

M. H. Weber, Th. Fußgänger-May, T. Wolf

Die intravasale Laserblutbestrahlung – Vorstellung einer neuen Therapiemethode

Zusammenfassung

Hintergrund: Die intravasale Laserblutbestrahlung wurde vor ca. 25 Jahren erstmals in der ehemaligen Sowjetunion durchgeführt. Dabei wird Laserlicht direkt in das fließende Blut eingeführt. Zuvor konnte durch In-vitro-Untersuchungen verifiziert werden, dass biologische Weichlaserbestrahlung von weißen Blutzellen vielfältige positive Effekte auslöst, wobei insbesondere Expression von Immunglobulinen, Interferonen und Interleukinen von besonderer Bedeutung sind. Nach Einführung des Verfahrens wurden zahlreiche Studien veröffentlicht, die zusätzlich Wirkungen auf verschiedene Stoffwechselprozesse zeigten.

Zielsetzung: In der vorgelegten Arbeit sollte versucht werden, die nahezu bahnbrechenden russischen Veröffentlichungen zur Therapie von chro-

nischen Lebererkrankungen, Fettstoffwechselstörungen und Diabetes mellitus zu reproduzieren.

Methode: Die Entwicklung und Zertifizierung eines intravasalen Laserblutbestrahlungsgerätes im Jahr 2005 im Rahmen des Förderprogrammes Biophotonik II der Landesregierung Niedersachsen ermöglichte es erstmals, diese bisher in Deutschland weitgehend unbekannt Therapie am Patienten in klinischen Studien einzusetzen.

Ergebnisse: In eigenen Untersuchungen konnten die Ergebnisse aus der vorwiegend russischen Literatur weitgehend bestätigt werden. Es zeigte sich bei fast allen Patienten eine allgemeine Stabilisierung und Energetisierung sowie vielfältige positive Effekte bei chronischen Lebererkrankungen, Diabetes mellitus, Fettstoffwechselstörungen und ver-

schiedenen weiteren Krankheitsbildern.

Diskussion: Die biologischen Mechanismen der intravenösen Laserblutbehandlung sind bisher nur ansatzweise bekannt und z. T. hypothetisch und bedürfen einer weiteren intensiven Forschung.

Konklusion: Die neue Methodik der intravenösen Laserblutbestrahlung und die Verfügbarkeit eines entsprechenden Gerätes eröffnen möglicherweise neue Wege in der Behandlung von systemischen Erkrankungen des Stoffwechsels und Immunsystems.

Schlüsselwörter

Low Level Lasertherapie, Intravenöse Laserblutbestrahlung, Immunsystem, Metabolische Prozesse, Biologische Lasertherapie

Intravenous Laser Blood Irradiation – Introduction of a New Therapy

Abstract

Background: Intravenous laser blood irradiation was accomplished for the first time approximately 25 years ago in the former Soviet Union. Laser light was brought directly into the blood flow through a one-way-catheter. Various in-vitro-tests verified that biological soft laser irradiation of white blood cells caused various positive effects, in particular expression of immunoglobulins, interferons and interleukins.

After the introduction of the new method various clinical studies were published, showing additional effects on various metabolic pathways.

Objective: In the presented work the mainly Russian publications on the therapy of fat metabolism disorders,

chronic liver diseases and diabetes mellitus are reproduced.

Methods: The development and certification of a new intravenous laser blood irradiation device in 2005 in the research support program Biophotonik II of the government of Lower Saxony opened for the first time the possibility in Germany to check the new therapy in clinical studies.

Results: In our research the results of the Russian studies could be confirmed to a large extent. Nearly all treated patients described general stabilisation, energization and positive effects on chronic liver diseases, Diabetes mellitus, metabolism disorders and other various diseases.

Discussion: The biological mecha-

nisms of intravenous laser blood irradiation are until now only partially known or guessed at and further intensive clinical research will be necessary.

Conclusion: The new method of intravenous laser blood irradiation and the availability of a certified device are possibly opening new ways in the therapy of systemic metabolic and immunological diseases.

Keywords

Low Level Lasertherapy, Intravenous Laser Blood Irradiation (ILBI), One-way catheter, Immune System, Metabolic Processes, Biological Laser therapy

1. Einführung

Die Methode der intravenösen Laserblutbestrahlung wurde erstmals 1981 durch die sowjetischen Wissenschaftler E. N. Meschalkin und V. S. Sergiewski in die Therapie eingeführt [31]. Ursprünglich war diese Methode zur Behandlung von kardiovaskulären Erkrankungen entwickelt worden. An Infarktpatienten konnte eine Verbesserung der rheologischen Eigenschaften des Blutes sowie Verbesserung der Mikrozirkulation und Reduktion des Infarktareals nachgewiesen werden. Weiterhin kam es zu einer Reduktion von Rhythmusstörungen und plötzlichem Herztod [3,20].

Anfänglich wurde ausschließlich der Helium-Neonlaser (632,8 nm) in dieser Therapie eingesetzt. Es wurde dazu eine Leistung von 1–3 mW verwendet sowie eine Expositionsdauer der Anwendung von 20–60 Minuten. Die Behandlungen wurden entweder täglich oder zweitäglich bis zu insgesamt zehn Sitzungen durchgeführt. In den folgenden Jahren konnte in vielen – vorwiegend russischen – Studien gezeigt werden, dass der Helium-Neonlaser bei diesem Verfahren vielfältige Wirkungen auf viele Organe sowie das hämatologische und immunologische System entfaltet. Wegen der einfach durchzuführenden Methode kam es daher rasch zu einer weiten Verbreitung des Verfahrens innerhalb fast sämtlicher medizinischer Fachgebiete in der damaligen Sowjetunion. In den letzten 20 Jahren wurde eine Fülle großteils hochwertiger Studien

vorwiegend in Russisch publiziert, die durch jahrzehntelange Trennung der politischen Blöcke im Westen wenig bekannt wurden bzw. auf Ablehnung stießen.

Neben der klinischen Forschung und Anwendung am Patienten wurden parallel die zellbiologischen Grundlagen von der estnischen Zellbiologin Tiina Karu entwickelt.

Eine Zusammenfassung findet sich in ihrem in Englisch veröffentlichten Werk „The Science of Low-Power Laser-Therapy“ [18].

2. Effekte und Wirkweisen der intravasalen Low-Level-Laser-Therapie des Blutes

1. Unter der Laserblutbestrahlung kam es zu antiinflammatorischen Effekten, welche die immunologische Aktivität des Blutes verbessern [5]. Gemessen werden konnten eine Steigerung der verschiedenen Immunglobuline [35], sowie eine Reduktion pathologischer zirkulierender Immunkomplexe mit einer Reduktion des CRP bei akuten und chronischen Entzündungen [10]. Auch eine Stimulation von Interleukin-1-alpha, Interleukin-8, TNF-alpha und Interferon-gamma konnte durch Laserbestrahlung von kultivierten

menschlichen Zellen nachgewiesen werden, was besonders in der Wundheilung von Bedeutung ist [9, 26, 51]. Weiterhin konnte die Aktivierung der phagozytotischen Aktivität der Makrophagen in Verbindung mit strukturellen Modifikationen nachgewiesen werden [7, 21]. Ein positiver Effekt auf die Lymphozytenproliferation und B- und T-Zellsubpopulationen ließ sich ebenfalls verifizieren [12, 45, 37].

2. Eine wesentliche Erkenntnis stellte die positive Beeinflussung der rheologischen Eigenschaften des Blutes dar, was insbesondere für die Chirurgie, Angiologie und Kardiologie von größtem Interesse ist [45]. Verminderte Plättchenaggregationsneigung und Verformbarkeit der Erythrozyten führen zu einer verbesserten Sauerstoffversorgung und damit zu einem Abfall des Kohlendioxidpartialdruckes im Blut. Dadurch wird in der Folge die Hypoxie des Gewebes verbessert, was zu einer Normalisierung des Gewebestoffwechsels führt. Zusätzlich kommt es zu einer Aktivierung der Fibrinolyse [34]. Neben der Beseitigung der Hypoxie und Normalisierung des Zellstoffwechsels kommt es zu einer Steigerung der ATP-Synthese und somit zu einer Normalisierung des Zellmembranpotentials [40]. Eine zusätzliche Vasodilatation führt in Verbindung mit den beschriebenen verbesserten rheologischen Eigenschaften des Blutes zu einer Deblockierung von Kapillaren und Kollateralen mit einer verbesserten Gewebetrophik und Normalisierung der nervalen Erregbarkeit. Dabei spielt die vermehrte Freisetzung von NO aus Monozyten offensichtlich eine entscheidende Rolle [28].

Wegen der beschriebenen Effekte wurde die intravasale Blutbestrahlung in den chirurgischen russischen Universitätskliniken präoperativ zur Vermeidung thromboembolischer Komplikationen und postoperativ zur beschleunigten Wundheilung eingesetzt [11, 26]. Hinzu kommen laserspezifische analgesierende spasmolytische und sedierende Effekte [13].

