

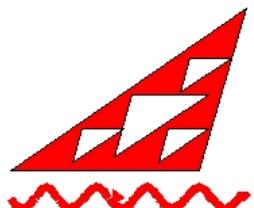
Die Haemo-Laser® – Therapie

Grundlagen, Wirkungsweise, klinische Ergebnisse

Dr. Maximilian Wiesner-Zechmeister

Präsident des ELF

© ELF / Dr. M. Wiesner-Zechmeister, 2011-2023
© Heltschl GmbH, 2011-2023
Vervielfältigung, auch auszugsweise, nicht gestattet!



EUROPÄISCHES FORUM FÜR
LASERTHERAPIE UND **F**RAKTALE MEDIZIN



Entwicklung der Lasertherapie:

In Russland wurde bereits in den 70iger Jahren, vor allem in Alma Ata in Kasachstan, über die biologische Wirkung von niedrigenergetischem Laserlicht experimentiert.

Vor ca. 25 Jahren fand der Laser schließlich Eingang in die Akupunktur, wo man begann, Akupunkturpunkte mit niedrigenergetischem Laserlicht (5 bis 20 mW) mit Wellenlängenbereichen im Bereich des Rot- bzw. angrenzenden Infrarotbereichs zu stimulieren. Weiterhin ist hinlänglich bekannt, dass der Laser bei verschiedenen dermatologischen Indikationen eingesetzt werden kann, wobei bisher auch hier ausschließlich Laser im Rot- bzw. Infrarotbereich zur Anwendung kommen. Die Wirkung des Rotlichtlaser bzw. Infrarotlichtlasers mit der oben angegebenen Leistungsdichte am Akupunkturpunkt sowie bei der lokalen Bestrahlung in der Dermatologie ist durch zahlreiche Studien belegt und wird vielerorts im klinischen Alltag eingesetzt. Die ist, dem Wirkprinzip entsprechend, nebenwirkungsfrei.

Diverse In-vitro-Untersuchungen in den letzten 25 Jahren an verschiedenen Forschungszentren, u. a. am Atominsttitut der österreichischen Universitäten in Wien (Prof. Dr. Herbert Klima) zeigten einen Einfluss auf das rote sowie auf das weiße Blutsystem, auch eine bakterizide und viruzide Wirkung wurde dokumentiert. Die Beeinflussung der Wundheilung bzw. eine Beschleunigung derselben konnte vor allem von Mester et al. (Budapest) eindrucksvoll dargestellt werden.

Die IV-Bestrahlung:

Vor ca. 20 Jahren begann man in verschiedenen russischen Zentren das Blut direkt mit dem Low-Level-Laser zu bestrahlen. Vorzugsweise wurden hier Rotlichtlaser im Bereich von ca. 600 bis 670 Nanometer verwendet.

Von zahlreichen Untersuchungen und Studien ist es mittlerweile möglich, sich ein relativ klares Bild über die Wirkung und Auswirkung der Blutbestrahlung zu machen. Aufgrund der Nebenwirkungsfreiheit der Therapie sowie aufgrund der äußerst positiven klinischen Ergebnisse hat sich die intravenöse Blutbestrahlung mit dem Low-Level-Laser in Russland und in verschiedenen asiatischen Staaten im klinischen Alltag etabliert.

Die Gerätschaft:

Als Lichtquelle dienen Therapielaser, wie sie von der Firma Heltschl hergestellt werden und die sich sowohl in der lokalen Bestrahlung von dermatologischen Erkrankungen als auch zur Stimulation von Akupunkturpunkten mit dem Laserlicht bewährt haben. Es sind dies Diodenlaser, die ein Rotlicht mit einer Wellenlänge von ca. 660 Nanometer abstrahlen und eine Leistung von 50 bis 150 mW haben. An diese Lichtquelle wird ein Adapter gekoppelt, der als Lichtleiter fungiert und an den schließlich der Einmallichtleiter, der in die Vene eingeführt wird, gekoppelt wird.

