aquellos individuos alérgicos a los corticoesteroides; sin representar riesgo alguno para los pacientes que presentan esta enfermedad. Riesgo que por el

contrario sí podría presentar algún tipo de cirugía, o de utilizar agujas para llevar a cabo un tratamiento tradicional de acupuntura.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

BIBLIOGRAFIA

1. Jeff Hecht. The Láser Guidebook, Ed. McWraw-Hill, 2a Edic. 1992, pág. 15 – 16.
2. Garavaglia Mario. El Láser, Ed. Secretaría general de la OEA, Washington D.C. 1996, pág. 3-7.
3. Marshall Samuel L. Láser tecnología y aplicaciones, Ed. Reverte S.A. México 1992. pág. 1-5
4. Kirchner Ronald A.Unger Michael. Cirugía con Láser, Ed. Interamericana McWraw-Hill, Imp. México 1984. pag. 853-859
5. Saunders Richard etal. Lasers, Ed Limusa, Imp. México 1992. pág. 13-22
6. Pablov A.F. La reflexoterapia en alveolitis con radiación Láser Helio-Neón. Stomatológii (Omsk) 1988.
7. <http://www.hectorsolorzano.com/articulos/rayo>
8. <http://www.geopuntura.com/acupuntu.htm>
9. http://bus.sld.cu/revistas/est/vol34_1_97/est01197.htm
10. Valiente S. Carolina. Laserterapia y laserpuntura, Ed. Sistemas y servicios gráficos, Imp. México 2000
11. Treviño B. Enrique. Láser en Odontología, Revista ADM Vól. LVII, No. 4, pág. 137 – 142.
12. Pardo B. Roberto. Utilización del Láser de alta potencia en cirugía bucal, Rev. Medicina oral, Vól. III, Abril-Junio 2001, No. 2, Pág. 80-83.

13. Frame J.W. Removal of oral soft tissue pathology with the CO₂ Láser, J. Oral Maxilofacial surg. 1985; 41:725-8.
14. Láser in dentistry: An overview. Marilyn Miller. DDS Thomas Trune, DDS. DADA 1993; 124:32-5.
15. Douglas N. Dederich BSEE, DDS MSC, PHD Interacción Láser tejido, Rev. JADA, Año 9, No. 5, 1993-1994, Artículo No. 8.
16. Abergel R.P. Efecos biológicos del Láser Bol. CDL 1987, 11(19):21-23.
17. Arasa M.J. Parámetros Físicos utilizados en medicina para la aplicación del Láser. Bol. CDL. 1986.
18. Anders L.R. et al. Low power laser irradiation of the rat facial nerve. LASER surg. Med. 1993;13(1):pp 72-82.
19. Atsumi K, State of the art low power LASER aplicaciones in medicine. LASERTHERAPY. 1994; 6(1): pág. 12-13.
20. Cohen B. Fundamentos científicos de Odontología. Ed. Científico técnica, C. Habana 1984.
21. Colls Cruañas J. La terapia Láser, hoy. Centro documentación Láser. Meditec. S.A. Baecelona 1984.
22. Guang Hua Wang. A study the analgesic effect of low power He:Ne Laser and its mechanism by electro physiological, Means. Laser in dentistry. El suvier science publishing 1989.
23. Guyton A.C. Tratado de Fisiología médica. Ed. Científico técnica. C. Habana 1987. pag. 409-422
24. Karu. T.: Fotobiología de los efectos del Láser de baja potencia. Health physic, 1989; 56 (5):691-704.

25. Rubin M.: Acupuntura y digitopuntura, Ed. Interamericana, Imp. Madrid 1990.
26. Satco I., Zalezak R, Zaico J. Acupuntura in stomatology prakt zubin lek, 1990:38-(7):194-7.
27. Rigol O.A. Manual de acupuntura y digitopuntura, Ed. Ciencias médicas. 1992:123.
28. <http://www.acupuntura/medalter.com.ar//laser.htm>.
29. Revelo P. Lilia A. Desórdenes del nervio facial, Rev. ADM. Vól. LIII, Sep-Oct, 1996, No 5, Pág. 233-236.
30. Garoutte B. Neuroanatomía funcional, Ed. Manuel moderno, Imp. México 1983, pág. 127,191,205-211.
31. Chusi D. Neuroanatomía correlativa y neurología funcional, 6ª. Ed. Manual moderno, México 1983. pág. 15-19
32. Durhan T. et al. Facial nerve parálisis related to. HIV disease, Oral surg oral med oral pathol. 1993:75:37-40.
33. Harold C Slavkin DDS. The significance of a human smile: observations on Bell's palsy, Jada Vól. 130. Feb. 1999, pág. 269-272.
34. Isselbacher Kurt J. et al. Harrison principios de medicina interna, 13a. Edición, Ed McGraw-Hill Interamericana, Imp. Madrid 1994. pág. 2707-2709
35. Latarjet M. Ruiz Liard A. Anatomía humana, Ed. Panamericana, Imp. México, 1992, pág. 345-353.
36. Testut L. Latarjet A. Tratado de anatomía humana, Ed. Salvat, Imp. España, 1976, Pág 127-147.

37. Harvard Womens health watch. By the way, doctor. What is Bell's palsy? Harv Womens Health watch 2001; jun:8(10):pág. 8.
38. De Diego J. I Prim MP. Gavilan J. Aetiopathogenesis de Bell's idiopathic peripheral facial palsy, Rev. Neurol 2001; Jun:1-15;32(11):1059-9.
39. kinoshita T. ishii K. Okitsut, Okuderat. Ogawa T. Facial nerve palsy: Evaluation by contrast – enhanced MR imaging. Clin radiol 2001 Nov.:56(11):926-32.
40. Lee A-G, Brazis P.W. Eggenberger E. Recurrent idiopathic familial facial nerve palsy and aphtharmoplegia. Strabismus 2001 sep.9(3):137-41.
41. Valenca MM, Valenca LP, Lima MC. Idiopathic facial parálisis (Bell's palsy):A study of 180 patients. Arq. Neuropsiquiatric 2001, sep:59(3-8):733-9.
42. Birkmann C. Bamborschke S. Halberg M. Haupt WR. Bell's palsy: electrodiagnostics are not indicative of cerebrospinal fluid abnormalities. And otol rhinollaringol 2001, Jun:110(6): 581-4.
43. Hill MD. Midroni G. Goldstein WC. Deeks SL, lowed morris A.M. Canj neurol Sci, 2001, May:28(2):130-3.
44. Wachtman G.S. Cohn J.F, Van Swearingen J.M., Manders E.K. Plast reconstr surg 2001 abril 15:107(5):1124-33.
45. Salman MS. MacGregor D.L. Should children with Bell's palsy be treated with corticoesteroids? A systemic review J. child neurol 2001, Aug:16(8):565-8.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**