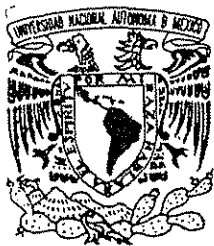


11222



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION REGION NORTE

30

“COMPARACION DE LA EFICACIA ENTRE EL LASER DE MEDIANA POTENCIA HELIO NEON Y EL LASER DE BAJA POTENCIA ARSENURIO DE GALIO Y ALUMINIO EN EL TRATAMIENTO DE ULCERAS VARICOSAS. EN LA UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION CENTRO”

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS DE POSTGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:

MEDICINA DE REHABILITACION

PRESENTA:

DRA. MARINA LOPEZ SANTIAGO



UNIDAD DE MEDICINA FISICA REGION NORTE

MEXICO, D.F.

Handwritten signature

RECIBIDO
ENE. 14 2002
EDUC. MED. E INV.

2002



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.

INVESTIGADOR RESPONSABLE

DRA. MARINA LÓPEZ SANTIAGO


Medico residente del 3er. Año de Medicina de Rehabilitación
UNAM-IMSS.

ASESOR

DRA. EVANGELINA PEREZ CHAVEZ

Medico Especialista de Medicina de Rehabilitación.
UMFRC-IMSS.

APROBACION DE TESIS




DR. IGNACIO DEVESA GUTIEEREZ.

Profesor Titular del Curso de Especialidad de Medicina de Rehabilitación.
IMSS-UNAM
Director de la UMFRN-IMSS.



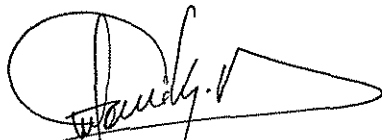
DRA. DORIS BEATRIZ RIVERA IBARRA.

Profesor Adjunto del Curso de Especialidad de Medicina de Rehabilitación.
IMSS-UNAM.
Jefe de Educación Medica e Investigación UMFRN-IMSS.



SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U. N. A. M.

APROBACION DE LA TESIS

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Antonio Vega Garrido', written over a horizontal line.

DR. ANTONIO VEGA GARRIDO.

Jefe de Educación Médica e Investigación de la U.M.F.R.C.- IMSS

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Evangelina Perez Chavez', written over a horizontal line.

DRA. EVANGELINA PEREZ CHAVEZ.

Medico Especialista de Medicina de Rehabilitación U.M.F.R.C.- IMSS

DEDICATORIAS

A DIOS

Por darme la vida y la oportunidad de disfrutar de esta experiencia.

A MIS PADRES, HERMANOS Y SOBRINOS.

Por todo el amor, apoyo, confianza y por estar juntos siempre en todo.

A HECTOR

Por tu gran ayuda y apoyo para la realización de esta tesis. Por contar siempre contigo, GRACIAS.

A TI

Por permitirme terminar esto, te quiero y extraño.

A LA FAMILIA SANTIAGO Y PEREZ-LORENZANA.

A la primera por contar con ustedes siempre y porque esto se lo debo a ustedes.
A la segunda por considerarme parte de su familia, en especial a la Sra. Angeles, gracias por todo.

A LA DRA. EVANGELINA PEREZ CHAVEZ.

Por su confianza, apoyo y disposición en la realización de esta tesis. Por el inicio de nuevas experiencias.

A MIS COMPAÑEROS.

Elva, Arnoldo, Maria Luisa, Rosario, Oscar, Catalina, Gustavo, Flor Irene y PLeonardo. Por todos los momentos compartidos buenos y malos. En especial a Rosario y Ma. Luisa.

A LOS PACIENTES.

Por su enseñanza y disposición.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Montes Castillo Maria de la Luz.

Por su enseñanza, apoyo y disposición de ayudar a las personas. Gracias.

A la Dra. Rivera Ibarra Doris Beatriz.

Por su apoyo en el curso de la especialidad y ayuda en la realización de la tesis y análisis estadístico.

A todos los Médicos de la UMFRN y UMFRC

En especial a los Drs. Mazadiego, Escamilla, Sapiens, Blanca Pérez, Dávila, y Carreón, gracias por compartir sus experiencias y por sus enseñanzas.

A todo el personal de la UMFRN Y UMFRC. GRACIAS

En especial a los Terapistas Físicos y Ocupacionales: Miguel, Susy, Gusta, Laurita, Juanita, Angélica y Carlos Por su gran ayuda y amistad.

Personal de la Biblioteca: Don Mike, Salvador y Charly.

Personal de Enfermería: En especial a la Jefa Jasso, Juanita y Alma.

A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización de esta tesis y a mi formación.

INDICE

| | | |
|--------|--------------------------|----|
| I.- | INTRODUCCIÓN | 1 |
| II.- | ANTECEDENTES CIENTÍFICOS | 2 |
| III.- | OBJETIVOS | 16 |
| IV.- | HIPÓTESIS | 17 |
| V.- | MATERIAL Y METODOS | 18 |
| VI.- | RESULTADOS | 21 |
| VII.- | TABLAS Y GRAFICOS | 23 |
| VIII.- | FOTOS | 29 |
| IX.- | DISCUSIÓN | 31 |
| X.- | CONCLUSIONES | 32 |
| XI.- | BIBLIOGRAFIA | 33 |

INTRODUCCIÓN

El 90% de las lesiones crónicas de las extremidades inferiores son ocasionadas por úlceras varicosas, presentando una recurrencia del 40-50% ocasionando una mayor demanda e incremento de los costos en los servicios de salud.

La cronicidad de las lesiones de las extremidades inferiores ocasiona complicaciones en el sistema neuromuscular, esquelético y piel que se manifiestan por cambios tróficos, edema, dolor residual, limitación funcional de tobillo y pie así como alteraciones en la marcha; dando origen a una discapacidad.

El tratamiento en este tipo de lesiones es multivariado con diversos grados de efectividad, lo que a dado pauta a numerosas líneas de investigación; es por eso que surge la inquietud de implementar otra forma de tratamiento que acorten el tiempo de curación e incrementen su efectividad reincorporando en forma temprana al paciente a sus actividades.

Dentro del conocimiento que se tiene del laser se documenta la propiedad de acelerar la regeneración tisular, al presentar actividad térmica, mecánica y bioeléctrica. Lo que nos planteo el siguiente cuestionamiento:

¿Es eficaz el uso de laser como tratamiento de pacientes con úlceras varicosas?