Dieser ist im Wesentlichen eine ca. 15 cm lange Kunststofffaser, die über eine Kanüle direkt in die Vene, vorzugsweise in die Cubitalvene eingeführt wird. Aufgrund der Konstruktion des Adapters sowie des Einmallichtleiters ist eine Kontamination des Adapters mit Patientenblut unmöglich. Der lichtleitende Adapter ist so konstruiert, dass die durchfließende Lichtenergiemenge so kalibriert werden kann, dass am Ende des Einmallichtleiters die gewünschte Leistung von 2 bis 5 mW abgegeben wird. Dies ist die Energiedichte, die an Hand der vielen klinischen Untersuchungen eine optimale therapeutische Wirkung erwarten lässt.

Bisheriger Einsatz der Haemolasertherapie (intravenöse Laserblutbestrahlung)

An verschiedenen Zentren in Russland wird die intravenöse Lasertherapie (Haemo-lasertherapie) bei einer ganzen Reihe von Erkrankungen bereits routinemäßig eingesetzt. Grundsätzlich eignen sich dazu alle Erkrankungen, die mit einem energetischen Schwächezustand oder einer Einschränkung der Stoffwechselfunktionen verbunden sind. Dazu gehören chronische Schmerzsyndrome genauso wie der Diabetes mellitus sowie Stoffwechselerkrankungen, chronische Lebererkrankungen, Autoimmunerkrankungen, Lungenfunktionsstörungen sowie Allergien. Dabei ist die Indikationsliste noch lange nicht ausgeschöpft. Bei den genannten Indikationen wurden umfangreiche Studien angelegt, die aufgrund des Studiendesigns, der Erfahrungen und der Patientenzahlen als absolut hochwertig einzustufen sind. Der Grund, warum diese Studien im Westen nur auszugsweise bekannt sind, liegt einerseits darin, dass mit Ausnahme der „Abstracts“ diese Studien ausschließlich in russischer Sprache verfasst wurden, darüber hinaus müssen ganz klar die gesellschaftlichen und politischen Entwicklungen in Russland in den letzten 15 Jahren gesehen werden, die aus wirtschaftlichen Gründen eine Internationalisierung der russischen Wissenschaft nur bedingt möglich machten.

Das Europäische Forum für Lasertherapie und Fraktale Medizin steht allerdings seit Jahren im engen Kontakt mit führenden russischen Wissenschaftlern und Medizinern auf diesem Gebiet. Namentlich seien genannt Frau Prof. Tina Karu aus Moskau sowie Frau Dr. Tatjana Kovaleva, die heute ein eigenes Laserinstitut in Moskau leitet und Arbeiten über die Lasertherapie bei Diabetes und Hyperlipidämie und über die Behandlung von Herz- und Niereninsuffizienz publiziert hat.

Die intravenöse Laserapplikation im Westen

Seit 2004 wird die intravenöse Blutbestrahlung mit dem Low-Level-Laser auch im Westen durchgeführt. Zu diesem Zwecke wurde in Deutschland ein Therapiegerät entwickelt, welches oben genannter Therapieanordnung entspricht.

Dieses Gerät ist zertifiziert und für die klinische Anwendung zugelassen

PHOTOBIOLOGISCHE GRUNDLAGEN

Einleitung:

Die Wirkung biophysikalischer Größen, wie zum Beispiel Licht, auf biologische Systeme ist seit langem hinlänglich bekannt. Als Beispiel sei hier nur die seit den 30iger Jahren des letzten Jahrhunderts erfolgreich eingesetzte UV-Bestrahlung des Blutes in Deutschland, Russland und den USA erwähnt. Vor allem in den USA wurden mit dieser Methode über 800.000 Patienten erfolgreich, zum Beispiel bei der viralen Hepatitis behandelt. Diese Bestrahlung des Blutes erfolgte extrakorporal, das Blut wurde schließlich wieder dem Organismus zugeführt. In den 70iger Jahren des letzten Jahrhunderts wurde schließlich die transkutane Bestrahlung des Blutes mit dem neuartigen Laserlicht durchgeführt. Dies war möglich, da Licht im roten Wellenlängenbereich in begrenztem Maße auch transdermal aufgenommen wird. Bei Blau- und Grün-Licht ist dies nicht der Fall, da diese Wellenlängen im Hautbereich absorbiert werden.

