La terapia con Haemo-Laser®.

Fundamentos, modo de acción, resultados clínicos

Dr. Maximilian Wiesner-Zechmeister

Presidente de la FEB

© ELF / Dr. M. Wiesner-Zechmeister, 2011-2014
Heltschl GmbH, 2011-2014 ¡Prohibida la reproducción total o parcial!

EUROPÄISCHES FORUM FÜR
LASERTHERAPIE UND FRAKTALE MEDIZIN

© ELF / Dr. M. Wiesner-Zechmeister, 2011-2014 © Heltschl GmbH., 2011-2014

Desarrollo de la terapia láser:

En Rusia, los experimentos sobre el efecto biológico de la luz láser de baja energía ya se llevaron a cabo en la década de 1970, especialmente en Alma Ata (Kazajistán).

Hace unos 25 años, el láser se introdujo por fin en la acupuntura, donde los puntos de acupuntura empezaron a estimularse con luz láser de baja energía (de 5 a mW20) con rangos de longitud de onda en la gama del rojo o el infrarrojo adyacente. Además, es bien sabido que el láser puede utilizarse para diversas indicaciones dermatológicas, aunque hasta ahora sólo se han utilizado aquí los láseres de la gama roja o infrarroja. El efecto del láser de luz roja o del láser de luz infrarroja con la densidad de potencia mencionada en el punto de acupuntura, así como para la irradiación local en dermatología, ha sido demostrado por numerosos estudios y se utiliza en muchos lugares en la práctica clínica diaria. Según el principio de acción, no tiene efectos secundarios.

Diversos estudios in vitro realizados en los últimos años 25en diferentes centros de investigación, entre ellos el Instituto Atómico de las Universidades Austriacas de Viena (Prof. Dr. Herbert Klima), han demostrado una influencia sobre el sistema sanguíneo rojo y blanco, y también se ha documentado un efecto bactericida y virucida. La influencia en la cicatrización de las heridas y su aceleración fue demostrada de forma impresionante por Mester et al. (Budapest).

La irradiación intravenosa:

Hace unos 20 años, varios centros rusos comenzaron a irradiar la sangre directamente con láseres de baja intensidad. Preferentemente, se utilizaron láseres de luz roja en el rango de aproximadamente 600 a 670 nanómetros.

A partir de numerosas investigaciones y estudios, ahora es posible obtener una imagen relativamente clara del efecto y el impacto de la irradiación de la sangre. Debido a que la terapia no tiene efectos secundarios y a los resultados clínicos extremadamente positivos, la irradiación sanguínea intravenosa con el láser de baja intensidad se ha establecido en la práctica clínica diaria en Rusia y en varios países asiáticos.

© ELF / Dr. M. Wiesner-Zechmeister, 2011-2014 © Heltschl GmbH., 2011-2014

El equipo:

Los láseres terapéuticos, como los producidos por la empresa Heltschl, sirven de fuente de luz y han demostrado su eficacia tanto en la irradiación local de enfermedades dermatológicas como en la estimulación de puntos de acupuntura con la luz láser. Son láseres de diodo que emiten una luz roja con una longitud de onda de unos 660 nanómetros y tienen una potencia de 50 a 150 mW. A esta fuente de luz se le acopla un adaptador que actúa como guía de luz y al que finalmente se acopla la guía de luz desechable que se introduce en la vena.

Se trata esencialmente de una fibra de plástico de unos 15 cm de longitud que se introduce directamente en la vena, preferentemente la cubital, a través de una cánula. Debido al diseño del adaptador, así como de la guía de luz desechable, es imposible la contaminación del adaptador con la sangre del paciente. El adaptador de guía de luz está construido de tal manera que la cantidad de energía luminosa que fluye a través de él puede calibrarse de manera que la potencia deseada de 1 a 4 mW se entregue en el extremo de la guía de luz desechable. Esta es la densidad de energía que, basándose en los numerosos estudios clínicos, puede esperarse que tenga un efecto terapéutico óptimo.