3. Bei Patienten mit chronischer Glomerulonephritis wurde eine deutliche Verbesserung der Medikamentenverträglichkeit (Glukokortikoide, Zytostatika, Diuretika) und der Nierenfunktion beschrieben [29], ebenso eine Verbesserung der

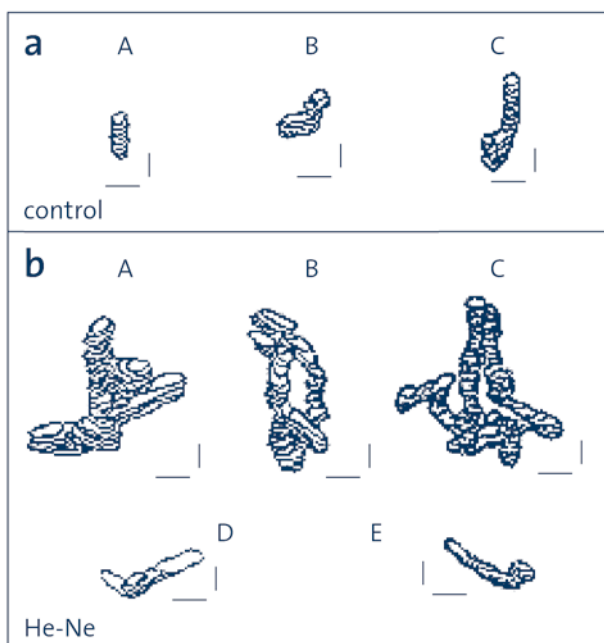


Abb. 1: Mitochondrien humaner Lymphozyten vor (a) und nach Bestrahlung (b) mit dem Helium-Neon Laser 632 nm
Quelle: Manteifel et al. [30]

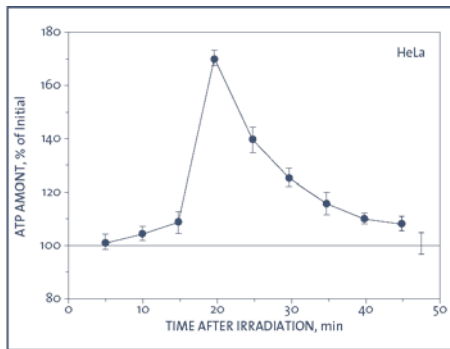


Abb. 2: ATP-Anstieg after Laserbestrahlung (632 nm) einer HeLa-Zellkultur
Quelle: Karu [18]

Entzündungsparameter bei akuter Pyelonephritis [6]. Auch bei nekrotisierender Pankreatitis konnte eine Verbesserung des Blutbildes und der immunologischen Parameter nachgewiesen werden [5].

- Die intravenöse Blutbestrahlung fand eine breite Anwendung in Geburtshilfe und Gynäkologie zur Anregung des uteroplacentalen Blutaustausches sowie zur Prophylaxe und Therapie von Entzündungen der inneren Genitale [10].
- Weiterhin wurde beobachtet, dass sich Mitochondrien unter der Laserbestrahlung zu Riesenmitochondrien, so genannten „Giant mitochondria“, verändern (Abb. 1), mit einer Aktivierung vielfältiger Stoffwechselwege und einer vermehrten ATP-Produktion [30] (Abb. 2).

Elektronenmikroskopisch stellen sich die „Riesenmitochondrien“ in Lymphozyten als intrazelluläre ringförmige („ring-shaped“) Strukturen dar (Abb. 1 und 3).

Diese mitochondrialen Veränderungen dürfen keinesfalls pathologischen Riesenmitochondrien gleichgesetzt werden, wie sie bei bestimmten Krankheitsbildern auftreten. So kennt man die Ausbildung krankhafter Riesenmitochondrien mit Schwellung der Organellen und Einlagerungen pathologischer parakristalliner Eiweiße z. B. bei bestimmten Myopathien [42]. Diese Veränderungen werden als reaktives Phänomen und nicht als primäre Strukturveränderung erklärt.

Die Struktur der Mitochondrien kann je nach Zelltyp stark variieren. Sie können als einzelne wurstförmige Organellen imponieren, aber auch ein hochverzweigtes miteinander verbundenes tubuläres Netzwerk bilden.

Beobachtungen von fluoreszenzmarkierten Mitochondrien in lebenden Zellen haben ergeben, dass sie dynamisch sind und ihre Form stark verändern können. Besonders wichtig ist, dass Mitochondrien miteinander fusionieren und sich teilen können. Wahrscheinlich entscheidet das jeweilige Gleichgewicht zwischen Fusion und Teilung, welche Gestalt und Form ein Mitochondrium besitzt [17]. An bestrahlten Lymphozyten mit dem Helium-Neon Laser konnte in histologischen Untersuchungen nachgewiesen werden, dass sich mit der Ausbildung von so genannten Riesenformen gleichzeitig die Anzahl der Mitochondrien verminderte, aber das Gesamtvolumen gleich blieb. Als Ursache für die Ausbildung der „Giant mitochondria“ konnte eine Fusion kleinerer Mitochondrien gefunden werden [1, 30]. Manteifel und Karu konnten große verzweigte Mitochondrienformen auch in keimenden Hefezellen nachweisen, wobei es nach Laserbestrahlung zu einer Expansion des tubulären Netzwerkes ohne Schädigung der Organellen kam [31]. Diese Mitochondrien sind charakterisiert durch eine relative Oberflächenvergrößerung der Cristae infolge der Aktivierung der Atmungskette und ATP-Synthese. Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Beschreibung der Entwicklung von Mitochondrien zu Riesenmitochondrien auf Widerstand stößt. Heine (als Reviewer dieses Artikels) weist darauf hin, dass es keine Hinweise gibt, dass derartige pathologische Mitochondrienformen zu einer Aktivierung vielfältiger Stoffwechselwege und einer vermehrten ATP-Produktion führen. 1979 hat Heine

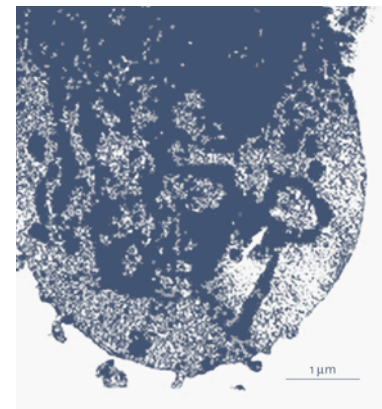


Abb. 3: Ringshaped „Giant mitochondria“ bestrahlter humaner Lymphozyten mit dem Helium-Neon Laser 632 nm
Quelle: Manteifel et al. [31]

die Vermehrungsweise der Mitochondrien beschrieben: Immer, wenn mehr ATP gebraucht wird, teilen sie sich und verschmelzen nicht miteinander [16].

Offensichtlich scheint es generalisierte Effekte der intravenösen Blutbestrahlung auf fast alle Organsysteme zu geben, sodass diese Therapie kausal oder additiv zur Behandlung vielfältiger Erkrankungen eingesetzt werden kann. Von Gasparyan wurde die Verbesserung der Mikrozirkulation insbesondere in den zentral nervösen Strukturen beschrieben. Diese ist besonders ausgeprägt im Hypothalamus, der ein hochentwickeltes vasculäres Mikrosystem besitzt. Er vermutet, dass die intravenöse Blutbestrahlung die funktionelle Aktivität

TABELLE 1	Beschriebene Wirkungen der intravasalen Laserblutbestrahlung
Stimulierung der Immunantwort, unspezifisch und spezifisch	
Steigerung der Immunglobuline IgG, IgA und IgM	
Stimulation von Interferonen, Interleukinen und TNF-alpha	
Stimulierung der Lymphzytenproliferation	
Erhöhung der phagozytotischen Aktivität der Makrophagen	
Erniedrigung des CRP	
Verbesserung des antioxidativen Enzymsystems mit antitoxischer Wirkung	
Verbesserung der Erythrozytenverformbarkeit und der Mikrozirkulation	
Reduktion der Thrombozytenaggregation	
Aktivierung der Fibrinolyse	
Stimulierung der NO-Produktion in Monozyten mit Vasodilatation und Verbesserung der endothelialen Dysfunktion und Gewebetrophik	
Fusion von Mitochondrien zu „Giant mitochondria“ mit Steigerung der ATP-Produktion in der Atmungskette	
Normalisierung des Zellmembranpotenzials	

des Hypothalamus und des limbischen Systems stimuliert und als Ergebnis die Aktivierung hormoneller, metabolischer, immunologischer und vegetativer Prozesse mit Mobilisation adaptiver Reserven in Gang gesetzt wird [10].

3. Vergleich der intravenösen Laser mit Ultraviolettbestrahlung des Blutes (UVB und HOT)

Bei der Ultraviolettbestrahlung des Blutes wird eine bestimmte Menge Blut aus der Vene entnommen, mit gerinnungshemmenden Mitteln versehen und nach Bestrahlung mit UV-C-Licht in einem speziellen Gerät dem Körper wieder zugeführt (UVB-Therapie).

Bei der hämatogenen Oxidationstherapie (HOT) wird das Blut vor der Bestrahlung mit UV-Licht zusätzlich mit Sauerstoff aufgeschäumt [8]. Dabei kommt es zu vielfältigen positiven Effekten, die den oben beschriebenen Wirkungen für die intravenöse Laserblutbestrahlung sehr ähnlich sind. Dies ist grundsätzlich nicht verwunderlich, da es sich bei beiden Therapieformen um die Applikation energiereicher Photonen in das Blut handelt – mit Anregung immunologischer und zellulärer biologischer Prozesse und Einflüsse auf die Rheologie. Vergleicht man die beiden Verfahren, so besteht der Unterschied darin, dass bei der intravenösen Laserblutbehandlung das Blut weder entnommen werden muss, noch der Zusatz gerinnungshemmender Substanzen erforderlich ist. Das Blut wird durch die intravasale Behandlung mittels eines Einmalkatheters weder abgekühlt noch verändert. Das Risiko einer Verklumpung mit Koagelbildung ist hier nicht gegeben und eine ständige Beaufsichtigung des Patienten nicht erforderlich.