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

La úlcera varicosa se definen como un síndrome plurilesional de una o ambas piernas que afecta diferentes tejidos como son piel, tejido celular subcutáneo, vasos y en ocasiones hueso; con una evolución crónica y escasa tendencia a la cicatrización que no obedece a causas específicas. 1-3

El 90% de las úlceras crónicas de las extremidades inferiores son ocasionadas por enfermedad venosa. 4 Cornwall y col. encontraron una incidencia del 1.8/1000 habitantes 5. Se observa con mayor frecuencia en mujeres con edades comprendidas entre 40-49 años y en hombres de 70 a 79 años. 6 En los Estados Unidos de América la cuarta parte de la población adulta presentan insuficiencia venosa de miembros inferiores y de esta uno de cada cien presentan problemas de úlceras varicosas. 7

Las úlceras varicosas de los miembros pélvicos, son más frecuentes cuando se asocian a flebopatía, obesidad, sedentarismo, vejez, diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatías, desórdenes arteriales, del tejido conectivo y artropatía. 8

La recurrencia de las úlceras varicosas se presenta en un 40 a 50% de los casos, lo que representa un enorme costo social y además incomodidad a los pacientes que están obligados a vivir con medicamentos y vendajes en los miembros pélvicos por periodos prolongados. 9

FISIOPATOLOGÍA DE LA INSUFICIENCIA VENOSA

La insuficiencia de los caudales venosos de las extremidades obedece a:

1. -Obstáculo del retorno venoso secundario a trombosis.
2. - Aumento del compartimiento venoso (como en los síndromes varicosos o en las degradaciones arteriales y valvulares crónica).
3. - Falla en los elementos mecánicos de la propulsión venosa (déficit motor, alteraciones estáticas plantares, ausencia de apoyo plantar, etc.). ~

La insuficiencia del retorno venoso se acompaña de elevación de la presión hidrostática con distensión progresiva de la red venosa, degradación parietal, edema e hipoxia tisular. En esta insuficiencia venosa, los desórdenes microcirculatorios están siempre presentes, pudiendo evolucionar hacia una verdadera microangiopatía a la que se añade una afección linfática. El edema e hipoxia causan una disfunción de la regulación local de punto de partida endotelial. Los mecanismos vasomotores se alteran y se pueden sobreañadir fenómenos de naturaleza inflamatoria que ocasionan lesiones de hipodermis e incluso, una ulceración. Los elementos patológicos son la mayoría de las veces intrincados, complejos, con una implicación probable de alteraciones hemorreológicas. La existencia de una arteriopatía de las extremidades inferiores puede complicar o agravar la hipoxia, del mismo modo que una neuropatía, sea cual sea su origen, constituirá un elemento de mal pronóstico cuando implique la afección de los contingentes nerviosos del sistema neurovegetativo.

La anoxia creada por la oclusión vascular provocada por el arco reflejo que se establece de un estímulo vasopresor, produce una acumulación de los metabolitos que actúan sobre los esfínteres precapilares y las metarteriolas, modificando su funcionamiento. Aparecen lesiones definitivas cuando se mantiene la oclusión y cuando las tensiones mecánicas que se ejercen provocan lesiones linfáticas irreversibles o un desplazamiento significativo de los líquidos intersticiales. Los mediadores humorales liberados durante la fase de hipoxia (serotonina, histamina y determinadas prostaglandinas, en particular) también podrían agravar este proceso inhibiendo la actividad muscular lisa de los linfáticos.

La acumulación de leucocitos y de plaquetas en la luz venosa también interviene. Alteraciones de la pared vascular favorecen la agregación plaquetaria y alteran las condiciones hemodinámicas locales. Después de una isquemia prolongada, la repercusión podría también producir una agravación de los daños tisulares por medio de una acumulación de radicales libres que deterioran numerosas estructuras moleculares. Finalmente, la anoxia también provoca alteraciones de los intercambios entre los tejidos y el lecho vascular. Un aumento de la presión hidrostática venosa, consecutivo, por ejemplo, a una compresión distal o una disminución de la presión oncótica por hipoproteinemia, puede alterar definitivamente estos intercambios. Se entiende entonces que presiones inferiores a 32 mmHg, provocan pocas alteraciones circulatorias directas, pero pueden ser peligrosas en determinadas condiciones. 10

CLASIFICACION DE LAS ÚLCERAS DE PIERNA

No existe un consenso universal para clasificar la severidad en afectación de úlceras de pierna, sin embargo una de las más completas y aceptadas es la siguiente; basada en la clasificación de úlceras de presión en adultos propuesta por los miembros de National Pressure Ulcer Advisory Panel (AHCPR) en 1989. ¹¹

- **Grado I** Epidérmica, dérmica.
- **Grado II** Subcutánea.
- **Grado III** Subcutánea que involucra fascia y músculos.
- **Grado IV** Subcutáneo que involucra tendones, huesos y articulaciones.

Actualmente se considera que el manejo del paciente con úlcera de pierna debe ser multidisciplinario, basándose en:

- La corrección o control de la enfermedad sistémica que le dio origen.
- El correcto control de enfermedades asociadas.
- Eliminación de las complicaciones.
- Tratamiento tópico individualizado.
- Medidas generales. (Reposo, ejercicio, control de peso corporal, compresión elástica). ¹²

LASER

L A S E R es un acrónimo compuesto por iniciales de las palabras inglesas “Light amplification by stimulated, emission of radiation” que significa luz amplificada por la emisión estimulada de una radiación.

Las bases físicas que dieron inicio a la creación del rayo laser fueron establecidas por Albert Einstein en 1917, quien estableció el principio físico de la emisión estimulada.

Tras una década de investigación por parte de numerosos físicos, es en 1960 que Teodoro Maiman consigue la primera emisión de laser. Debido a las peculiares características de este tipo de emisión lumínica pronto se piensa en la posible utilidad del laser para una gran variedad de campos de aplicación, y entre ellos la medicina. Sinclair, en 1965, y Knoll, en 1966, son los primeros en trabajar en la adaptación del laser en la práctica médica.

El laser es un proceso que realiza una transformación de energía externa (eléctrica, óptica, química) en energía luminosa de características especiales que son:

- Monocromática, es decir, que emiten en una longitud de onda concreta.
- Coherente, por emitirse en el mismo momento. Esto indica que todas van en fase.
- Direccional, se transmite en forma de un haz muy fino sin divergencia.

- Brillante, o de gran densidad fotónica, lo que le dará sus típicas aplicaciones médicas, tanto térmicas, como por efectos biológicos atérmicos.

TIPOS DE LASER

Se pueden realizar diferentes clasificaciones según en que factores se basen.

El color de la emisión: Es decir, según la longitud de la onda de la radiación de la luz (luz visible, infrarrojos).