Intravenöse Bestrahlung des Blutes:

Dabei wird eine Injektionskanüle, innerhalb der sich eine Kunststofffaser befindet, in die Ellbogenvene eingeführt. Vorzugsweise werden hier Venen mit einem Lumen zwischen 4 und 6 mm Durchmesser herangezogen. Diese Faser hat einen Durchmesser von ca. 0,5 mm und wird über eine herkömmliche Kanüle steril in das Gefäß appliziert. Diese Einzelfaser wird an

einen lichtleitenden Adapter gekoppelt, der wiederum mit der Laserquelle verbunden ist. Die Laserleistung dieses Rotlichtlasers (am Ende des Einmallichtleiters, intravasal gelegen) beträgt dabei 2 bis 5 Milliwatt, die Leistungsdichte 5 Watt/cm², die Energiedichte 12.000 Joule/cm² und die Bestrahlungszeit beträgt ca. 20 bis 45 min. Errechnet man die Strahlungsenergie, so liegt man bei einer Bestrahlzeit von 25 min bei ca. 3 bis 3,5 Joule, was damit genau der für die Low-Level-Lasertherapie üblichen Energiemenge entspricht.

Die Haemolasertherapie ist der Inbegriff einer Regulationstherapie. Das heißt einerseits, dass gesundes Gewebe durch diese Therapie in keiner Weise beeinflussbar ist, bedeutet andererseits aber, dass gestörte Zellfunktionen durch das Laserlicht stabilisiert werden. Es kommt zu einer Normalisierung und Optimierung des Zellstoffwechsels. Dies erklärt auch, warum bei sämtlichen bisherigen klinischen und wissenschaftlichen Untersuchungen keinerlei Nebenwirkungen aufgetreten sind. Dies veranlasste das russische Gesundheitsministerium bereits 1984, diese Methode in allen Kliniken und Krankenhäusern zuzulassen. Diese Therapie hat sich auch in der Veterinärmedizin hervorragend bewährt und ist seit 1988 dafür in Russland zugelassen.

Im Folgenden ein Überblick über die mikroskopischen, photobiologischen und biochemischen Effekte der Blutbestrahlung in den Erythrozyten, Thrombozyten, Leukozyten und im Blutplasma (u.a. aus [5])

In erythrocytes:

- changes of hydrophobic-hydrophilic interactions in the Membrane,
- normalization of the degree of peroxidation of membranous lipids,
- demasking of membranous receptors, and increase in their ligand-binding capability;
- increase in the O₂-binding capability;
- increase in deformability;
- decrease in aggregation;
- decrease in blood viscosity determined by erythrocytes

In platelets:

- short-time rise in adhesive properties,
- increase in aggregational activity with subsequent deaggregation,

In leukocytes:

- structural changes of supramembranous components and their shedding,
- demasking and increase of the expression of membranous markers,
- activation of phagocytosis in monocytes and granulocytes, with release of bactericidic Proteins;
- modulation of lymphocyte blastogenesis;
- stimulation of the NK-cell cytotoxic activity;
- Modulation of the IL-1 β secretion and TNF- α secretion,

In plasma:

- increase in the albumin binding capability;
- change of degree of lipid peroxidation;
- stimulation of antioxidant activity,
- activation of IgM and complement,
- increase in the growth-stimulating activity;
- appearance of ability to increase repair of DNA damages in lymphocytes

Photobiologische Wirkung auf die Erythrozyten

Da die Erythrozyten die weitaus größte Fraktion des Blutes darstellen, hat deren Oberflächenstruktur auch den stärksten Einfluss auf das Strömungsverhalten des Blutes. Bedenkt man, dass sie mit einem Durchmesser von nur 7 Mikrometern etwa doppelt so dick sind wie die dünnsten Kapillaren, so muss deren Außenmembran extrem elastisch sein um durch diese feinsten Gefäße hindurchgedrückt zu werden. Nun ist diese Außenmembran, wie jede andere Zellmembran eine Lipid-Doppelschicht, die sehr empfindlich gegen oxidativen Angriff ist. Die sich dabei ausbildende Lipidperoxidation (Radikalbildung!) ist eine Kettenreaktion, die die Membran stark schädigt, wodurch diese ihre elastische Verformbarkeit verliert. Da so eine Kettenreaktion nur mit Antioxidantien gestoppt werden kann, sind Erythrozyten gut mit antioxidativen Enzymen (Superoxiddismutase, Glutathionperoxidase u.a.m.) bzw. Substanzen (z. B. Glutathion, Vitamine) ausgestattet:

Im Gegensatz zu normalen Körperzellen besitzen Erythrozyten keinen Zellkern und damit auch keinen Proteinsyntheseapparat. Sie sind zur Energiegewinnung auf die anaerobe Glykolyse, mit hauptsächlich Glukose als Substrat, angewiesen. Neben dem dabei gebildeten ATP, das insbesondere für den aktiven Zonentransport durch die Erythrozytenmembran gebraucht wird um den intra-extrazellulären Ionen-Konzentrationsgradienten (und damit über den kolloid osmotischen Druck die Erythrozytenform) aufrechtzuerhalten, entstehen reduzierende Stoffe wie NADH, und im Pentosephosphat-Zyklus NADPH.

NADH wird unter anderem für die Reduktion des ständig entstehenden Methämoglobins zu O₂-transportfähigem Hämoglobin benötigt, und NADPH für die Reduktion, bzw. Regenerierung des im Erythrozyten vorhandenen Glutathions. Das leicht oxidierbare Glutathion schützt nämlich wichtige Enzyme mit SH-Gruppen im Zellinnern (z.B. Hämoglobinmolekül) und, wie oben erwähnt, die Membran: So wird das bei der Lipidperoxidation entstehende Superoxidradikal O₂^{•-} zuerst mit dem Enzym Superoxiddismutase zu H₂O₂ und dieses mit Glutathion als Kofaktor von der Glutathion-Peroxidase zu Wasser reduziert. Das dabei entstehende Glutathion-Disulfid wird mit NADPH und dem Enzym Glutathionreduktase wieder zu Glutathion reduziert [2,3].

Die durch die Blutbestrahlung veränderte Struktur und Funktion der Erythrozytenmembran wird begleitet von einer Verbesserung der Liganden-Bindungsfähigkeit der Erythrozytenrezeptoren. Dies wiederum bewirkt eine verbesserte Transport- und Detoxifikationsfunktion des Blutes. Bestätigt wurde das durch die Messung der Reinigung des Serums von anti-Rhesus-Antikörpern durch die Erythrozyten um den Faktor 3. [4]

Die Wirkung auf die rheologischen Eigenschaften des Blutes:

Die bereits mehrfach erwähnte, durch die Blutbestrahlung bewirkte strukturelle Veränderung der Erythrozytenmembran ist der Haupteffekt der Blutbestrahlung auf die Erythrozyten. Bereits 30 bis 60 min nach einer Bestrahlung kommt es zu:

- einer bis zu **10%igen Steigerung** der Erythrozytendehformierbarkeit
- eine bis zu **28%ige Abnahme** der Erythrozytenaggregation
- eine bis zu **72%ige Steigerung** der Deformierbarkeit der extrazellulären „Wolke“ (Grenzschicht Zelle Blutplasma) und zu
- einer bis zu **40%igen Abnahme** der Blutviskosität.

Aber keinerlei Beschädigung oder Zerstörung von Erythrozyten. Da sowohl die Viskosität des Blutplasmas als auch der Hämatokrit bei diesen Messungen konstant blieben, muss die Abnahme der Gesamtblutviskosität durch die Verbesserung der rheologischen Eigenschaften der Erythrozyten zu Stande kommen.

Die Veränderung der Erythrozyteneigenschaften bzw. der Blutviskosität sind zwischen den ersten Bestrahlungen noch reversibel, erreichen aber nach etwa der 4. Bestrahlung obige Endwerte. Interessanterweise zeigen sich diese Veränderungen der rheologischen Eigenschaften von Blut nur in dem oben erwähnten In-vitro-Experimenten nur in Anwesenheit von Thrombozyten.

Bei vielen Erkrankungen, besonders bei Entzündungen und vermehrtem Gewebszerfall, ist die Blutkörpersenkungsgeschwindigkeit (Sedimentationsrate) erhöht. Hauptursache ist die verstärkte Neigung der Erythrozyten, sich zu größeren Aggregaten zusammenzuballen. Der Strömungswiderstand dieser Agglomerate ist wegen der pro Volumeneinheit kleineren Oberfläche geringer, sie sinken daher schneller als die entsprechende Zahl von Einzelzellen gleichen Gesamtvolumens.