Als weiterer Vorteil ist der Einsatz monochromatischer Laserbestrahlung im Unterschied zu nichtmonochromatischer UV-Strahlung anzusehen. Da heute bereits wesentliche Kenntnisse über die Absorptions- und Aktionsspektren der verschiedenen intrazellulären Makromoleküle und Elektronencarriersysteme bestehen [18], können mit definierten Wellenlängen gezielt biologische Effekte an

den katalytischen Zentren dieser Strukturen ausgelöst werden.

So ist z.B. bekannt, dass der Cytochrom-c-oxidasekomplex als letztes Glied der mitochondrialen Atmungskette im Rot- und Infrarotbereich und der NADH-Komplex als erstes Glied im Blaubereich absorbiert.

Als weiterer Vorteil des Laserlichtes ist neben der Monochromasie die Kohärenz der Strahlung anzusehen, die über eine spezielle Ordnungsfunktion (Phasengleichheit der Wellen) möglicherweise eigene biologische Wirkungen entfaltet. Ein spezifischer Effekt der Kohärenz auf zelluläre Strukturen wird allerdings kontrovers diskutiert.

Nicht zuletzt ist Licht im sichtbaren und infraroten Spektrum im Vergleich zu UV-Licht als ungefährlicher anzusehen. Man kennt heute sehr genau eine Grenze von 320 nm, jenseits der UV-Licht zu DNA-Kettenbrüchen mit onkogener Transformation führen kann [45].

Diese Gefahr ist im sichtbaren und infraroten Spektrum nicht gegeben.

4. Die Betrachtung der intravenösen Laserblutbestrahlung als „Blutakupunktur“ zur Lösung der Blutstase

In der chinesischen Medizin ist der Begriff „Xue“ von großer Bedeutung. Er umfasst die wichtigsten stofflichen Körpersäfte einschließlich des Blutes. Durch den kontinuierlichen Kreislauf werden Nährstoffe zu allen Organen und Strukturen transportiert. Xue und Qi stehen in enger Beziehung zueinander. In der TCM kommandiert das Qi das Blut: ist das Qi in Bewegung, fließt das Blut, stagniert das Qi, so stagniert auch das Blut. Deshalb heißt es auch: Blut kann ohne Qi nicht fließen, Qi kann ohne Blut nicht gehalten werden [53].

Stagnation von Blut und Qi werden als Blutstasesyndrom bezeichnet [36]. Dieses versuchen wir in der klassischen Akupunktur durch Nadelung spezifischer Punkte zu beeinflussen. Betrachtet man hypothetisch das Blutkreislaufsystem als eigenen zentralen inneren Meridian, so könnte man durch Punktion und Anregung des Blut- und Qi-Flusses durch die intravenöse Laserblutbestrahlung

Den Profi

erkennt man
am Werkzeug!



Akupunkturnadeln

**Blum Aku Sensitiv
Blum Aku Sana
Blum Diamant
Blum Perma-Klick
asia-med, DongBang,
Sedatelec, Seirin**

Punktsuchgeräte

**Sedatelec,
Silberbauer,
Svesa**

Laser

**asia-med,
Reimers & Janssen,
Silberbauer,
Sedatelec**

Zubehör

**Akupunktur-Modelle,
Ohr-Modelle, Lehrtafeln,
Literatur, Drucktaster,
Schröpfgläser, u.v.m.**

Naturheilkunde

**Herba Chaud® Pflaster,
Moxa-Produkte, Biosun
Ohrkerzen, Nahrungs-
ergänzungsmittel, u.v.m.**

Akupunkturbedarf

**Karl Blum GmbH
Breslauer Straße 42
82194 Gröbenzell
Tel.: 08142-44 84 80
Fax: 08142-44 84 820
info@blum-akupunktur.de
online-shop:
www.blum-akupunktur.de**

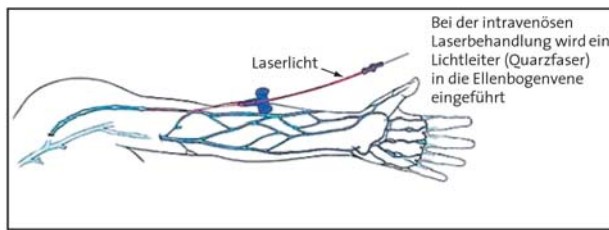


Abb. 4: Schematische Darstellung einer intravenösen Laserblutbestrahlung in der Ellenbeuge

diese Methode durchaus als „Blutakupunktur“ bezeichnen. Eine solche Interpretation ließe sich naturgemäß bei der oben beschriebenen UV-Therapie des Blutes nicht herstellen.

5. Die Beziehung der intravenösen Laserblutbestrahlung zum System der Grundregulation nach Pischinger und Heine sowie zur physiologischen Leukozytolyse

Bei der intravenösen Laserblutbestrahlung handelt es sich um ein biologisches therapeutisches Verfahren, das geeignet erscheint, in das System der Grundregulation einzugreifen. Unter diesem System versteht man den funktionellen Zusammenhang zwischen Endstrombahn, Grundsubstanz (extrazellulärer Matrix [ECM]) und Zellen.

Die extrazelluläre Matrix befindet sich zwischen den Kapillaren und den Zellen und stellt eine Art Molekularsieb dar, in dem vegetative Nervenfasern ihre Endausbreitung besitzen und so einen Anschluss an das ZNS und das Endokrinium (Hypothalamus) herstellen. Dieses Molekularsieb stellt die Transitstrecke des gesamten Stoffwechsels von der Kapillare zur Zelle und zurück dar. Es wird hauptsächlich von Proteoglykanen, Glucosaminoglykanen, den Strukturglykoproteinen wie Kollagen, Elastin und den Vernetzungsglykoproteinen wie Fibronectin gebildet. In der ECM befinden sich verschiedene Abwehrzellen, die über ein Zytokinnetzwerk den Auf- und Abbau der ECM-Komponenten kontrollieren.

Durch Alterung und chronischen oxidativen Stress mit vermehrter Bildung von Radikalen kommt es zu einer zunehmenden Azidose und Verschlackung der ECM mit Einschränkung dieses lebensnotwendigen Molekularsiebeffektes. Negativ verstärkend wirkt zusätzlich eine Reduktion des antioxidativen Enzymsystems. Die zunehmende Verlegung der Transitstrecke führt zu Mikro- und Makroangiopathien. Die Azidose kann über proinflammatorische Effekte weiterhin der Bildung und Ausbreitung von Tumorzellen Vorschub leisten.

Die beschriebenen antioxidativen, antiazidotischen und entzündungshemmenden Wirkungen der intravenösen Laserblutbestrahlung sowie die Modulation des Immunsystems könnten hier vielfältig auf das System der Grundregulation und die extrazelluläre Matrix einwirken.

Möglicherweise könnte so auch eine gewisse protektive Wirkung auf die Entstehung von Tumorzellen ausgehen. Auch allgemeine Alterungsprozesse, die aus der Sicht der Grundregulation mit der o. g. Verschlackung der ECM mit proinflammatorischen Effekten sowie erhöhter Radikalbildung einhergehen, könnten möglicherweise positiv beeinflusst werden. Unter diesem Aspekt könnte man die intravenöse Laserblutbestrahlung auch als Anti-Aging-Therapie betrachten, insbesondere wenn sie mit weiteren sinnvollen Maßnahmen wie Ernährungstherapie, orthomolekularer Therapie, Akupunktur, Neuraltherapie oder Homöopathie kombiniert wird. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die physiologische Leukozytolyse. Etwa 1,2 Millionen Leukozyten der insgesamt 1–2 Milliarden Leukozyten des Organismus sollen sich in jeder Sekunde in Auflösung befinden. Über diesen Mechanismus werden eine Vielzahl von Mediatoren wie Zytokine, Chemokine, Prostaglandine, Leukotriene und viele andere freigesetzt. Diese Immunmodulatoren können regelnd auf Milieüänderungen des

Blutplasmas und der extrazellulären Matrix eingreifen.

Die Fähigkeit der Leukozyten zur physiologischen Lyse stellt nach Pischinger und Heine sozusagen eine „Drehscheibe aller Naturheilverfahren“ und regulations-medicinischer Maßnahmen dar. Ausführliche Darstellungen zu diesen Themen finden sich im Lehrbuch der biologischen Medizin von Heine [15].

Es liegt nahe, dass die intravenöse Laserblutbestrahlung ähnlich wie andere immunmodulatorische Therapien die physiologische Leukozytolyse anregen kann.

Entsprechende Untersuchungen dazu stehen jedoch noch aus.