La intensidad: Según sea la potencia de la radiación. Baja, sólo alcanza mw laser de Helio Neón (HeNe). Media, potencia pico de wátios pero hay que hacer la media (laseres infrarrojos a diodos semiconductores). Alta alcanzan 1 w/cm² (laseres quirúrgicos).

Modo de emisión: Continuo, pulsante.

Aplicación clínica: Médica (media y baja potencia) y quirúrgica (alta potencia)

El medio activo: Es decir el material que se emplea para producir la luz laser. El rayo laser se clasifica según el tipo del material:

Laser de cuerpo sólido: transforman sólo un porcentaje de la energía que se le suministra en radiación laser y se emplean cuando se necesita energía muy alta. Se utilizan en cirugía. Entre estos laseres se encuentran los de rubí, yag-neodimio.

Laser líquido: sustancias colorantes disueltas en alcohol. Se puede variar la frecuencia de emisión según su concentración. Necesitan otro laser para producir la estimulación. Son pocos utilizados.

Laser gaseoso: emiten radiación de manera continua, incluso a temperatura ambiente, y producen monocromatización y coherencia con un alto rendimiento.

Existen tres formas:

- De átomos neutros, el más importante es el de HeNe emite en una longitud de onda de 632,8 nm dentro de una luz roja.
- De átomos ionizados, el de argón emite en longitudes de onda que corresponden a la luz verde.
- Y el molecular: de CO₂ que emite en la longitud de onda de 10.600 nm, es decir IR. Su potencia emisora es de las mayores y su radiación se absorbe en especial a través del agua, lo que tiene importancia en los campos de la cirugía.

Laser a diodos semiconductores: Los más usados son el silicio, el germanio y el arseniuro de galio (GaAs). Al añadir determinadas impurezas a estos elementos se pueden negativizar o positivizar. Un diodo de este tipo sometido a una corriente eléctrica produce una presentación de radiación laser. La emisión puede ser continua o a impulsos, incluso a temperatura ambiente.

Es un tipo de laser muy eficaz con un rendimiento que casi alcanza el 100%, ya que transforma prácticamente toda la energía lumínica y su gama de emisión está sobre los 904 nm (IR).

El laser terapéutico más utilizados son el laser de HeNe y el de diodos semiconductores.

EFFECTOS DEL LASER

Los factores que determinan la cantidad de energía que se aplica en un punto preciso dependen de tres fenómenos:

Reflexión: Existe un 15 a 20% de reflexión a nivel cutáneo de los rayos infrarrojos utilizados en laserterapia. Una piel que tenga grasa o esté lubricada es más reflejante y por esa razón es necesario reducir lo más posible el fenómeno de reflexión por medio de la aplicación previa a la piel de alcohol, además, es necesario que la incidencia del rayo sea perpendicular a la superficie a tratar.

Dispersión: La radiación laser una vez en el interior de los tejidos no guarda su trayectoria inicial, ya que se producen cambios de dirección, los fenómenos de dispersión son dependientes de las propiedades ópticas de los tejidos y de la longitud de onda del rayo.

Absorción a la permeabilidad de los tejidos: Entre más hidratado éste un tejido, mayor la profundidad de penetración del rayo.

EFFECTO BIOLÓGICO

Dependen de la "absorción de la energía y su transformación" en diversos procesos biológicos. Esta energía es la que se transforma en otros tipos (calórica, química) actuando dentro de los tejidos donde ha sido absorbida y también propagándose los efectos a las zonas circundantes. La absorción de energía provoca un efecto en una estructura viva que normalmente está estrechamente relacionado con la cantidad de energía que se ha absorbido y con el tiempo en el que ha sido absorbida.

- Aumenta el flujo sanguíneo por vasodilatación arterial y capilar con la consiguiente acción antiflogística, antiedematosa, trófica y estimulante del metabolismo celular.
- Estimulación de la regeneración electrolítica del protoplasma, por lo tanto acelera procesos metabólicos.
- Estimulación de sistemas inmunitarios, lo que conlleva a un aumento en la producción de anticuerpos.
- Modificación de la presión hidrostática intracapilar, que ocasiona reducción del edema y por lo tanto ayuda a la regeneración tisular.
- Aumento al umbral del dolor, actuando en las terminaciones nerviosas algotrópicas y estimula la producción de endorfinas.

La energía depositada en los tejidos se transforma de forma inmediata en otro tipo de energía con efectos biológicos y/o primarios a nivel local, consistentes en el caso del laser de baja potencia en:

Efectos Bioquímicos:

- Una estimulación de la liberación de sustancias preformadas (autocoides), como la histamina, serótina, bradiquinina, etc.
- Una modificación de las reacciones enzimáticas normales, bien estimulando o inhibiendo.
- Estimula la producción de ATP dentro de las células, acelerando las mitosis.
- Interfiere en la producción de prostaglandinas.
- Acción fibrinolítica.

Efectos Bioeléctrico:

- Normaliza el potencial de membrana, actuando:
- De forma directa sobre la movilidad iónica.
- De forma indirecta aumentando la cantidad de ATP producida por la célula, de donde se consigue la energía necesaria para funcionar la bomba de sodio.

Efecto Bioenergético:

- La radiación laser proporciona a las células, tejidos y organismos en conjunto, una energía válida que estimula a todos los niveles su troficidad y fisiologismo, normalizando las deficiencias y equilibrando sus desigualdades.

EFFECTOS INDIRECTOS

Estos efectos primarios, producidos directamente en la zona de absorción o en la zona circundante provocan 2 grandes efectos indirectos.

Estímulo de la microcirculación: Por su efecto bioquímico el laser parece tener acción indirecta sobre el esfínter precapilar paralizándolo a través de mediadores químicos, lo que produce su apertura constante y, por lo tanto, un estímulo de la microcirculación y una vasodilatación. Esta vasodilatación capilar y arteriolar tiene una doble consecuencia.

- Mejora del trofismo zonal, por un aumento de nutrientes y de oxígeno, eliminando, además, catabólitos.

- Aporta elementos defensivos, tanto humorales como formes. De ello se deduce su capacidad anti-inflamatoria

Aumento del trofismo. El aumento del trofismo celular y de los tejidos se realiza por la acción bioquímica y bioestimulante de la radiación laser.

A nivel celular se ha comprobado que el laser estimula la producción de ATP, estimula el funcionamiento mitocondrial, favorece la síntesis proteica, modula la actividad enzimática y activa el ciclo y multiplicación celular.

Por lo tanto, este efecto trófico ocasiona que el laser aumente en los tejidos y órganos los procesos de reparación, contribuyendo a reparar pérdidas de sustancias (en úlceras, heridas traumáticas u operatorias), aumente la velocidad de regeneración de las fibras nerviosas dañadas, produzca un estímulo sobre la hematopoyesis en la médula, aumento del trofismo en la piel, incidencia en la desaparición de las calcificaciones, en especial en las periartritis escápulo-humerales.