Nun hängen Größe und Form der Erythrozytenagglomerate vom Gleichgewicht von 4 Kräften ab, und zwar von der Gravitation zwischen großen Molekülen der Erythrozytenoberflächen, der elektrostatischen Abstoßung der negativ geladenen Oberflächen, den Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den Erythrozyten und den Fließ-Scherkräften. Bei vielen Krankheiten kommt es zu einer Abnahme der Oberflächenladung, und damit zu einer Störung dieses Gleichgewichtes: Die anziehenden Kräfte der Gravitation und der Wasserstoffbrückenbindungen überwiegen die abstoßenden elektrostatischen Kräfte und Fließ-Scherkräfte. Es bilden sich Erythrozytenagglomerate, und als Folge davon, steigen die Blutviskosität und die Blutkörpersenkungsgeschwindigkeit an.

Aufgrund quantenphysikalischer Wechselwirkungen können die Photonen der Laserlichtquelle die Wasserstoffbrückenbindungen aufbrechen und damit das ursprüngliche Gleichgewicht zwischen anziehenden und abstoßenden Kräften wieder herstellen. Die Erythrozytenagglomerate lösen sich auf, und die Blutviskosität und die Sedimentationsrate sinken, und die Mikrozirkulation verbessert sich.

Translationsmechanismen

Die bei der Blutbestrahlung stattfindende „Signalübertragung“ von bestrahltem Blut auf das gesamte zirkulierende Blut geschieht im Wesentlichen über Thrombozyten und mononukleäre Zellen.

Bestrahlte Thrombozyten bewirken

- Veränderungen der Lipidperoxidation in der Erythrozytenmembran
- Verbesserung der rheologischen Parameter des Blutes
- Modulation der Wachstumsstimulation von Körperzellen wie z. B. Fibroblasten
- Stimulation der DNA-Reparatur („Photoreaktivierung“) nach Strahlungsschäden

Bestrahlte mononukleäre Zellen bewirken

- eine Aktivierung der Phagozytose von Granulozyten und Monozyten
- eine Modulation der Blastogenese von Lymphozyten und
- eine Stimulation der Kolonieformung von Knochenzellen und Fibroblasten.

Für die verstärkte Expression von Membranmarkern auf mononukleäre Zellen reicht sogar bestrahltes Blutplasma aus.

Wirkung der Blutbestrahlung auf die Thrombozyten

Zu diesem Thema gibt es eine Vielzahl von Publikationen. Bei genauer Durchsicht zeigt sich, dass es sehr stark auf die verwendeten Leistungs- bzw. Energiedichten der Strahlung ankommt. Bei niedrigen Energiedichten (ca. 1 Joule/cm²) kommt es zu einer Verminderung der Thrombozytenaggregation durch die Abnahme der Expression des Adhäsionsproteins P-Selectin und einer schwächeren Bindungsfähigkeit von Fibrinogen an GP IIb/IIIa-Rezeptor. Weiters nimmt die Adhäsion an die extrazelluläre Matrix, die Kollagen benetzten Oberflächen und das vaskuläre Endothel ab. An dieser Stelle sei nochmals erwähnt, dass Thrombozyten - im Gegensatz zu Erythrozyten - Mitochondrien besitzen, deren oxidativer Stoffwechsel durch Licht, insbesondere im roten und blauen Wellenlängenbereich, stimuliert werden kann. Dabei wird die CA-2+ - Ionenkonzentration geregelt, die fast alle wichtigen Prozesse im menschlichen Körper steuert.

Wirkung auf die Leukozyten und das Blutplasma

Bei der Blutbestrahlung kommt es zu einer Abnahme der proinflammatorischen Zytokine und einer Zunahme der antiinflammatorischen Zytokine.

Bei Bestrahlung mit Laserlicht kommt es zu einer Beeinflussung der Atmungskette in den Mitochondrien der Zellen und dabei zu einer Stabilisierung, Normalisierung und Optimierung des Zellstoffwechsels (Steigerung der ATP-Synthese). In neutrophilen Granulozyten und Monozyten kommt es zu einer verstärkten Stoffwechselrate und phagozytotischer Aktivität.