Uso previo de la terapia con hemolaser (irradiación de sangre con láser intravenoso)

En varios centros de Rusia, la terapia láser intravenosa (hemo-láser) ya se utiliza de forma rutinaria para toda una serie de enfermedades. Básicamente, todas las enfermedades que se asocian a un estado energético de debilidad o a una restricción de las funciones metabólicas son adecuadas. Entre ellos se encuentran los síndromes de dolor crónico, así como la diabetes mellitus y las enfermedades metabólicas, las enfermedades hepáticas crónicas, las enfermedades autoinmunes, los trastornos de la función pulmonar y las alergias. La lista de indicaciones está lejos de agotarse. Se han realizado amplios estudios para las indicaciones mencionadas, que pueden clasificarse como de absoluta calidad por el diseño del estudio, la experiencia y el número de pacientes. La razón por la que en Occidente sólo se conocen extractos de estos estudios es, por un lado, que, a excepción de los "resúmenes", estos estudios se escribieron exclusivamente en ruso; por otro lado, hay que 15tener en cuenta la evolución social y política de Rusia en los últimos años, que, por razones económicas, hizo que la internacionalización de la ciencia rusa sólo fuera posible en una medida limitada.

© ELF / Dr. M. Wiesner-Zechmeister, 2011-2014 © Heltschl GmbH., 2011-2014

Sin embargo, el Foro Europeo de Terapia con Láser y Medicina Fractal lleva años en estrecho contacto con los principales científicos y médicos rusos en este campo. En concreto, el profesor Timna Karu, de Moscú, y la doctora Tatjana Kovaleva, que ahora dirige su propio instituto de láser en Moscú y ha publicado trabajos sobre la terapia con láser para la diabetes y la hiperlipidemia y sobre el tratamiento de la insuficiencia cardíaca y renal.

Aplicación del láser intravenoso en Occidente

Desde entonces, la irradiación de sangre intravenosa con el láser de baja intensidad también se ha 2004llevado a cabo en Occidente. Para ello, se ha desarrollado en Alemania un dispositivo terapéutico que corresponde a la disposición terapéutica mencionada.

Este dispositivo está certificado y aprobado para uso clínico

FUNDAMENTOS FOTOBIOLÓGICOS

Introducción:

El efecto de las magnitudes biofísicas, como la luz, sobre los sistemas biológicos es bien conocido desde hace tiempo. Como ejemplo, cabe mencionar la irradiación UV de la sangre, que se utiliza con éxito desde los años 30 en Alemania, Rusia y Estados Unidos. En los Estados Unidos, en particular, más de 800.000 pacientes fueron tratados con éxito con este método, por ejemplo para la hepatitis viral. Esta irradiación de la sangre se realizó de forma extracorpórea, la sangre fue finalmente devuelta al organismo. En los años setenta, la irradiación transcutánea de la sangre se realizó finalmente con la nueva luz láser. Esto fue posible porque la luz en la gama de longitudes de onda del rojo también se absorbe transdérmicamente de forma limitada. No es el caso de la luz azul y verde, ya que estas longitudes de onda se absorben en la zona de la piel.

Irradiación intravenosa de la sangre:

Se introduce en la vena del codo una cánula de inyección con una fibra de plástico en su interior. En este caso se utilizan preferentemente venas con un lumen de entre 4 y 6 mm de diámetro. Esta fibra tiene un diámetro de unos 0,5 mm y se aplica de forma estéril en el vaso a través de una cánula convencional. Esta fibra desechable está unida a

© ELF / Dr. M. Wiesner-Zechmeister, 2011-2014 © Heltschl GmbH., 2011-2014

un adaptador conductor de luz, que a su vez está conectado a la fuente de láser. La potencia láser de este láser de luz roja (en el extremo de la guía de luz desechable, situada intravascularmente) es de hasta 1milivatios4, la densidad de potencia es de vatios/$cm^2$5, la densidad de energía es de julios/$cm^2$12.000 y el tiempo de irradiación es de aproximadamente 20 a 25 min. Si se calcula la energía de radiación, es de aproximadamente 3 a 3,5 julios para un tiempo de irradiación de 25 min, lo que corresponde exactamente a la densidad de energía habitual para la terapia láser de bajo nivel.

La terapia con hemolaser es el epítome de una terapia reguladora. Por un lado, esto significa que el tejido sano no puede ser influenciado de ninguna manera por esta terapia, pero por otro lado significa que las funciones celulares perturbadas son estabilizadas por la luz láser. El metabolismo celular se normaliza y optimiza. Esto también explica por qué no se han producido efectos secundarios en ningún estudio clínico y científico hasta la fecha. Esto hizo que el Ministerio de Sanidad ruso aprobara este método en todas las clínicas y hospitales ya en 1984. Esta terapia también ha demostrado ser excelente en medicina veterinaria y desde entonces está aprobada para este1988 fin en Rusia.