EFFECTOS TERAPÉUTICOS GENERALES

De los efectos indirectos se obtienen beneficios terapéuticos que pueden agruparse en 3 clases:

- Efecto analgésico.
- Efecto anti-inflamatorio, anti-edematoso y normalizador circulatorio.
- Efecto estimulativo del trofismo tisular.

EFECTO ANALGÉSICO

Facilita la reabsorción de exudados, y la eliminación de sustancias alógenas, interfiere en el mensaje eléctrico durante la transmisión del estímulo, actúa sobre las fibras nerviosas gruesas, estimula la producción de beta endorfinas, evita el descenso del umbral al dolor de los receptores al dolor, disminuye los niveles de bradicinina y activa la liberación de endorfinas actuando como inhibidores de la sensación dolorosa.

EFECTO ANTI-INFLAMATORIO

El laser por su estímulo a la circulación aumenta la renovación de sangre que favorece el aporte de neutrófilos y monocitos y, así mismo, la reabsorción del exudado fibrinoso. La eliminación de la estasis favorece la resolución de la reacción inflamatoria más rápidamente de lo que el organismo sería capaz. Al no tener un efecto térmico directo puede emplearse incluso en las inflamaciones agudas.

La radiación laser de baja potencia, actúa sobre el edema intracelular, controla la excreción de sustancias tóxicas de líquidos tisulares, aumenta la formación de enzimas y proteínas que intervienen en la defensa tisular (interleucinas, interferón y lisosomas), y favorece el aporte de neutrófilos y monocitos hacia el tejido afectado, por lo que el proceso de fagocitosis se realiza más rápidamente.

EFFECTO REGENERATIVO.

Se fundamenta por su acción sobre la multiplicación celular, la regeneración de las fibras colágenas y elástica, la neoformación de baja potencia con la célula, conduce a la activación de la síntesis proteica, lo que acelera el ritmo de la división celular, fundamentalmente sobre las células epiteliales adyacentes a la lesión, sobre los fibroblastos del tejido de granulación y otras células especializadas como el osteoblasto. 13-15

Existen pocos trabajos sobre laserterapia en úlceras varicosas. El Dr. Luis J. Padrón Seigido, realizó un trabajo comparativo para el tratamiento de las úlceras vasculares de miembros inferiores con laser HeNe de mediana potencia y con manejo convencional, obteniendo un 87% de úlceras curadas y un 12% de úlceras mejoradas, con acortamiento del período cicatrización de las úlceras con el uso del laser HeNe. 16

En México se realizó un estudio por el Dr. Sánchez Munguía para el tratamiento de las úlceras por decúbito con laser HeNe comparado con manejo convencional en pacientes con lesión medular, resultando con el uso de laserterapia una velocidad de cicatrización de 4.6 veces más rápida que con el manejo convencional. 17

Recientemente la Dra. Verazaluce Rodríguez llevó a cabo un estudio en el Centro Dermatológico Pascua sobre el tratamiento de la úlcera de pierna con

estimulación eléctrica funcional vs parche hidrocoloide, sus resultados reportan mayor cicatrización con el uso de la estimulación eléctrica funcional. Este estudio muestra como inconveniente la comparación de dos tipos diferentes de úlceras: varicosas y por neuropatía con rangos muy amplios en cuanto a la extensión. 18

DOSIMETRIA.

Es primordial señalar los rangos de la dosis terapéutica del laser. Debemos conocer la densidad de energía que queremos aplicar, es decir la energía por unidad de superficie. Esta energía depende de la potencia del aparato y del tiempo de aplicación.

$$\text{Densidad de energía: } \frac{\text{Potencia de salida (W) Tiempo (S)}}{\text{Superficie (cm}^2\text{)}}$$

Para aplicar una densidad determinada de superficie, debemos conocer el tiempo necesario de aplicación, lo que hallaremos multiplicando esta densidad por la superficie y dividiendo la potencia del aparato. 19-21

OBJETIVOS

Evaluar la eficacia del laser de mediana potencia contra el laser de baja potencia en la cicatrización de las úlceras varicosas.

Comparar el tiempo de cicatrización de las úlceras varicosas entre el laser de mediana potencia y el laser de baja potencia.

HIPÓTESIS

Los sujetos con úlceras varicosas tratados con laserterapia de mediana potencia (HeNe) presentan una mejor cicatrización en menor tiempo que aquellos manejados con tratamiento con laser de baja potencia (GaAlAs).

MATERIAL Y METODO

Estudio prospectivo, longitudinal, comparativo y observacional, se realizó en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Centro del Instituto Mexicano del Seguro Social en el área de Terapia Física asignada al tratamiento con laser, durante un período comprendido del 1° de Marzo de 2001 al 31 de Agosto de 2001.

Se incluyeron para este estudio sujetos derechohabientes del IMSS, de ambos sexos, con edades comprendidas entre 40 y 80 años que presentaran úlceras varicosas grados II y III; aceptando por escrito participar en el protocolo. Excluyéndose sujetos con enfermedades asociadas como diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, padecimientos oncológicos, embarazo, úlceras varicosas grado I y IV, o con antecedentes de fotosensibilidad.

Los sujetos seleccionados fueron evaluados a través de una historia clínica completa, detallando la localización anatómica, grado de acuerdo a la escala de AH CPR y el tamaño en centímetros de las úlceras varicosas, en caso de datos de infección se tomaron cultivos de las mismas y de acuerdo a resultados se inicio manejo con el antibiótico de elección. A los sujetos se les realizó una evaluación cada semana y al final del tratamiento.

Asignamos de manera aleatoria a cada sujeto como sigue:

- Grupo de estudio con laserterapia de mediana intensidad Helio Neón (HeNe).

- Grupo de estudio con laserterapia de baja intensidad Arsenurio de Galio y aluminio (GaAlAs).

Con las siguientes especificaciones:

Colocación del sujeto en posición cómoda de acuerdo a la localización de la úlcera. Protección ocular con gafas especiales y antisepsia en los bordes de las úlceras.

Al grupo Helio Neón, se le aplicó laser de mediana intensidad HeNe, con un aparato MIX 5 UP que emite una radiación con longitud de onda de 632.8 nm, que sale en forma de pulso y a una frecuencia de 800 Hertz, coherente para los bordes de las úlceras con dosis de 3-4 Joules/cm², a 5cm de distancia de la piel y 2 cm entre cada punto, colocando el puntal en forma perpendicular a la superficie a tratar, diariamente, por un período de 25 días de Lunes a Viernes.