6. Methodik: Praktische Durchführung der intravenösen Laserblutbestrahlung

Die intravenöse Laserblutbehandlung wird mit niedrigen Leistungen von 1–3 mW und einer Expositionszeit von 20–60 Minuten durchgeführt. In der Regel wird eine Zehner-Behandlungsserie angesetzt, wobei die Therapie entweder täglich oder dreimal in der Woche, mit Pausen an den dazwischen liegenden Wochenenden, stattfinden kann.

Zur intravenösen Blutbehandlung muss zunächst eine Kanülierung einer geeigneten Vene in der Ellenbeuge oder am Unterarm erfolgen. Dabei sollte die Vene möglichst weitlumig sein, um ein möglichst großes Blutvolumen in der Behandlungszeit



Abb. 5: Intravenöse Laserblutbestrahlung mit einem Rotlichtlaser 632 nm

zu erfassen. In den russischen Studien wurde zunächst eine einfache Stahlkanüle eingeführt, in die ein Laserkunststoffeinmalkatheter eingelegt und mit einer Laserdiode verbunden wurde (Abb. 4). Vom Verfasser wurde dieses Verfahren modifiziert, in dem zunächst eine blaue Kinderbraunüle der Firma Braun, Melsungen in eine entsprechende Vene eingeführt und dann ein neu entwickelter Einmalkatheter aus biokompatiblen Kunststoffmaterial in die Vene eingelegt wird (Abb. 5).

Bei schwierig zu punktierenden Venen und fehlender Übung kann die Einführung der Braunüle Probleme bereiten, dafür wurde neuerdings ein entsprechender kleiner Butterfly entwickelt, der ebenfalls die Applikation des beschriebenen Katheters in einfacher Weise erlaubt. Der Vorteil dieser Therapie ist, dass sie auch von einer Arzthelferin erlernt werden kann und nicht immer die unmittelbare räumliche Anwesenheit des Arztes benötigt.

7. Ergebnisse

7.1 Die Ergebnisse klinischer Studien

- Eine große Studie der Medizinischen Akademie Wolgograd an 175 Patienten mit chronischen Lebererkrankungen, darunter chronische Hepatitiden und Leberzirrhose, erschien in deutscher Übersetzung 2002 [42]. Nach einer Zehnerbehandlungsserie mit Rotlichtlaser (630 nm, 1 mW, 40 min) konnte eine deutliche Verbesserung des antioxidativen Enzymsystems und eine lang andauernde signifikante Reduktion pathologisch erhöhter Leberwerte erreicht werden.
- 2002 erschienen von der russischen Ärztin Tatjana Kovalyova (Ambulatorium der 2. städtischen Klinik Izhevsk, Russland) mehrere hochinteressante Arbeiten über die Beeinflussung von Langzeitkomplikationen und Fettstoffwechselstörungen bei Diabetes mellitus, übersetzt von Prof. Marti, Institut für LLLT & Naturheilkunde in Thun, Schweiz [23, 24]. Dabei wurden die Patienten in drei Zehnertherapieblöcken im Abstand von jeweils drei Monaten behandelt. Diese Studie wurde als sogenannte kombinierte Lasertherapie durchgeführt, d. h. neben der in-

travenösen Applikation des Lasers wurden zusätzlich von außen die Leber-, Pankreas- und Milzregion mit Laserlicht transcutan bestrahlt. Eine fast statinäquivalente Senkung der Lipidparameter wurde ebenso beschrieben wie eine deutliche Reduktion verschiedener typischer diabetischer Komplikationen wie Retinopathien und Angiopathien [23].

- D. Siposan und Mitarbeiter der Universität Bukarest, Rumänien konnten in einer Studie vom August 2004 an 40 Patienten eine deutliche Verbesserung der Erythrozytenaggregationsneigung sowie eine Stabilisierung der Erythrozytenmembranen nachweisen [40].
- Selbst eine Verbesserung der lebensbedrohlichen Situation im hämorrhagischen Schock konnte von Kozura und Mitarbeitern 1993 in einer Studie nachgewiesen werden [25].
- Spasow und Mitarbeiter beschrieben im September 2000 eine wesentlich verbesserte Verträglichkeit von Medikamenten bei Patienten mit chronischer Hepatitis [43].
- Khotiainsev et al. beschrieben bei 200 Patienten 1996 die Effekte der elektrophysiologischen Wirkungen der Laserblutbestrahlung auf akute Koronarsynndrome und kamen zu dem Schluss, dass diese Therapie zu ausgeprägten positiven Veränderungen elektrophysiologischer Charakteristika des kardiovaskulären Systems führt mit entsprechenden antiarrhythmischen Effekten [20].

7.2 Ergebnisse der ersten Pilotuntersuchung 2004

Da die beschriebene Methode nach Durchsicht der entsprechenden Literatur eine erstaunliche und wissenschaftlich interessante Potenz zu besitzen scheint, wurde die Entscheidung getroffen, zunächst einmal die auffälligsten Studienergebnisse der russischen Literatur zu reproduzieren. Zugrunde gelegt wurden die zitierte Studie von Skvorcov et al. mit Behandlung von chronischen Lebererkrankungen [41] sowie die groß angelegten Studien von Kovalyova zur Behandlung von Diabetikern mit Fettstoffwechselstörungen [23, 24]. Zur Überprüfung der genannten Studien wurden 2004 insgesamt 20 Patienten mit Diabetes mellitus und

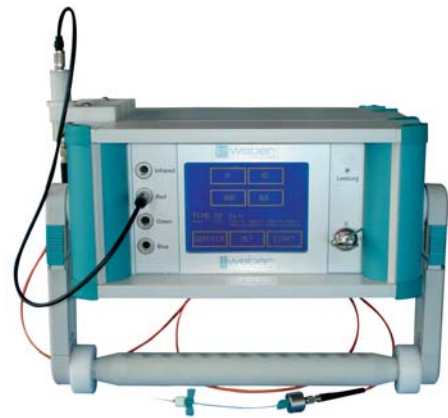


Abb. 6: Zertifiziertes Laserblutbestrahlungssystem mit biokompatiblen Einmalkatheter
Quelle: M. Weber [48]

Fettstoffwechselstörung sowie 15 Patienten mit chronischen Lebererkrankungen in eine erste Pilotuntersuchung aufgenommen und nach dem vorgegebenen russischen Schema mit intravasaler Rotlichtlasertherapie (632 nm, 1,5 mW, 30 min) und transcutaner Leber-Pankreas-Milz-Bestrahlung an den Punkten Le 13 bds., Le 14 re und KG 12 mit Infrarotlaser (810 nm, 100 mW) über 20 Minuten behandelt.

Die intravasalen Untersuchungen wurden mit dem neuartigen Laserblutbestrahlungssystem weberneedle blood der Firma weber medical, Lauenförde (Deutschland) durchgeführt (Abb. 6) [48], für die externe Bestrahlung wurde das weberneedle-basic Lasernadelakupunktursystem mit Infrarotlasernadeln eingesetzt.

Abbildung 12 zeigt die Behandlung einer Allergikerin mit intravasaler Laserblutbestrahlung in Kombination mit Lasernadelakupunktur, Abbildung 11 eine Typ II-Diabetikerin mit der Kombination einer intravasalen und externen Laserbestrahlung eines Ulcus cruris.

Insgesamt konnten die beschriebenen Ergebnisse der russischen Literatur weitgehend bestätigt werden. Tatsächlich kam es zu einem signifikanten Abfall chronisch erhöhter Leberwerte sowie von Lipidparametern, wobei die Senkung des LDL-Cholesterins besonders auffällig war (Abb. 13). In Einzelfällen konnte auch eine Absenkung pathologischer HbA1c-Werte beobachtet werden, wobei die Aussagekraft bei den überwiegend therapeutisch bereits gut eingestellten Diabetikern begrenzt ist.

Aus ethischen Gründen war hier ein vorheriges Absetzen der antidiabetischen Medikation nicht vertretbar. Ein Maximum der verbesserten Laborparameter konnte in der Regel erst nach sechs bis zwölf Wochen beobachtet werden.

Aus diesem immer wieder beobachteten charakteristischen Verlauf könnte man schließen, dass die postulierten langfristigen zellulären Veränderungen erst induziert und ohne weitere therapeutische Maßnahmen erst mit zeitlicher Verzögerung wirksam werden. Allerdings waren auch Soforteffekte zu beobachten, insbesondere eine Hypoglykämieeigung bei stabil eingestellten Diabetikern bereits am Abend nach der ersten Behandlung.

7.3 Behandlungsdaten aus 2005

Im Jahr 2005 wurden von den Autoren 114 Patienten mit verschiedenen Krankheitsbildern selbst behandelt und ausgewertet. Die Behandlungen wurden gemäß den russischen Vorgaben als Kombinationsbehandlungen mit der Lasernadelakupunktur durchgeführt. Zum Teil handelte es sich um Patienten, die zuvor mit Akupunktur allein nur unbefriedigende Erfolge zeigten.