A continuación se presenta un resumen de los efectos microscópicos, fotobiológicos y bioquímicos de la irradiación de la sangre en los eritrocitos, los trombocitos, los leucocitos y en el plasma sanguíneo (entre otros de [5)].

En los eritrocitos:

-cambios de interacciones hidrofóbicas-hidrófilas en la membrana

,

- *normalización del grado de peroxidación de los lípidos membranosos,*
- *Desenmascaramiento de los receptores membranosos y aumento de su capacidad de unión al ligando;*

- aumento de la capacidad de fijación del 02;

- aumento de la deformabilidad;

- disminución de la agregación;

- disminución de la viscosidad de la sangre determinada por los eritrocitos

En las plaquetas:

aumento de las propiedades adhesivas en poco tiempo,

aumento de la actividad de agregación con la posterior desagregación,

© ELF / Dr. M. Wiesner-Zechmeister, 2011-2014 © Heltschl GmbH., 2011-2014

En los leucocitos:

- cambios estructurales de los componentes supramembranosos y su desprendimiento,

- desenmascaramiento y aumento de la expresión de los marcadores de membrana,

- activación de la fagocitosis en monocitos y granulocitos, con liberación de proteínas bactericidas;

- modulación de la blastogénesis de los linfocitos;

- estimulación de la actividad citotóxica de las células NK;

- Modulación de la secreción de IL-1 ß y de la secreción de TNF-a,

En el plasma:

- aumento de la capacidad de unión de la albúmina;

- cambio del grado de peroxidación lipídica;

- estimulación de la actividad antioxidante,

- activación de 1gM y del complemento,

- aumento de la actividad estimuladora del crecimiento;

- Aparición de la capacidad de aumentar la reparación de los daños del ADN en los linfocitos

Efecto fotobiológico en los eritrocitos

Dado que los eritrocitos son, con mucho, la mayor fracción de la sangre, su estructura superficial es también la que más influye en el comportamiento del flujo sanguíneo. Teniendo en cuenta que, con un diámetro de sólo 7 micrómetros, son aproximadamente dos veces más gruesas que los capilares más finos, su membrana externa debe ser extremadamente elástica para poder ser presionada a través de estos finos vasos. Ahora bien, esta membrana externa, como cualquier otra membrana celular, es una bicapa lipídica muy sensible al ataque oxidativo. La peroxidación lipídica que se desarrolla (¡formación de radicales!) es una reacción en cadena que daña gravemente la membrana, haciéndola perder su deformabilidad elástica. Como esta reacción en cadena sólo puede detenerse con antioxidantes, los eritrocitos están bien equipados con enzimas antioxidantes (superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa, etc.) o sustancias (por ejemplo, glutatión, vitaminas):

© ELF / Dr. M. Wiesner-Zechmeister, 2011-2014 © Heltschl GmbH., 2011-2014

A diferencia de las células corporales normales, los eritrocitos no tienen núcleo y, por tanto, no tienen aparato de síntesis de proteínas. Dependen de la glucólisis anaeróbica, con la glucosa como sustrato principalmente, para la producción de energía. Además del ATP que se forma en este proceso, necesario sobre todo para el transporte zonal activo a través de la membrana del eritrocito para mantener el gradiente de concentración de iones intra-extracelular (y por tanto la forma del eritrocito a través de la presión osmótica del coloide), se producen sustancias reductoras como el NADH, y el NADPH en el ciclo de las pentosas fosfato.

El NADH es necesario, entre otras cosas, para la reducción de la metahemoglobina en constante desarrollo a hemoglobina 0-transportable$_2$, y el NADPH para la reducción o regeneración del glutatión presente en el eritrocito. El glutatión, fácilmente oxidable, protege a importantes enzimas con grupos SH en el interior de la célula (por ejemplo, la molécula de hemoglobina) y, como se ha mencionado anteriormente, a la membrana: el radical superóxido 0_{-2} producido durante la peroxidación de los lípidos es reducido primero a H_20_2 por la enzima superóxido dismutasa y éste es reducido a continuación a agua por la glutatión peroxidasa con el glutatión como cofactor. El disulfuro de glutatión resultante se reduce de nuevo a glutatión con NADPH y la enzima glutatión reductasa [2,3].