Al grupo Arsenurio de Galio y aluminio, se le aplico laser de baja intensidad GaAlAs, con un aparato de laser Omega que emite una radiación con longitud de onda 820 nm, infrarrojo de baja potencia de 50mW, coherente para los bordes de la úlcera con dosis de 24 Joules/cm², a 1cm de distancia de la piel y 2 cm entre cada punto, colocando el puntal en forma perpendicular a la superficie a tratar diariamente, por un período de 25 días de Lunes a Viernes.

A ambos grupos se les cubrió la úlcera con gasas estériles al término de la aplicación del laser y vendaje de compresión de miembros inferiores, además indicando control de peso corporal y ejercicios de Buerger Allen.

La evaluación de los resultados se realizó considerando lo siguiente:

CURADO: Cuando hubo una cicatrización total de la lesión en un período menor de 25 días.

MEJORADO: Cuando hubo cicatrización parcial de 75% de la úlcera en un periodo menor de 25 días.

NO CURADO: Cuando hubo cicatrización menor del 75% de la úlcera en un periodo menor de 25 días.

El análisis estadístico se basó en: promedios, la prueba t de Student y la probabilidad exacta de Fisher por ser un grupo menor de 20.

RESULTADOS

Se estudiaron 6 pacientes con úlceras varicosas, 4 del sexo femenino y 2 masculino, con un rango de edad entre 51 años y 76 años, distribuyéndose en dos grupos en forma aleatoria, con el mismo número de pacientes para cada uno, siendo un total de 15 úlceras.

La edad promedio para el grupo HeNe fue 62 años, con un rango de 51 a 73 años y para el grupo GaAIAs fue de 65 años, con un rango de 53 a 76 años, no existiendo diferencia significativa en ambos grupos. Representado en la Tabla 1

En el grupo HeNe, se estudiaron 3 pacientes del sexo femenino (100%); y en el grupo GaAIAs 2 pacientes fueron del sexo masculino (66.6%) y 1 del sexo femenino (33.3%). Ver Tabla 2.

También se registró el tiempo de evolución de las úlceras en los pacientes del grupo HeNe fue desde 3 meses hasta 24 meses. Para el grupo GaAIAs fue desde 4 meses hasta 24 meses con un promedio para ambos grupos de 12 meses. Ver Tabla 3.

Respecto a los diferentes grados de úlceras al inicio del tratamiento, que fueron del grado II al III, se identificaron el mismo número de úlceras grado II y solo supero con una grado III para el grupo GaAIAs, ambos grupos redujeron el grado de la úlcera en uno o dos grados. De tal forma que no se encontró diferencia estadísticamente significativa con respecto a la eficacia en los diferentes tipos de laser. Como se representa en la Tabla 4.

Como complicación principal propiamente de la úlcera, para ambos grupos se demostró un paciente para cada grupo con cultivo positivo para *Pseudomonas* sp. y un paciente con *Syaphylococcus aureus* para el grupo GaAIAs, a todos estos pacientes se les administró antibiótico terapia, durante el manejo con laser y al final del tratamiento ninguno persistió con la infección. (Tabla 5).

El tiempo transcurrido para lograr la cicatrización fue en grupo HeNe de 17 a 19 días con un promedio de 18 días y para el grupo GaAIAs de 18 a 24 días con un promedio 21 días, no existiendo diferencia estadísticamente significativa. (Tabla 6).

Observamos mayor variabilidad con respecto a la extensión de la úlcera al inicio del tratamiento en el grupo GaAIAs el tamaño fue de 12 X 10 cms con respecto al grupo HeNe en donde la mayor fue de 7 x 5 cm en ejemplificándose en la tabla 7.

Identificamos que entre menor sea la extensión y el grado de la úlcera menor tiempo requiere para lograr la cicatrización y viceversa.

En ambos grupos se registró una reducción tanto en la extensión y grado de las úlceras, resultando al final de la evaluación 7 úlceras curadas y 8 mejoradas, sin existir diferencia estadísticamente significativa. (Tabla 8)

"COMPARACIÓN DE LA EFICACIA ENTRE EL LASER DE MEDIANA POTENCIA HELIO NEÓN Y EL LASER DE BAJA POTENCIA ARSENIURO DE GALIO Y ALUMINIO EN EL TRATAMIENTO DE ÚLCERAS VARICOSAS"

TABLA 1

PROMEDIO DE EDAD

| GRUPO | EDAD |
|--------------|---------|
| Laser HeNe | 62 AÑOS |
| Laser GaAlAs | 55 AÑOS |

Fuente: Hoja de captación de datos (HCD) MLS/01

TABLA 2

DISTRIBUCION DE GRUPOS POR SEXO

| GRUPO | MASCULINO | FEMENINO |
|--------------|-----------|----------|
| Laser HeNe | 0 | 3 |
| Laser GaAlAs | 2 | 1 |
| TOTAL | 2 | 4 |

Fuente: Hoja de captación de datos (HCD) MLS/01

"COMPARACIÓN DE LA EFICACIA ENTRE EL LASER DE MEDIANA POTENCIA HELIO NEÓN Y EL LASER DE BAJA POTENCIA ARSENIURO DE GALIO Y ALUMINIO EN EL TRATAMIENTO DE ÚLCERAS VARICOSAS"

TABLA 3

PROMEDIO DE TIEMPO DE EVOLUCION DE LAS ULCERAS.

| GRUPO | TIEMPO |
|--------------|----------|
| Laser HeNe | 365 DIAS |
| Laser GaAIAs | 365 DIAS |

Fuente: Hoja de captación de datos (HCD) MLS/01

TABLA 4

DISTRIBUCION POR GRADO DE ULCERAS AL INICIO Y AL TERMINO DEL TRATAMIENTO.

| GRADO DE LA ULCERA | GRUPO Laser HeNe | | GRUPO Laser GaAIAs | |
|--------------------|------------------|-------|--------------------|-------|
| | INICIO | FINAL | INICIO | FINAL |
| I | - | 1 | - | 2 |
| II | 4 | 3 | 4 | 2 |
| III | 3 | 0 | 4 | 0 |
| IV | - | 0 | - | 0 |
| TOTAL | 7 | 4 | 8 | 4 |

Fuente: Hoja de captación de datos (HCD) MLS/01

"COMPARACIÓN DE LA EFICACIA ENTRE EL LASER DE MEDIANA POTENCIA HELIO NEÓN Y EL LASER DE BAJA POTENCIA ARSENIURO DE GALIO Y ALUMINIO EN EL TRATAMIENTO DE ÚLCERAS VARICOSAS"