- Fettstoffwechselstörungen (n = 20)
- Diabetes mellitus (n = 20)
- Chronische Schmerzsyndrome (n = 12)
- Rheumatoide Arthritis (n = 5)
- Polyneuropathien (n = 4)
- Chronisch-entzündliche Darm-erkrankungen (n = 5)
- Fibromyalgie (n = 7)

- Hypertonie (n = 6)
- Tinnitus (n = 3)
- Maculopathien (n = 4)
- MS (n = 9)
- Burn-Out-Syndrom (n = 9)
- Allergien und Ekzeme (n = 10)

Folgende Effekte konnten durch eine Fragebogenerhebung sowie Auswertung von klinischen Untersuchungen und Laborparametern verifiziert werden:

Allgemeine Effekte

- deutliche Verbesserung der allgemeinen Leistungsfähigkeit
- Besserung des Schlafverhaltens und der Vigilanz
- positiver Effekt auf die allgemeine Stimmungslage
- Reduktion des Medikamentenkonsums

Spezielle Effekte

- Optimierung der diabetischen Stoffwechsellage
- Teilweise statinvergleichbare Beeinflussung der Hypercholesterinämie
- deutliche Absenkung pathologisch erhöhter Leberwerte
- Reduktion der Schubfrequenz bei chronisch-entzündlichen Darm-erkrankungen
- Besserung des Allgemeinzustandes und der Mobilität bei MS-Erkrankungen
- positive Beeinflussung therapieresistenter Schmerzsyndrome
- in einigen Fällen positive Beeinflussung des Tinnitus
- Reduktion antihypertensiver Medikamente bei schweren Hypertonien

Seit der Einführung und Zertifizierung im März 2005 wurde die Laserblut-

bestrahlungsmethode bis Ende 2006 in 90 weiteren Zentren in Deutschland, Österreich, der Schweiz, Italien und Australien etabliert. Aus der Menge der angeforderten Einmal-katheter lässt sich feststellen, dass in den verschiedenen Zentren ca. 100.000 Behandlungen durchgeführt wurden, da der zur Behandlung notwendige Katheter anderweitig nicht verfügbar ist.

Ende 2006 wurde eine größere Fragebogenaktion durchgeführt. Dabei sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Akzeptanz der Patienten
- Nebenwirkungen
- Wirkung auf das Allgemeinbefinden
- Darstellung spezieller Wirkungen anhand von Fallbeispielen

Es handelte sich bei dieser Datenerhebung um eine erste größere multizentrische Evaluation. Eine wissenschaftliche Auswertung exakter Daten kann erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen, da die Methode noch jung ist und viele Zentren erst im Laufe des Jahres 2006 diese Therapie neu eingesetzt haben. Nach Auswertung der Fragebögen konnten die oben angegebenen Effekte auf das Allgemeinbefinden und die Energielage und die speziellen Effekte bei den gelieferten Fallbeispielen durchweg bestätigt werden. Die Akzeptanz seitens der Patienten wurde von allen als gut beurteilt, über gravierende Nebenwirkungen wurde nicht berichtet. Außerordentlich interessante Fallbeispiele liegen vor und werden zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht.



Abb. 7: Selbsteinschätzung der Patienten hinsichtlich des Fatigue-Syndroms vor und nach Therapie
Quelle: N. Schumm [39]

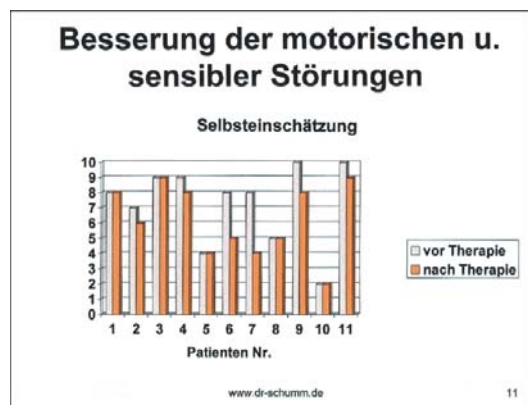


Abb. 8: Selbsteinschätzung der Patienten hinsichtlich motorischer und sensibler Störungen vor und nach Therapie
Quelle: N. Schumm [39]

7.4 Ergebnisse einer zweiten Pilotuntersuchung 2006

Die Ergebnisse der ersten Pilotuntersuchung aus dem Jahr 2004 wurden wie oben beschrieben nach dem russischen Schema als kombinierte Lasertherapie durchgeführt, d. h. als Kombination von intravenöser Laserbestrahlung mit transkutaner Leber-Milz-Pankreasbestrahlung.

Um die Effekte der Laserblutbestrahlung allein ohne transkutane Zusatzbestrahlung bzw. Akupunktur zu überprüfen, wurden 20 Patienten mit Diabetes mellitus, Fettstoffwechselstörungen und chronischen Lebererkrankungen erneut mit je zehn Behandlungen in der Praxis der Autoren therapiert.

Es zeigte sich bei den Laborkontrollen, dass die Blutbestrahlung als Monotherapie bei den beschriebenen Erkrankungen keine signifikanten Ergebnisse lieferte, sodass eine zusätzliche transkutane Laserbestrahlung (auch Laserakupunktur) zur Erzielung optimaler Effekte zu bevorzugen ist.

7.5 Pilotstudie bei Multipler Sklerose

Von dem Neurologen Dr. N. Schumm aus Hannover wurde 2006 eine erste Pilotstudie an 16 MS-Patienten in seiner Praxis durchgeführt [39].

Die Patienten wurden insgesamt zehn Mal ausschließlich mit dem Rotlichtlaser (632 nm, 1,5 mW) des Weberneedle-Blutgerätes jeweils 30 Minuten ohne weitere Zusatzbehandlungen therapiert.

Für die Bewertung des Allgemeinzustandes und der sensomotorischen Störungen wurde der so genannte EDSS (Skala des Schweregrads der Behinderung) zugrunde gelegt.

Insgesamt zeigte sich bei 73 % eine Verbesserung des chronischen Fatigue-Syndroms (Abb. 7) und bei 64 % eine Verbesserung der sensomotorischen Störungen (Abb. 8).

Nach jahrelanger Erfahrung in der Interferontherapie der MS des Neurologen Schumm sind die Effekte einer Interferontherapie gleichzusetzen, allerdings mit keinerlei Nebenwirkungen behaftet.

8. Neuerungen

8.1 Der neue grüne Laser in der intravasalen Laserblutbestrahlung

Bisher glaubte man, dass insbesondere Strahlung im roten Bereich be-

sonders wirksam sei, bedingt durch das Absorptionsspektrum der Cytochrom-C-Oxidase in der Atmungskette mit dadurch besonders starker Stimulierung der ATP-Synthese.

Die ursprünglichen russischen Studien waren sämtlich mit Rotlichtlaser der Wellenlänge 632,8 nm des Helium-Neon Lasers durchgeführt worden, da man ursprünglich auch keine Laser im kürzeren Wellenlängenbereich (grün oder blau) zur Verfügung hatte. Leitet man rotes Laserlicht in die Blutbahn, so leuchtet die Vene hellrot auf, da das rote Licht von den roten Erythrozyten nicht absorbiert wird (Abb. 5). So müsste es eigentlich Sinn machen, komplementäres grünes Laserlicht ebenfalls zur Laserblutbestrahlung zu verwenden (Abb. 9). Leitet man grünes Laserlicht in eine Vene, so sieht man praktisch kein Grün durch die Haut leuchten, da die roten Erythrozyten grünes Licht praktisch vollständig absorbieren (Abb. 14) [38]. Diese Therapie wurde dann auch erstmals vom Verfasser in die Laserblutbestrahlung eingeführt und ein Großteil der mit rotem Laserlicht behandelten Patienten nochmals mit Grünlaser therapiert und die Ergebnisse mit dem Rotlichtlaser verglichen. Dabei zeigte sich, dass auch der grüne Laser entsprechende Stimulationen hervorruft und offensichtlich auf verschiedene Parameter anders oder besser reagiert als der Rotlichtlaser. In einem dritten Zyklus wurden ein Teil der Patienten dann mit einer Kombination aus rotem und grünem Laser behandelt – unter der Vorstellung mit dem roten Laser zunächst die Leukozyten anzuregen und mit dem grünen vorwiegend die Erythrozyten mit Energie zu beladen. Es stellte sich dann heraus, dass offensichtlich die Kombination der beiden Lasertypen eine optimale Wirkung entfaltet. Diese Ergebnisse stellen jedoch nur erste Eindrücke dar und müssen in der Zukunft weiter intensiv untersucht werden, um valide Daten zu erhalten.