La alteración de la estructura y la función de la membrana eritrocitaria debida a la irradiación de la sangre va acompañada de una mejora de la capacidad de unión del ligando de los receptores eritrocitarios. Esto, a su vez, provoca una mejora de la función de transporte y desintoxicación de la sangre. Esto se confirmó midiendo la purificación del suero de los anticuerpos anti-Rhesus por los eritrocitos por un factor de 3. [4]

El efecto sobre las propiedades reológicas de la sangre:

El cambio estructural de la membrana eritrocitaria causado por la irradiación de la sangre, que ya se ha mencionado en varias ocasiones, es el principal efecto de la irradiación de la sangre en los eritrocitos. Ya entre 30 y 60 minutos después de la irradiación hay:

- un **aumento del 10% en la** deformabilidad de los eritrocitos
- una **disminución del 28% de** la agregación eritrocitaria
- un **aumento del 72% de** la deformabilidad de la "nube" extracelular (capa límite de plasma sanguíneo celular) y a
- una **disminución del 40% de la** viscosidad de la sangre.

© ELF / Dr. M. Wiesner-Zechmeister, 2011-2014 © Heltschl GmbH., 2011-2014

Pero no hay daño o destrucción de los eritrocitos. Dado que tanto la viscosidad del plasma sanguíneo como el hematocrito permanecieron constantes en estas mediciones, la disminución de la viscosidad total de la sangre debe deberse a la mejora de las propiedades reológicas de los eritrocitos.

Los cambios en las propiedades de los eritrocitos o en la viscosidad de la sangre siguen siendo reversibles entre las primeras irradiaciones, pero alcanzan los valores finales mencionados después de una irradiación4. aproximadamente. Curiosamente, estos cambios en las propiedades reológicas de la sangre sólo se muestran en los experimentos in vitro mencionados anteriormente en presencia de plaquetas.

En muchas enfermedades, especialmente en las inflamaciones y en el aumento de la descomposición de los tejidos, la velocidad de sedimentación de la sangre aumenta. La causa principal es la mayor tendencia de los eritrocitos a aglomerarse en agregados más grandes. La resistencia al flujo de estos aglomerados es menor debido a la menor superficie por unidad de volumen; por tanto, se hunden más rápido que el correspondiente número de células individuales del mismo volumen total.

Ahora bien, el tamaño y la forma de los aglomerados de glóbulos rojos dependen del equilibrio de 4 fuerzas, a saber, la gravedad entre las grandes moléculas de las superficies de los glóbulos rojos, la repulsión electrostática de las superficies cargadas negativamente, los enlaces de hidrógeno entre los glóbulos rojos y las fuerzas de cizallamiento del flujo. En muchas enfermedades se produce una disminución de la carga superficial y, por tanto, una alteración de este equilibrio: Las fuerzas de atracción de la gravedad y los enlaces de hidrógeno superan a las fuerzas electrostáticas repulsivas y a las fuerzas de cizallamiento del flujo. Se forman aglomerados de eritrocitos y, en consecuencia, aumentan la viscosidad y la velocidad de sedimentación de la sangre.

Debido a las interacciones físicas cuánticas, los fotones de la fuente de luz láser pueden romper los enlaces de hidrógeno y restablecer así el equilibrio original entre las fuerzas atractivas y repulsivas. Los aglomerados de eritrocitos se disuelven y la viscosidad de la sangre y la velocidad de sedimentación disminuyen y la microcirculación mejora.

© ELF / Dr. M. Wiesner-Zechmeister, 2011-2014 © Heltschl GmbH., 2011-2014

Mecanismos de traslación

La "transmisión de señales" de la sangre irradiada a toda la sangre circulante que tiene lugar durante la irradiación de la sangre se produce esencialmente a través de las plaquetas y las células mononucleares.

Las plaquetas irradiadas causan

- Cambios en la peroxidación de lípidos en la membrana de los eritrocitos
- Mejora de los parámetros reológicos de la sangre
- Modulación de la estimulación del crecimiento de células somáticas como los fibroblastos
- Estimulación de la reparación del ADN ("fotorreactivación") tras un daño por radiación

Las células mononucleares irradiadas provocan

- una activación de la fagocitosis de los granulocitos y monocitos
- una modulación de la blastogénesis de los linfocitos y
- una estimulación de la formación de colonias de células óseas y fibroblastos.

Incluso el plasma sanguíneo irradiado es suficiente para aumentar la expresión de los marcadores de membrana en las células mononucleares.