TABLA 5

DISTRIBUCION POR GRUPOS PARA PRESENCIA DE INFECCION AL INICIO Y AL FINAL DEL TRATAMIENTO.

| INFECCION (CULTIVOS POSITIVOS) | GRUPO HeNe | | GRUPO GaAIAs | |
|-----------------------------------|------------|-------|--------------|-------|
| | INICIO | FINAL | INICIO | FINAL |
| SI | 1 | 0 | 2 | 0 |
| NO | 2 | 3 | 1 | 3 |
| TOTAL | 3 | 3 | 3 | 3 |

Fuente: Hoja de captación de datos (HCD) MLS/01

TABLA 6

TIEMPO PROMEDIO DE CICATRIZACION DE LAS ULCERAS

| GRUPO | DIAS |
|--------------|-------------|
| Laser HeNe | 18 ± 0.81 |
| Laser GaAIAs | 21.3 ± 2.49 |
| P* NS | |

Fuente: Hoja de captación de datos (HCD) MLS/01

- Prueba t de Student
- NS: No significativa

"COMPARACIÓN DE LA EFICACIA ENTRE EL LASER DE MEDIANA POTENCIA HELIO NEÓN Y EL LASER DE BAJA POTENCIA ARSENURIO DE GALIO Y ALUMINIO EN EL TRATAMIENTO DE ÚLCERAS VARICOSAS"

TABLA 7

EXTENSION DE LAS ÚLCERAS VARICOSAS AL INICIO Y AL FINAL DEL TRATAMIENTO

| GRUPO Laser HENE | | GRUPO Laser GaAIAs | |
|------------------|---------------|--------------------|---------------|
| INICIO | FINAL | INICIO | FINAL |
| 1.7 X 1.7 Cms | CERRADA | 3.5 X 1.5 Cms | CERRADA |
| 1.8 X 1.7 Cms | CERRADA | 12 X10 Cms | 3.5 X 3.3 Cms |
| 1.5 X 1.0 Cms | 0.5 X 0.6 Cms | 4.0 X 2.5 Cms | 1.3 X 0.8 Cms |
| 1.7 X 1.2 Cms | CERRADA | 2.0 X 2.0 Cms | CERRADA |
| 6.9 X 4.8 Cms | 2.4 X 1.5 Cms | 4.0 X 2.2 Cms | 1.8 X 1.0 Cms |
| 3.4 X 2.7 Cms | 1.3 X 0.9 Cms | 3.6 X2.3 Cms | 1.2 X 0.7 Cms |
| 3.4 X 2.7 Cms | 1.1 X 0.8 Cms | 2.0 X 2.0 Cms | CERRADA |
| | | 1.3 X 1.0 Cms | CERRADA |

Fuente: Hoja de captación de datos (HCD) MLS/01

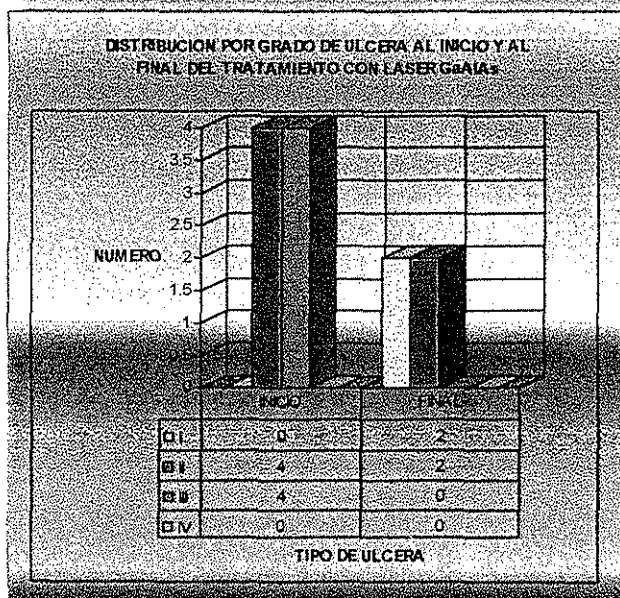
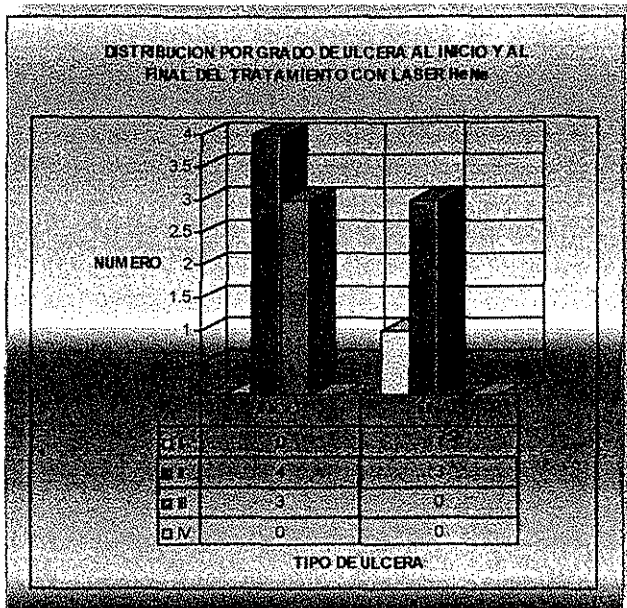
TABLA 8

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO.

| RESULTADO | GRUPO Laser HeNe | GRUPO Laser GaAIAs | TOTAL |
|-----------|--|--------------------|-------|
| CURADO | 3 | 4 | 7 |
| MEJORADO | 4 | 4 | 8 |
| TOTAL | 7 | 8 | 15 |
| P* NS | Prueba de probabilidad exacta de Fisher. NS: no significativa. | | |