Bei der Durchsicht der neueren Literatur wurde tatsächlich auch von anderen Wissenschaftlern kürzlich der grüne Laser in der Bestrahlung des Blutes erprobt. So wurde im März 2004 eine Arbeit von MI et al. der Universität Shanghai [33] veröffentlicht, wobei Blutzellen in vitro mit den Wellenlängen 632,8 nm (Helium-Neon Laser) und 532 nm (Grünlaser) bestrahlt wurden. Es konnte in diesem Experimenten gezeigt werden, dass der grüne Laser eine Überlegen-

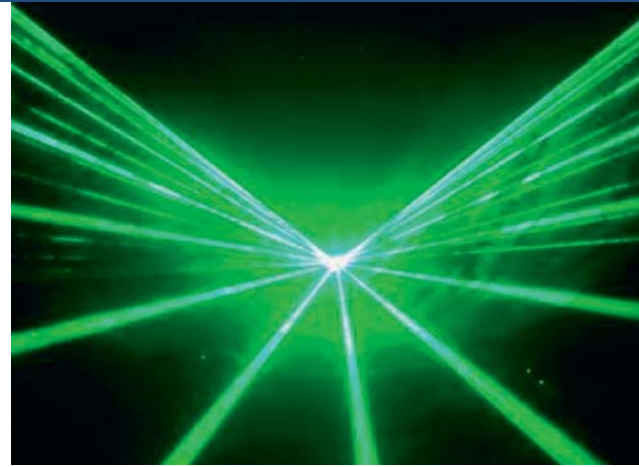


Abb. 9: Der grüne Laser mit einer Wellenlänge von 532 nm

heit in den rheologischen Eigenschaften des Blutes über eine verbesserte Erythrozytenverformbarkeit bewirkte. Auch dabei wurde das entsprechende Absorptionsspektrum vom Hämoglobin speziell für den grünen Laser als Ursache angenommen. In einer neueren Arbeit von Kassak und Mitarbeitern der Universität Bratislava der Slowakischen Republik in Zusammenarbeit mit dem Department Generelle Biophysik der Universität Lodz aus Polen [19] wurde die Wirkung von grünem Laserlicht auf die Natrium-Kalium-ATPase untersucht. Dabei konnte ein deutlich stimulierender Effekt des grünen Laserlichtes auf die Aktivität der erythrozytären Kalium-Natrium-ATPase nachgewiesen werden (Abb. 7). Diese neue Erkenntnis ist von außerordentlicher Bedeutung. Bisherige Erklärungsmechanismen des photobiochemischen Energietransfermodells lehnten sich an mitochondriale Strukturen und die Elektronencarriersysteme in der Atmungskette an, die jedoch in den Erythrozyten nicht vorhanden sind. Nach bisherigen Vorstellungen würde eine Absorption von Grün-



Abb. 10: Der blaue Laser mit einer Wellenlänge von 405 nm



Abb. 11: Kombinierte Lasertherapie bei einer Diabetikerin mit *Ulcus cruris*
Quelle: Behandlungsfall Praxis der Autoren

laserphotonen an die Erythrozyten lediglich in eine lokale Erwärmung umgewandelt werden. Der Nachweis der erhöhten Natrium-Kalium-ATPase lässt jedoch den Schluss zu, dass neben der Erwärmung auch strukturelle molekulare Veränderungen mit Triggerung spezifischer biochemischer Aktivität aktiviert werden. Insbesondere können in diesem Zusammenhang auch die membranösen Lipidschichten Veränderungen erfahren [19].

In einer weiteren Arbeit von Vinck und Mitarbeitern des Departement Anatomie, Embryologie, Histologie der Universität Gent in Belgien konnte im April 2005 gezeigt werden, dass es unter Grünlichtbestrahlung zu einer Steigerung des Fibroblastenwachstums mit einer verbesserten Wirkung auf den Glukosestoffwechsel kommt

[47]. Es muss hier nochmals betont werden, dass die beschriebenen Grünlaserarbeiten bisher ausschließlich In-Vitro-Experimente waren. Die ersten humanen Untersuchungen mit Grünlichtlaserblutbestrahlung wurden von den Autoren selbst durchgeführt und in der hier vorgelegten Arbeit erstmalig beschrieben.

8.2 Der blaue Laser in der intravasalen Laserblutbestrahlung

Der blaue Laser besitzt aufgrund seiner Wellenlänge von 400–470 nm eine ausgeprägte Absorption an Porphyrine, also auch an Hämoglobin [49, 38].

Es gibt bisher nur wenige wissenschaftliche Daten zur klinischen Anwendung am Patienten, da es erst seit kurzer Zeit gelungen ist, einen stabilen blauen Halbleiterlaser aus Galliumnitrid herzustellen (Abb. 10). Es ist bekannt geworden, dass man mit blauen LED (Leuchtdioden), die ebenfalls monochromatisches Licht (allerdings ohne tiefenwirksame Kohärenz) aussenden, mit gutem Erfolg Karies, Parodontitis und Akne behandeln kann [50]. Auch *Helicobacter pylori* kann durch Applikation von Blaulicht über das Gastroskop nach neuen Untersuchungen erfolgreich eradiziert werden [14]. Grund für diese Wirkungen ist die Bakterizidie des blauen monochromatischen Lichtes, das sich an bakterielle Porphyrine bindet und diese zerstört.

Tiina Karu zeigte in mehreren Arbeiten, dass in der mitochondrialen Atmungskette sowohl das rote als auch das infrarote Laserlicht das letzte Glied der Atmungskette, die so genannte Cytochrom-C-Oxidase stimuliert, wobei das erste Glied, die so genannte NADH-Dehydrogenase, ihr Absorptionsmaximum im Blaubereich besitzt [18]. So besteht durch Bestrahlung mit dem blauen Laser die Möglichkeit, diesen „Starterkomplex“ gezielt zu stimulieren.

Dieser Effekt wird von erheblicher Bedeutung für die intravenöse Laserblutbestrahlung sein. Aus Arbeiten des armenischen Laserforschers Levon Gasparyan sind bereits erste Daten verfügbar [10]. So konnte er zeigen, dass es unter Bestrahlung des Blutes mit blauem Laserlicht geringer Leistung (0,3 mW) zu einer erheblichen Verbesserung der Blutrheologie und damit verbesserter Mikrozirkulation kommt. So sollen nach neuesten von ihm erhobenen Daten auch therapieresistente Fälle von Tinnitus erfolg-

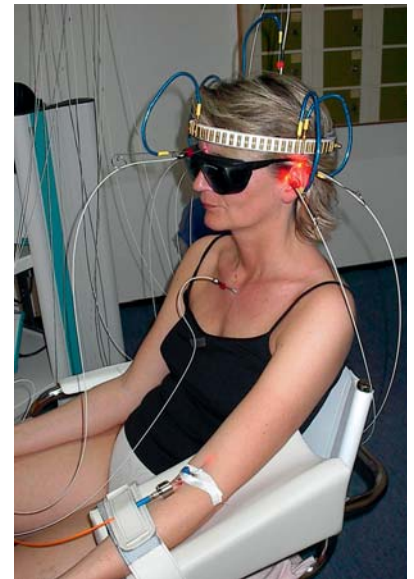


Abb. 12: Kombinierte Lasertherapie bei einer Allergikerin
Quelle: Behandlungsfall Praxis der Autoren

reicher als bisher behandelt werden können.

Weiterhin wurde über Stoffwechseleffekte mit einem deutlichen Abfall von Cholesterin, Triglyceriden sowie Blutglucose und Bilirubin berichtet. Auch die immunologische Aktivität des Blutes soll nach Gasparyan erheblich ansteigen [10].

Bedingt durch seine Nähe zum UV-Spektrum wird vermutet, dass der blaue Laser in der Therapie des Blutes auch die bekannten immunstimulierenden Wirkungen induzieren wie sie von der UVB-Behandlung des Blutes bekannt sind [8, 10].

In einer Arbeit vom Oktober 2006 wurde der blaue Laser auch diagnostisch zum Auffinden von Tumorzellen genutzt. Blaulaserimpulse bringen im Blut zirkulierende Melanomzellen durch starke Absorption zum Schwingen und zur Abgabe von Signalen, die mit hochempfindlichen Mikrofonen aufgezeichnet werden können. Man nennt dies photoakustische Detektion [49].

9. Nebenwirkungen und Risiken der intravenösen Laserblutbestrahlung

Über ernsthafte Nebenwirkungen der intravenösen Laserblutbestrahlung wurde bisher in keinem Fall berich-

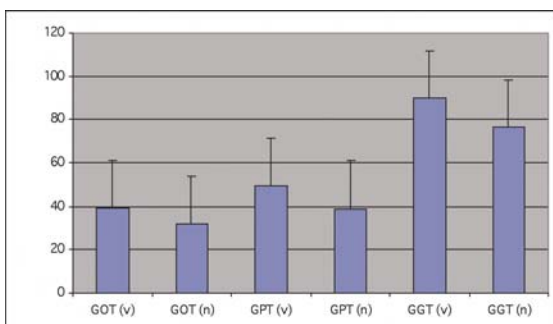
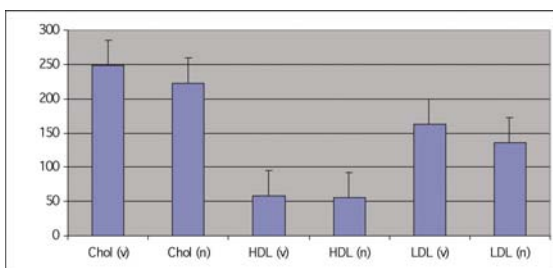


Abb. 13: Ergebnisse der 1. Pilotuntersuchung 2004

tet. In Anbetracht der applizierten niedrigen Leistungen von 1–2 mW sind diese auch nicht zu erwarten. Laserakupunktur ist seit Jahrzehnten ein etabliertes und praktisch risikofreies Verfahren, wobei auch bei dieser externen Therapie Laserlicht (mit wesentlich höheren Leistungen) in den Körper eindringt und mit dem Blut in Kontakt kommt. Dem Verfasser liegen keine Berichte über Langzeitschäden vor. Auch ist die o. g. UV-Bestrahlung des Blutes seit vielen Jahren etabliert, wobei hier bei den applizierten kurzen Wellenlängen das Gefahrenpotenzial theoretisch wesentlich höher einzuschätzen ist.