Efecto de la irradiación de la sangre en las plaquetas

Hay muchas publicaciones sobre este tema. Un examen detallado muestra que depende mucho de las densidades de potencia o energía de la radiación utilizada. A bajas densidades de energía (aproximadamente Joule/$cm^2$1) se produce una reducción de la agregación plaquetaria debido a una disminución de la expresión de la proteína de adhesión P-selectina y a una menor capacidad de unión del fibrinógeno al receptor GP IIb/IIIa. Además, disminuye la adhesión a la matriz extracelular, a las superficies húmedas de colágeno y al endotelio vascular. Llegados a este punto, cabe mencionar de nuevo que las plaquetas -a diferencia de los eritrocitos- tienen mitocondrias cuyo metabolismo oxidativo puede ser estimulado por la luz, especialmente en la gama de longitudes de onda rojas y azules. Esto regula la concentración de iones CA-2+, que controla casi todos los procesos importantes del cuerpo humano.

© ELF / Dr. M. Wiesner-Zechmeister, 2011-2014 © Heltschl GmbH., 2011-2014

Efecto sobre los leucocitos y el plasma sanguíneo

Con la irradiación de la sangre, se produce una disminución de las citoquinas proinflamatorias y un aumento de las citoquinas antiinflamatorias.

La irradiación con luz láser influye en la cadena respiratoria de las mitocondrias de las células y estabiliza, normaliza y optimiza el metabolismo celular (aumenta la síntesis de ATP). En los granulocitos y monocitos neutrófilos se produce un aumento de la tasa metabólica y de la actividad fagocítica.

RESULTADOS CLÍNICOS

Un trabajo de investigación publicado en 2002alemán en el año documenta el efecto bioestimulante y terapéutico de la luz láser roja en diversas enfermedades hepáticas, algunas de ellas graves.

Las enfermedades incluían la cirrosis hepática, las hepatitis (crónicas activas y crónicas recurrentes), con hepatitis crónicas y cirrosis hepática causadas principalmente por los virus B y C y el consumo excesivo de alcohol. Además de la estrecha observación clínica, se examinaron muestras de sulem y timol, bilirrubina, el espectro proteico de la sangre, enzimas cuya presencia en la sangre indica células hepáticas dañadas, transaminasa de alanina y asparagina, enzimas específicas del hígado como la uroquinasa, histidasa, fructosa - monofosfato - aldolasa.

El curso de la terapia comprendía de 5 a 7 aplicaciones realizadas con una potencia de radiación de 1 mW con una duración de 40 a 60 minutos diarios. La longitud de onda de la irradiación es de 630 nanómetros.

Tras la irradiación láser terapéutica, se observaron los siguientes cambios positivos. Se observó una disminución significativa del nivel de peroxidasa lipídica y de la activación enzimática de protección antioxidante en el 60% de los pacientes con hepatitis agresiva, en el 45% de los pacientes con cirrosis hepática, en el 77% de los pacientes con hepatitis menos activa, en el 80% de los pacientes con hepatitis recurrente. En la hepatitis agresiva, el nivel de malonildialdehído disminuyó al 34,9%, la concentración de conjugados al 12,2%, la actividad de la catalasa aumentó al 23,5%, la superóxido dismutasa al 39,8 y la glutatión peroxidasa al 45,3%.

© ELF / Dr. M. Wiesner-Zechmeister, 2011-2014 © Heltschl GmbH., 2011-2014

Estos resultados terapéuticos positivos se observaron en la cirrosis hepática, la hepatitis de baja actividad y la hepatitis reactiva. Los pacientes mostraron una mejora del apetito, una normalización del sueño, una reducción del dolor en la zona del hígado y una disminución del picor de la piel, que se acompañó de una reducción de la actividad de las enzimas específicas del hígado. No se observaron efectos secundarios con la irradiación láser intravenosa de la sangre.