KLINISCHE ERGEBNISSE

Eine im Jahre 2002 in deutscher Sprache veröffentlichte Forschungsarbeit dokumentiert die biostimulatorische und therapeutische Wirkung des roten Laserlichts bei verschiedenen, zum Teil schweren Lebererkrankungen.

Die Erkrankungen umfassten Leberzirrhosen, Hepatitiden (chronisch aktiv und chronisch rezidivierend), wobei die chronischen Hepatitiden und Leberzirrhosen hauptsächlich durch die Viren B und C und übermäßigen Alkoholkonsum verursacht wurden. Neben einer genauen klinischen Beobachtung wurden Sulem- und Thymolproben, Bilirubin, das Eiweißspektrum des Blutes, Enzyme, deren Vorhandensein im Blut beschädigte Leberzellen indiziert, Alanin- und Asparagintransaminase, leberspezifische Enzyme wie Urokinase, Histidase, Fructose – Monophosphat – Aldolase untersucht.

Der Therapiekurs umfasste 5 bis 7 Anwendungen, die mit einer Strahlungsleistung von 1 mW durchgeführt wurden mit einer Dauer von 40 -60 Minuten täglich. Die Wellenlänge der Bestrahlung beträgt 630 Nanometer.

Nach der therapeutischen Laserbestrahlung zeigten sich folgende positive Veränderungen. Eine signifikante Niveausenkung der Lipidperoxidase und Enzymaktivierung des Antioxidschutzes fiel auf bei 60% der Erkrankten mit aggressiver Hepatitis, bei 45% der Erkrankten mit Leberzirrhose, bei 77% der Erkrankten mit wenig aktiver Hepatitis, bei 80% der Erkrankten mit rezidivierender Hepatitis. Bei aggressiver Hepatitis senkte sich das Niveau des Malonyldialdehyds auf 34,9%, die Konjugat-Konzentration auf 12,2%, die Katalasenaktivität erhöhte sich auf 23,5%, die Superoxiddismutase auf 39,8 und die Glutathionperoxidase auf 45,3%.

Diese therapeutisch positiven Ergebnisse zeigten sich bei der Leberzirrhose, bei wenig aktiven Hepatitiden sowie bei der reaktiven Hepatitis. Bei den Patienten zeigte sich eine Appetitverbesserung, Schlafnormalisierung, Schmerzsenkung im Leberbereich, eine Verringerung von Hautjucken, was durch eine Aktivitätssenkung der leberspezifischen Enzyme begleitet wurde. Es wurden keine Nebenwirkungen bei der intravenösen Laserbestrahlung des Blutes beobachtet.

In einer weiteren Studie (Kovaljova et. al.) wurde der lipidnormalisierende Effekt der intravenösen Lasertherapie in Kombination mit Laserpunktur bei Patienten mit Diabetes mellitus durchgeführt. Insgesamt handelt es sich um 89 Patienten, wobei 29 Patienten als Kontrollgruppe dienten. Bei allen Patienten wurde das Lipidprofil untersucht, ebenfalls kontrolliert wurde der Blutzucker, die enzymatische Blutaktivität und klinische Manifestationen der Angiopathie und eine Biomikroskopie der Konjunktiven. Diese Untersuchungen wurden sowohl vor der Behandlung als auch während zweier Wochen sofort nach der Behandlung und 9 Monate nach der Behandlung durchgeführt. Die Behandlung mit der Laserbestrahlung wurde in Blöcken während 9 Monaten durchgeführt. Ein Block bestand aus 8 bis 10 Sitzungen in den Monaten 1, 3 und 9 mit intravenöser Laserblutbestrahlung mit einer Wellenlänge von 630 Nanometer mit einer Intensität von 2 mW und einer Dauer von 15 bis 30 min. Die Ergebnisse zeigten, dass die 29 Patienten der Kontrollgruppe keine relevanten Abweichungen der Blutplasmalipide nach einer 10-Tage-Therapie zeigten. Dieselben Beobachtungen wurden auch bei den Kontrolluntersuchungen gemacht. Wie die beiliegende Arbeit zeigt, konnte sowohl eine positive Beeinflussung des Blutglukosespiegels erreicht werden als auch eine positive Veränderung der Lipidstoffwechselparameter. Es zeigte sich eine deutliche Erhöhung des HDL und eine Senkung des LDL. Darüber hinaus eine Verringerung des Gesamtcholesterins und der Triglyzeride. Bei der Betrachtung der Ergebnisse verändern sich die laborchemischen Daten in einer Größenordnung wie wir sie bei der Verabreichung von Statinen kennen.