Zusätzlich lässt sich auf einen Erfahrungsschatz von ca. 30-jähriger breitflächiger Anwendung aus Russland und anderen osteuropäischen Staaten zurückblicken, in denen bis heute ebenfalls keine ernsthaften Nebenwirkungen beschrieben wurden. Trotzdem sollte eine entsprechende Aufklärung des Patienten bei diesem hierzulande neuartigen Behandlungsverfahren erfolgen. Die für den behandelnden Arzt relevanten juristi-

schen Aspekte wurden von Bodenburg [2] eingehend bearbeitet.

10. Diskussion

Die in der Literatur beschriebenen vielfältigen positiven Effekte einer intravenösen Laserblutbestrahlung konnten in den hier durchgeführten Pilotuntersuchungen weitgehend bestätigt werden.

Wie allerdings die applizierte Photonenenergie zu den entsprechenden Organzellen gelangt, um entsprechende Reaktionen dieser Zellsysteme auszulösen, ist bis heute nicht endgültig geklärt.

Ob es sich um eine Informationsübertragung von Biophotonen oder einen Energietransport über andere Stoffwechselwege mit am Ende gesteigerter ATP-Produktion handelt, bedarf in den nächsten Jahren einer intensiven wissenschaftlichen Forschung.

In den bisherigen Erklärungsmodellen ist die Übertragung von Elektronen für die einzelnen Schritte im Energietransport der Zelle verantwortlich. Dabei sind in der Atmungs-

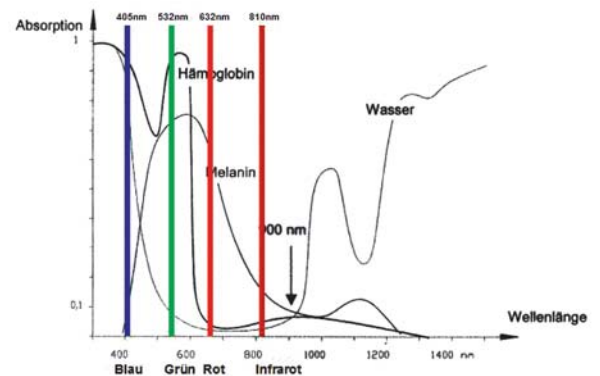


Abb. 14: Absorptionsdiagramm von Laserlicht verschiedener Wellenlänge in biologischem Gewebe
Quelle: modifiziert n. Romberg [38]

kette in den Mitochondrien verschiedene Elektronencarrier enthalten wie z. B. Cytochromsysteme, Flavine, Eisen-Schwefel-Komplexe und andere. Man kann für die verschiedenen Carriersysteme typische Absorptionsmaxima für elektromagnetische Strahlung messen. Am Absorptionsmaximum kann das System die maximale elektromagnetische Energie aufneh-

1/2 Seite
PR schwa medico
4c
DU folgt

Fazit

Die neuartige intravenöse Laserblutbehandlung stellt eine systemische Form der (Laser-)Akupunktur dar. Mit der Verfügbarkeit eines geeigneten zertifizierten Gerätes eröffnen sich neue Möglichkeiten einer erfolgreichen alternativen Therapie von Krankheitsbildern, die mit der klassischen Akupunktur oft nur unzureichend behandelt werden können. Dazu gehören insbesondere Erkrankungen des Immunsystems und der Leber sowie Fettstoffwechselstörungen und Diabetes mellitus und deren Folgekomplikationen wie koronare Herzkrankheit und Durchblutungsstörungen. Die biologischen Mechanismen sind äußerst komplex und bedürfen weiterer klinischer Untersuchungen sowie umfangreicher Grundlagenstudien. Diese Forschungen könnten zum besseren Verständnis der Wirkungen von Photonen im Organismus beitragen.

men und dadurch der Prozess der oxidativen Phosphorylierung beschleunigt werden. Für weitere Forschungsansätze dürfte daher der gezielte Einsatz spezifischer Wellenlängen, die sich an den Absorptionsmaxima der verschiedenen biochemischen Strukturen orientieren von elementarer Bedeutung sein. Auf diese Weise könnten Stimulation oder auch Inhibition von Enzymen und die von ihnen katalysierten Stoffwechselwege beeinflusst werden.

11. Konklusion

Die hier dargestellten Zusammenhänge und Ergebnisse der intravasalen Laserbestrahlungsmethode lassen in Zukunft auf eine Fülle weiterer Daten hoffen. Von großem Interesse ist es, dass sich hierbei neue Möglichkeiten zur Behandlung von häufig auftretenden Erkrankungen eröffnen. Dabei sind insbesondere Diabetes mellitus, chronische Hepatitis, Leberzirrhose und toxische Leberschäden, kardiovaskuläre Krankheitsbilder sowie Autoimmunerkrankungen einschließlich Allergien hervorzuheben. Das Spektrum der Behandlungsmöglichkeiten dürfte damit jedoch nicht erschöpft sein. Die beschriebene immunologische Aktivierung eröffnet möglicherweise auch neue therapeutische Ansätze in der adjuvanten Tumorthherapie. Umfangreiche Studien werden in Zukunft erforderlich sein, um das Potenzial der Behandlungsmöglichkeiten auszuloten und die grundlegenden Fragen des Wirkungsmechanismus zu klären.

Die Möglichkeit von Behandlungen mit Laserlicht verschiedener Wellenlängen (rot, grün, infrarot und blau) sowie die Einstellung von verschiede-

nen Laserfrequenzen eröffnen differenziertere Behandlungsstrategien und ein noch nicht einschätzbare neues Forschungsfeld.

Danksagung: Die vorliegende Arbeit wurde von der Landesregierung Niedersachsen im Förderprogramm Biophotonik II unterstützt.

Literatur

1. Bakeeva L, Manteiffel V, Rodichev E, Karu T. Formation of gigantic mitochondria in human blood lymphocytes under the effect of an He-Ne laser. *Mol-Biol-Mosk.* 1993 May-Jun; 27 (3):608-17
2. Bodenbug R. Lasernadelakupunktur und intravasale Laserblutbestrahlung aus juristischer Sicht. *Schmerz & Akupunktur* 2007; 33,1:42-48
3. Boev S, Selivonenko V. The impact of the intravenous He-Ne-Laser therapy on the antioxidant system in patients with stable insertion angina and postinfarkt cardiosclerosis. *Klin-Med-Mosk.* 1997; 75,12:30-3
4. Brill G, Grigoriev S, Romanova T. Changes of leucocyte metabolism in He-Ne laser blood irradiation in vitro. *Proceedings of SPIE.* 1993; 1981:204-209
5. Dimitriev A, Iudin V, Aparov N, Matyrnov V. Effect of intravascular laser irradiation of the blood on blood cells in pancreatitis. *Klin Med (Mosk.).* 1989; 67, 5:108-110
6. Driianskaia V. The clinico-immunological effects of immunotherapy in patients with acute pyelonephritis. *Lik-Sprava.* 1997; Jul - Aug; (4):89-92
7. Dube A, Hausal H, Gupta PK. Modulation of macrophage structure and function by low level He-Ne irradiation. *Photochem. Photobiol. Sci.* 2003; 2, 8:851-855
8. Frick G, Dehmlow R. Praxisleitfaden UVB und HÖT. Grundlagen und Anwendung der Reiz-Reaktions-Therapie. Stuttgart: Hippokrates 2001
9. Funk J, Kruse A, Kirchner H. Cytokine production after helium-neon laser irradiation in cultures of human peripheral blood mononuclear cells. *Journal Photochem. Photobiol. Biology,* 1992; 16, 3-4: 347-355
10. Gasparyan L. Laser Irradiation of the blood. *Laser Partner - Clinixperience - All Volumes - 2003:1-4*
11. Grubnik V, Dotsenko S, Chuev P, Basenke I, Salemekh A. Laser in the prevention of early postoperative complications in the surgical treatment of obesity. *Klein-Khir.* 1994; 8:25-27
12. Gulsoy M, Ozer G, Bozkulak O, Tabakoglu H, Aktas E, Deniz G, Ertan C. LLLT increases lymphocyte proliferation. *Journal Photochem. Photobiol. Biology,* 2006; 82, 3:199-202
13. Gür A, Karacoc M, Nas K, Cevik R, Sarac A, Ataoglu S. Effects of low power laser and low dose amitriptyline therapy on clinical symptoms and quality of life in fibromyalgia: a single-blind, placebo-controlled trial. *Rheumatology International* 2002; 22, 5:188-193
14. Hamblin R, Viveiros J, Changming Y, Ahmadi A, Ganz R, Tolckoff J., helicobacter pylori accumulates photoactive porphyrins and is killed by visible light. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy,* 2005; 49, 7:2822-2827
15. Heine H. Lehrbuch der biologischen Medizin. Stuttgart: Hippokrates, 3. Auflage 2007
16. Heine H, Schaeg G: Origin and function of „roodlike structures“ in mitochondria. *Acta anat.* 1979; 103:1-10
17. Karp G. Molekulare Zellbiologie. Heidelberg: Springer, 4. Auflage 2005
18. Karu T. The Science of Low-Power Laser Therapy. Amsterdam: Gordon and Breach Science Publishers, 1998
19. Kassak P, Sikurova L, Kvasnicka P, Bryszewska M. The response of Na/K-ATPase of human erythrocytes to green laser light treatment. *Physiol Research,* 2006; 55,2:189-194
20. Khotiaintsev K, Doger-Guerrero E, Glebova I, Svirid V, Sirenko J. Laser blood irradiation effect on electrophysiological characteristics of acute coronary syndrome patients. *Proc. SPIE.* 2929: 1996:132-137
21. Kipshidze N, Chapidze G, Bokhua M, Marsagishvili L. Effectiveness of blood irradiation using a Helium-Neon-Laser in the acute period of myocardial infarction. *Sov-Med.* 1990; 3:9-12
22. Kolarova H, Ditrichova D, Smolan S. Effect of He-Ne laser irradiation on phagocytotic activity of leukocytes in vitro. *Acta-Univ-Palcki-Olmuc-Fac-Med.* 1991; 129:127-132
23. Kovalyova T. Ambulatorische Applikation von kombinierter Lasertherapie an Patienten mit Diabetes mellitus und Dyslipidämie. Übersetzung Prof. Dr. Peter Marti, Institut für LLLT & Naturheilkunde, Internet: www.marti-inst.ch/IntLLF_Diabetes_mellitus.asp
24. Kovalyova T, Pimenov L, Denisov S. Die Dynamik der Hyperlipidaemie und des peripheren Blutflusses bei Patienten mit Diabetes mellitus nach Behandlung mit kombinierter Laser-Therapie bei ambulant-poliklinischen Bedingungen. Der 2. internationale Kongress „Laser und Gesundheit-99“, Moskau, 1999: 313. (deutsche Übersetzung von Marti: www.marti-institut.ch)
25. Kozhura V, Dvoretzkii S, Novodrezhkina I, Berezina T, Kirsanova A, Iakimento D, Kozinets GI. The effect of intravascular