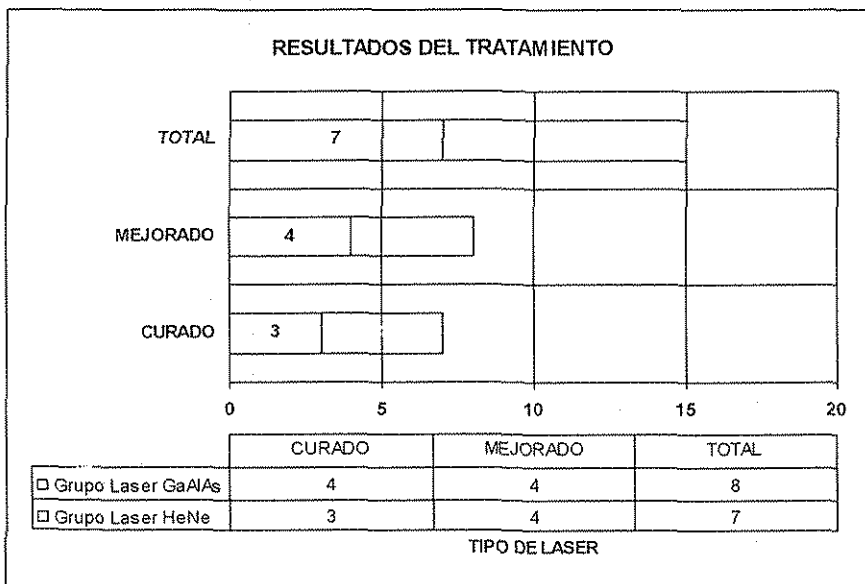
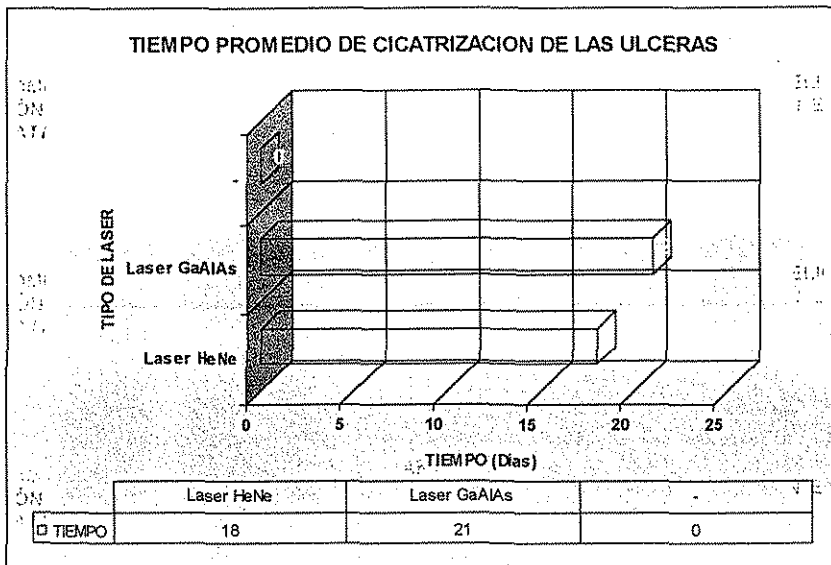
Fuente: Hoja de captación de datos (HCD) MLS/01

"COMPARACIÓN DE LA EFICACIA ENTRE EL LASER DE MEDIANA POTENCIA HELIO NEÓN Y EL LASER DE BAJA POTENCIA ARSENIURO DE GALIO Y ALUMINIO EN EL TRATAMIENTO DE ÚLCERAS VARICOSAS"



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

"COMPARACIÓN DE LA EFICACIA ENTRE EL LASER DE MEDIANA POTENCIA HELIO NEÓN Y EL LASER DE BAJA POTENCIA ARSENIURO DE GALIO Y ALUMINIO EN EL TRATAMIENTO DE ÚLCERAS VARICOSAS"



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

"COMPARACIÓN DE LA EFICACIA ENTRE EL LASER DE MEDIANA POTENCIA HELIO NEÓN Y EL LASER DE BAJA POTENCIA ARSENIURO DE GALIO Y ALUMINIO EN EL TRATAMIENTO DE ÚLCERAS VARICOSAS"

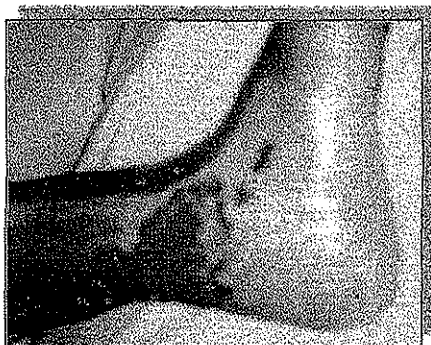


FOTO 1. ULCERA VENOSA AL INICIO DEL TRATAMIENTO CON LASER GaAlAs.

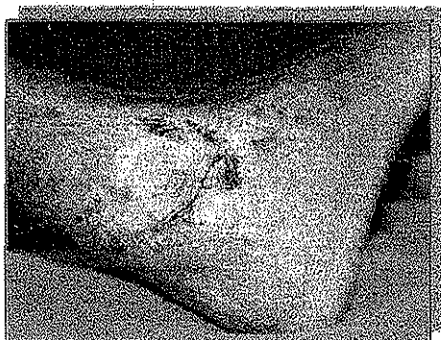


FOTO 2. ULCERA VENOSA DURANTE EL TRATAMIENTO CON LASER GaAlAs.

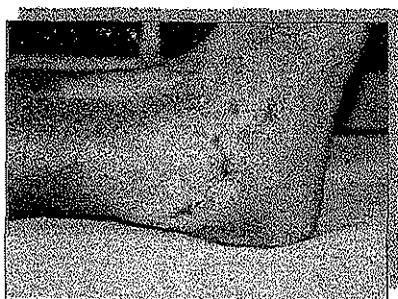


FOTO 1. ULCERA VENOSA AL TERMINO DE TRATAMIENTO CON LASER GaAlAs.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

"COMPARACIÓN DE LA EFICACIA ENTRE EL LASER DE MEDIANA POTENCIA HELIO NEÓN Y EL LASER DE BAJA POTENCIA ARSENIURO DE GALIO Y ALUMINIO EN EL TRATAMIENTO DE ÚLCERAS VARICOSAS"

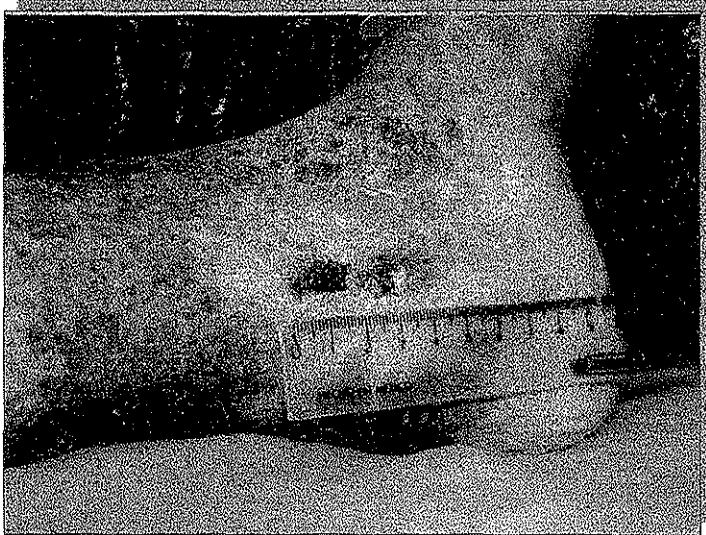


FOTO 4. ULCERA VENOSA AL INICIO DE TRATAMIENTO CON LASER HeNe.