Äußerst interessante Ergebnisse zeigen auch Studien bei der Behandlung der Multiplen Sklerose. Die therapeutischen Ergebnisse ähneln der Interferonapplikation in dieser Indikation. Die Ergebnisse dieser Studien werden derzeit geprüft. Die bisherigen Erfahrungen bestätigen die Angaben, größer angelegte Studien sind allerdings noch notwendig. Eine ganze Reihe von Studien befasst sich mit der intravasalen Lasertherapie bei chronischen, nicht spezifischen Lungenerkrankungen mit Bronchodyplasien. Die Ergebnisse zeigen eine statistisch deutliche signifikante Verbesserung der klinischen und funktionellen Problematiken. Bei knapp 80% der Probanden waren nach der Behandlung auch keine endoskopischen Zeichen eines inflammatorischen Prozesses mehr nachweisbar.

Studienverweise

- [1] Y.Cen, Y.Cheng, "Photohemolysis of erythrocytes by He-Ne laser irradiation: the effect of Power density", Lasers in Medical Science 2004, 19:161-164
- [2] F.Schmidt, G.Thews, "Physiologie des Menschen", Springer 26.Auflage 1995
- [3] Xiaoran Liu et al., "The physical analysis of intravascular low-reaction-level laser irradiation therapy on improving the hemorrheologic characteristics", SPIE Vol.3863 S.465-467
- [4] K.A.Samoilova [et.al.](#)"Photomodification of blood Therapeutic effects and trigger mechanisms: improvement 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, 1993 pp.105-117
- [5] K.A.Samoilova [et.al.](#)"Photomodification of blood Therapeutic effects and trigger mechanisms: improvement 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, 1993 pp.105-117

Die Geräte zur erfolgreichen Low-Level-Lasertherapie



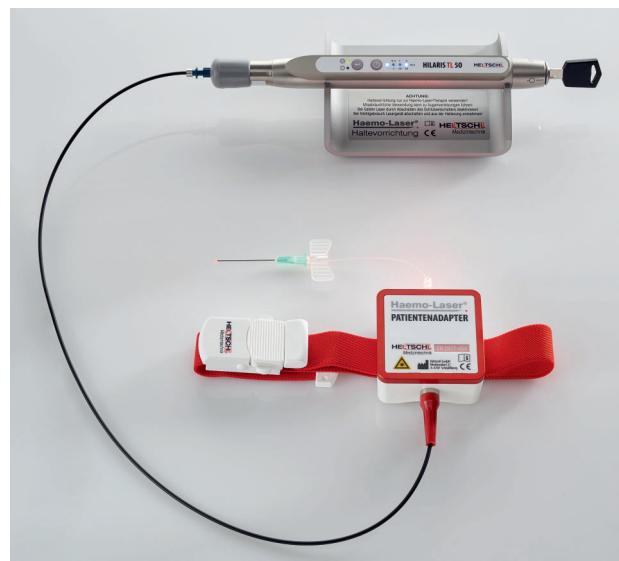
Therapielaser HILARIS TL



HILARIS HAEMO red/blue

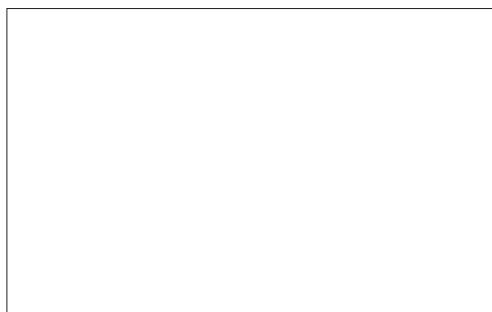


Flächenlaser HILARIS FL



Haemo-Laser Starter-Set

Überreicht durch:



HELTSCHL
Medizintechnik