En otro estudio (Kovaljova et. al.) se llevó a cabo el efecto normalizador de los lípidos de la terapia láser intravenosa en combinación con la punción láser en pacientes con diabetes mellitus. Participaron un total de 89 pacientes, con 29 pacientes que sirvieron de grupo de control. En todos los pacientes se examinó el perfil lipídico, la glucemia, la actividad enzimática de la sangre y las manifestaciones clínicas de la angiopatía y se comprobó también la biomicroscopía de la conjuntiva. Estos exámenes se llevaron a cabo antes del tratamiento, así como durante dos semanas inmediatamente después del tratamiento y 9 meses después del tratamiento. El tratamiento con irradiación láser se realizó en bloques durante 9 meses. Un bloque consistía en 8 a 10 sesiones en los meses 1, 3 y 9 con irradiación sanguínea láser intravenosa con una longitud de onda de 630 nanómetros con una intensidad de 2 mW y una duración de 15 a 30 min. Los resultados mostraron que los 29 pacientes del grupo de control no mostraron desviaciones relevantes en los lípidos del plasma sanguíneo después de 10 días de terapia. Las mismas observaciones se hicieron también durante los exámenes de control. Como muestra el documento adjunto, se pudo conseguir una influencia positiva en el nivel de glucosa en sangre, así como un cambio positivo en los parámetros del metabolismo de los lípidos. Hubo un claro aumento del HDL y una disminución del LDL. Además, se redujo el colesterol total y los triglicéridos. Al observar los resultados, los datos químicos de laboratorio cambian en un orden de magnitud tal como lo conocemos con la administración de estatinas.

Resultados extremadamente interesantes muestran también los estudios en el tratamiento de la esclerosis múltiple. Los resultados terapéuticos son similares a la aplicación del interferón en esta indicación. Los resultados de estos estudios se están examinando actualmente. La experiencia hasta ahora confirma las indicaciones, pero aún se necesitan estudios a mayor escala. Toda una serie de estudios trata de la terapia láser intravascular en las enfermedades pulmonares crónicas no específicas con broncodisplasia. Los resultados muestran una mejora estadísticamente significativa de los problemas clínicos y funcionales. En casi el 80% de los sujetos, los signos endoscópicos de un proceso inflamatorio ya no eran detectables después del tratamiento.

© ELF / Dr. M. Wiesner-Zechmeister, 2011-2014 © Heltschl GmbH., 2011-2014

Referencias del estudio

[1] Y.Cen, Y.Cheng, "Photohemolysis of erythrocytes by He-Ne laser irradiation: the effect of power density", Lasers in Medical Science 192004,:161-164.

[2] F.Schmidt, G.Thews, "Physiology of Man", Springer 26.edition 1995

[3] Xiaoran Liu et al, "The physical analysis of intravascular low-reaction-level laser irradiation therapy on improvising the hemorrheologic characteristics", SPIE Vol.3863 pp.465-467.

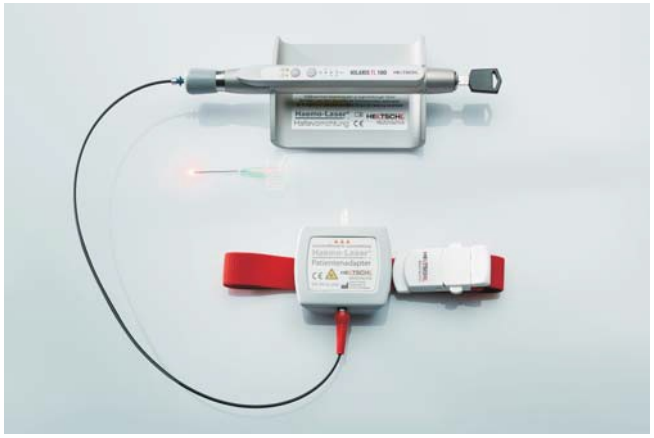
[4] K.A.Samoilova et.al. "Photomodification of blood Therapeutic effects and trigger mechanisms: improyement of the hemorrheology, transport and detoxicatiye functions of blood", part 1 and part II Laser & Technology Vol.3 n.1-2, 1993 pp.55-58, Vol.3 n.3, pp1993.105-117

[5] K.A.Samoilova et.al. "Photomodification of blood Therapeutic effects and trigger mechanisms: improyement of the hemorrheology, transport and detoxicatiye functions of blood", part 1 and part II Laser & Technology Vol.3 n.1-2, 1993 pp.55-58, Vol.3 n.3, pp1993.105-117

© ELF / Dr. M. Wiesner-Zechmeister, 2011-2014 © Heltschl GmbH., 2011-2014

Los dispositivos para el éxito de la terapia con Haemo-Laser®.

Láser de terapia HILARIS



TLHaemo-Laser®Start Set

Descubra las diversas posibilidades de tratamiento de la terapia Haemo-Laser® en una prueba práctica.

Presentado por:

HELTSCHL

Tecnología médica

(c) Heltschl GmbH

07/2014

A-4707 SCHLÜSSLBERG Niedernd orf 30
Tel. +43-7248/65 96
Fax +43-7248/65 96-11

Internet: http://www.heltschl.at Correo electrónico: office@heltschl.at