FOTO 5. ULCERA VENOSA AL TERMINO DE TRATAMIENTO CON LASER HeNe.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISCUSIÓN

Como ya se describió, las úlceras venosas de pierna son un síndrome complejo, incapacitante y con un enorme costo en los servicios de salud. En este estudio se encontró que este tipo de entidad clínica no son derivadas a la Unidad de Medicina de Rehabilitación o al hacerlo los pacientes no han recibido un manejo multidisciplinario adecuado.

Los resultados en este estudio muestran un predominio de esta enfermedad en el género femenino con una edad de presentación en la sexta década de vida, coincidiendo ambos datos con lo referido en la literatura. ²²

No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de tratamiento con laser HeNe y el grupo con GaAlAs respecto al rubro de cicatrización y tiempo de la misma. El número promedio de sesiones para tratamiento fue similar en ambos grupos, esto se debe al efecto que tienen ambos tipos de laser sobre la multiplicación celular, regeneración de las fibras colágenas, neoformación de vasos y la reepitelización de los tejidos; además encontramos una disminución subjetiva de un 70 a 80% del dolor en los pacientes del grupo GaAlAs, ya que este tipo de laser facilita la reabsorción de exudados, eliminación de sustancias alógenas, actuando sobre las fibras nerviosas gruesas. ²³

Es importante llevar un control subsecuente en estos pacientes ya que un 50% presentó recidiva de la úlcera en forma superficial,²⁴ sugiriendo una revaloración para la aplicación de laserterapia.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio demuestran que el uso de laser HeNe y laser GaAlAs en pacientes con úlceras varicosas ayudan a promover la cicatrización.

Los pacientes que participaron en el estudio, mejoraron con la aplicación del laser no solo disminuyendo el grado y extensión de la úlcera sino también en el tiempo de cicatrización, edema y dolor.

Las úlceras varicosas son causas incapacitantes, sociales y económicas por lo que es básico el tratamiento oportuno y adecuado. Se sugiere el uso del laser como parte del tratamiento de las úlceras varicosas en etapas tempranas, donde su efecto benéfico es mayor.

Es necesario complementar este estudio con nuevos protocolos que incluyan una muestra más significativa en proporción a esta enfermedad compleja y considerar otros aspectos que pueden influir en su evolución y subsecuentemente en el manejo integral.

◆

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Saúl A. Complejo vascular de pierna. En Lecciones de Dermatología. 13ª Ed. México; Méndez editores. 1998.pp 387-394.
2. Arenas R. Complejo cutáneo vascular de pierna. En Atlas diagnóstico y tratamiento. 2ª Ed. México McGraw-Hill/Interamericana. 1996. pp 26-27.
3. Cortes JL. Dermatología clínica. 2ª Ed. México. Tomo II. 1972. pp 928.
4. Olin JW, Beusterien KM, Childs MB, and at. Medical costs of treating venous stasis ulcers: evidence from a retrospective cohort study. *Vascular medicine* 1999; 4 (1): 1-7.
5. Ashord R, Lagan K, Brown N, and at. Low intensity laser therapy for venous leg ulcers. *Nursing Standard* 1999 Oct 6-Oct 12.
6. Kurz X, Abenhaim L, Clement D, and at. Chronic venous disorders of the leg: epidemiology, outcomes, diagnosis and management. Summary of an evidence-based report of the VEINES task force. *Venous Insufficiency Epidemiologic and Economic Studies. Int Angiol* 1999 Jun; 18(2): 83-102.
7. Phillips TJ. Current approaches to venous ulcers and compression. *Dermatol Surg*. 2001 Jul;27(7):611-21.
8. Carpentier P, Priollet P. Epidemiology of chronic venous insufficiency. *Presse Med* 1994 Feb 10; 23(5): 197-201.

9. Marangoni O, Melato M. Surgical Cleansing of Varicose Ulcers of the Leg Using a CO₂ Laser with Rotating Mirror Scanner. *Journal of Clinical Laser Medicine and Surgery* 1998; 16(3): 181-4.
10. Casillas J, Dulieu V, Brenot R and at. Rééducation des troubles de la circulation de retour.-*Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris-France), Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle*, 26-560-A-10, 1995, 8p.
11. O'Connor KC, Kirshblum SC. Pressure ulcers. En Delisa JA: *Rehabilitation Medicine: Principles and practica*. 3a Ed. Philadelphia, 1998. pp. 1057-59.
12. Alonzo RP. "Úlcera de pierna, tratamiento doble ciego" (Tesis). 1988 México. DF. UNAM-SSA,
13. Ferro M, Guzmán J, Devesa I, and at. Efectividad de la laserterapia en medicina de rehabilitación. *Rev Med Fis Reh* 1989 Jul-Sept; 1(1): 17-27.
14. Pérez A. El laser de media potencia y sus aplicaciones en medicina. *Revista del dolor* 1990 Jun; 2: 33-50.
15. Villarroya A, Ezquerro A, Villarroya S, anda t. El laser y el dolor. *Rehabilitación* 1994; 28(5): 346-353.
16. Padrón SL. Tratamiento de las úlceras vasculares de miembros inferiores con laser de mediana potencia. *Manual del curso: Laser terapéutico y su aplicación en el deporte y en las afectaciones del sistema osteomioarticular*. Junio 1998.
17. Sánchez MS. "Tratamiento de las Úlceras por Decúbito con laser HeNe de mediana potencia en pacientes con lesión medular"(Tesis) 1999. México DF. UNAM-IMSS.

18. Verazaluze RE. "Tratamiento de la úlcera de pierna con Estimulación Eléctrica Funcional VS Parche Hidrocoloide" (Tesis) 2000. México DF. UNAM-SSA.
19. Instruction Manual Space Laser. Mix 5 UP Mod 053 Mid Laser System.
20. Manual de Servicio Excel. Omega Laser Systems, LTD.
21. Kitchen SS, Partridge CJ. A review of low level laser therapy. *Phisioterapy* 1991 March; 77(3):163-165.
22. Callam MJ, Epidemiology of varicose veins. *Br J Surg* 1994 Feb; 81(2): 167-73.
23. Basford JR, Sheffield CG, Cieslak KR. Laser therapy: Randomized, Controlled trial of the Effects of Low Intensity Nd: YAG Laser Irradiation on Lateral Epicondylitis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000 Nov; 81: 1504-1510.
24. Vandongen YK, Stacey MC. Changes in calf muscle function in chronic venous disease. *Cardiovascular Surgery.* 1999 Jun. 7(4): 451-6