- helium neon laser blood irradiation on the state of the compensatory processes in the acute period of hemorrhagic shock and after resuscitation. *Anesteziol Reanimatol.* 1993; 4:43–8
26. Ledin A, Dobkin V, Sadov A, Galichev K, Rzeutsky V. Soft-laser use in the pre-operative preparation and postoperative treatment of patients with chronic lung abscesses. *Proc. SPIE.* 1999; 3829:2–5
 27. Leonova G., Maistrovskaia O, Chudnovskii V. Helium–neon laser irradiation as inducer of interferon formation. *Vopr–virozol.* 1984; 39, 3:119–121
 28. Lindgard A, Hulten L, Svensson L, Soussi B. Irradiation at 634 nm releases nitric oxide from human monocytes. *Lasers Med Sci.* 2007; 22:30–36
 29. Lutoshkin M, Tsypilev M, Lutoshkina M. Application of a Helium–Neon Laser (HNL) for the correction of renal function in patients with chronic glomerulonephritis. *Uro. Nefrol (Mosk.).* 1993; 2:17–20
 30. Manteifel V, Bakeeva L, Karu T. Ultra-structural changes in chondriome of human lymphocytes after irradiation with He–Ne laser: appearance of giant mitochondria. *Journal Photochem. Photobiol. Biology,* 1997; 38:25–30
 31. Manteifel V, Karu T. Structure of Mitochondria and Activity of their Respiratory Chain in successive Generations of Yeast Cells exposed to He–Ne Laser Light. *Biology Bulletin* 2005; 32, 6:556–566
 32. Meshalkin E. (ed.) Application of Direct Laser Irradiation in Experimental and Clinical Heart Surgery [in Russian], Novosibirsk: Nauka, 1981
 33. Mi X, Chen J, Cen Y, Liang Z, Zhou L. A comparative study of 632,8 and 532 nm laser irradiation on some rheological factors in human blood in vitro. *J. Photochem. Photobiol. B.,* 2004; 74,1:7–12
 34. Moshkovska T, Mayberry J. It is time to test low level laser in Great Britain. *Postgraduate Medical Journal.* 2005; 81:436–441
 35. Mouayed A, Fareed F, Ihsan F, Ahmad Y. Estimation of IgM & IgG values in the serum after intravenous irradiation of blood with diode laser. First UAE International Conference on Biological and Medical Physics, Al–Ain. 2005; Abstract No. 70
 36. Neeb G. Das Blutstasesyndrom. Verlag für Ganzheitliche Medizin. Kötzing: 2001
 37. Neimark A, Muzalevskaia N. Low-intensity laser radiation in preoperative preparation of patients with benign prostatic hyperplasia. *Urologiia.* 2000; 1:11–5
 38. Romberg H. Physikalische Grundlagen der Lasertherapie. *Dt. Ztschr. f. Akupunktur* 2005; 48,1:33–42
 39. Schumm N. Intravasale Laser–Blutbestrahlung des Blutes. *Schmerz & Akupunktur* 2006; 32,4:211–215
 40. Siposan G, Lukacs A. Relative variation to received dose of some erythrocytic and leukocytic indices of huma blood as a result of low–level–laser radiation. *Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery.* 2001; 19, 2:89–103
 41. Skvorcov V, Nedogoda V. Niederleistungs–lasertherapie gegen chronische Lebererkrankungen. *Raum & Zeit,* 2002, 119: 5–12, übersetzt aus dem Russischen von Veronika Müller, Würzburg
 42. Sluga E, Monneron A. Über die Feinstruktur und Topochemie von Riesensomitochondrien und deren Einlagerungen bei Myopathien. *Virchows Archiv.* 1970; 350, 3:250–260
 43. Spasov A, Nedogoda V, Konan K, Kucheriavenko A. Effect of the intravenous laser blood irradiation on efficacy of drug preparations. *Eksp Klin Farmakol.* 2000; 63, 5:65–7
 44. Stadler I, Evans R, Kolb B, Naim J, Narayan V, Buehner N, Lazafame R. In vitro effects of low level laser irradiation at 660 nm on peripheral blood lymphocytes. *Lasers Surg. Med.* 2000; 27, 3:255–261
 45. Stroev E, Larionov V, Grigoreva L, Makarova V, Dubinina I. The treatment of diabetic angiopathies by endo–vascular low–intensity laser irradiation. *Probl–Endokrinol–Mosk.* 1990; 36, 6:23–5
 46. Tuner J, Hode L. Laser Therapy – Clinical Practice and Scientific Background. Grängesberg: Prima Books AB, 2002
 47. Vinck E, Cagnie B, Cornelissen M, Declerque H, Cambier D. Green light emitting diode Irridation enhances Fibroblast Growth impaired by high glucose levels. *Photomedicine and laser surgery.* 2005, 23, 2:167–171
 48. Weber M. Vorrichtung zur intravasalen Laserblutbestrahlung und Verfahren zur Herstellung eines Einmal–Katheters für eine solche Vorrichtung. Deutsche Patentanmeldung 10 2005 019 006.5–55; www.webermedical.com
 49. Weber M. Der blaue Laser. *Schmerz & Akupunktur* 2006, 32, 4:208–210
 50. Weight R, Viator J, Dale P, Caldwell C, Lisle A. Photoacoustic detection of metastatic melanoma cells in the human circulatory system. *Optical Letters.* 2006; 31, 20:2998–3000
 51. www.wissenschaft.de, News 4.4.2005–Gesundheit, publiziert im Journal of Antimicrobial Agents and Chemotherapy, Bd. 49; 139
 52. Yu H, Chang K, Yu C, Chen J, Chen G. Low–energy helium–neon laser irradiation stimulates interleukin–1 alpha and interleukin–8 release from cultured human keratinocytes. *Journal of investigative Dermatology.* 1996; 107:593–596
 53. Zhou J. Chinesische Medizin. OZV Bad Pyrmont–Beijing: 1. Auflage 2004

Autoren Information (STRICTA requirements)

Dr. med. Dipl.–Chem. Michael H. Weber
Diplom in Chemie 1974 (Universität Marburg)
Medizinstudium mit Approbation 1983 (Universität Göttingen)
Niedergelassen in eigener Praxis für Allgemeinmedizin in Lauenförde seit 1988
Akupunktur–A–Diplom 2000, Akupunktur–B–Diplom 2001
Eröffnung eines eigenen Akupunkturinstitutes in Lauenförde 2001,
Eröffnung einer Zweigpraxis für Allgemeinmedizin und Akupunktur
am Krankenhaus Neu Mariahilf in Göttingen 2007
Weiterbildungsermächtigter für Allgemeinmedizin, Naturheilverfahren und
Akupunktur der Landesärztekammer Hannover
1. Vorsitzender der Europäischen Gesellschaft für biologische Lasertherapie
und Akupunktur, EGLA e. V.
Mitglied der DAAAM, DÄGfA, DGfAN, ÖGKA und AAMA
Mitherausgeber der Fachzeitschrift „Schmerz & Akupunktur“
Member of the Editorial Board of „Medical Acupuncture“, the Official Journal
of the American Academy of Medical Acupuncture



Korrespondenzadresse

Dr. med. Dipl. Chem. Michael H. Weber
Facharzt für Allgemeinmedizin,
Rettenungsmedizin, Naturheilverfahren, Akupunktur
Lönstraße 10
D–37697 Lauenförde
Tel.: + 49 (0) 52 73 / 84 55
Fax: + 49 (0) 52 73 / 74 50
Mob.: + 49 (0) 1 72 / 1 63 73 68
Dr_M.Weber@gmx.de