

Die intravasale Laserblutbestrahlung (Blutakupunktur) als neuartige biologische Therapie bei Systemerkrankungen

Von M. WEBER, TH. FUßGÄNGER, T. WOLF

Die intravasale Laserblutbestrahlung wurde vor ca. 25 Jahren erstmals in der ehemaligen Sowjetunion durchgeführt. Dabei wird Laserlicht mittels eines Einmalkatheters direkt in das fließende Blut eingeführt. Zuvor konnte durch vielfältige In-vitro-Untersuchungen verifiziert werden, dass biologische Weichlaserbestrahlung von weißen Blutzellen vielfältige positive Effekte, insbesondere Expression von Immunglobulinen, auslösen. Nach Einführung des Verfahrens erfolgten zahlreiche Studien, die ausgezeichnete Wirkungen auf das Immunsystem und verschiedene Stoffwechselprozesse zeigten. Nahezu bahnbrechend waren die vor wenigen Jahren publizierten Arbeiten aus Russland zur Therapie von chronischen Leberer-

krankungen, Fettstoffwechselstörungen und Diabetes mellitus. In eigenen Untersuchungen konnten die Ergebnisse aus der Literatur weitgehend bestätigt werden. Demnach stellt diese Methode, eine völlig neue Therapieoption in der biologischen Lasertherapie und Komplementärmedizin dar. Ein entsprechendes Gerät konnte Anfang 2005 entwickelt und zertifiziert werden, so dass dieses neue Verfahren jetzt dem klinischen Anwender zur Verfügung steht.

Schlüsselwörter: Low Level Lasertherapie (LLLT), Intravasale Blutbestrahlung, Einmalkatheter, Immunsystem, Stoffwechselprozesse, biologische Lasertherapie

Einführung

Die Methode der intravenösen Laserblutbestrahlung wurde erstmals 1981 durch die sowjetischen Wissenschaftler E. N. Meschalkin und V. S. Sergiewski in die Therapie eingeführt. Ursprünglich war diese Methode zunächst zur Behandlung von kardiovaskulären Erkrankungen entwickelt worden. An Infarktpatienten konnte nachgewiesen werden, dass es zu einer Verbesserung der rheologischen Eigenschaften des Blutes mit Verbesserung der Mikrozirkulation und Reduktion des Infarktareals kam. Weiterhin kam es zu einer Reduktion von Rhythmusstörungen und plötzlichem Herztod. [8, 2]

Anfänglich wurde in dieser Therapie ausschließlich der Helium-Neonlaser (632,8 nm) eingesetzt. Es wurde dazu eine Leistung von 1 – 3 mW verwendet sowie eine Expositionsdauer der Anwendung von 20 bis 60 Minuten. Die Behandlungen wurden entweder täglich oder zweitäglich in bis zu insgesamt 10 Sitzungen durchgeführt. In den folgenden Jahren konnte in vielen vorwiegend russischen Studien gezeigt werden, dass der Helium-Neonlaser bei diesem Verfahren vielfältige Wirkungen auf praktisch alle Organsysteme 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 großenteils hochwertiger Studien vorwiegend in russisch publiziert, die durch jahrzehntelange Trennung der politischen Blöcke im Westen nicht realisiert oder abgelehnt wurden. In den russischen Universitätskliniken wurde die Forschung und eine hochqualifizierte Ausbildung intensiv vorangetrieben. Es wurden für diese Kliniken eigens spezielle Geräte entwickelt (z.B. Mulat-Gerät der Fa. Technika, Moskau), die jedoch bis heute außerhalb des russischen Raumes nicht verwendet werden können, da sie über keine internationale Zertifizierung verfügen.

Neben der klinischen Forschung und Anwendung am Patienten wurden parallel die zellbiologischen Grundlagen von der russischen Zellbiologin Tiina Karu entwickelt, die in Hunderten von Publikationen niedergeschrieben sind. Eine Zusammenfassung findet sich in ihrem in Englisch veröffentlichten Werk „The Science of Low-Power Laser-Therapy“. [5]

Die Synergie zwischen Grundlagen- und klinischer Forschung eröffnete rasch ein neues Gebiet in der Medizin, dessen Potential noch nicht annähernd ausgeschöpft sein dürfte.

Effekte der intravasalen Low-Level-Laser-Therapie des Blutes:

1. Unter der Laserblutbestrahlung kam es in den veröffentlichten Untersuchungen zu unspezifischen antiinflammatorischen Effekten, welche die immunologische Aktivität des Blutes verbessern. Gemessen werden konnten eine Steigerung der verschiedenen Immunglobuline sowie eine Reduktion pathologischer zirkulierender Immunkomplexe und des CRP bei akuten und chronischen Erkrankungen. Auch eine Stimulation von Interleukin-1-alpha und Interleukin 8 konnte durch Laserbestrahlung von kultivierten menschlichen Zellen nachgewiesen werden, was besonders in der Wundheilung von Bedeutung ist [19]. Weiterhin konnte die Aktivierung der phagozytotischen Aktivität der Makrophagen in Verbindung mit strukturellen Modifikationen nachgewiesen werden [3]. Ein positiver Effekt auf die Lymphozytensubpopulation ließ sich ebenfalls verifizieren.
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 [15]. Die Verbesserung der Fließfähigkeit des Blutes in Zusammenhang mit einer verminderten Plättchenaggregationsneigung und Verformbarkeit der Erythrozyten führt zu einer verbesserten Fließfähigkeit und Sauerstoffversorgung und einem Abfall des Kohlendioxidpartialdruckes im Blut. Dadurch wird die Hypoxie des Gewebes verbessert, was zu einer Normalisierung des Gewebestoffwechsels führt. Zusätzlich kommt es zu einer Aktivierung der Fibrinolyse. Durch Beseitigung der Hypoxie und Normalisierung des Zellstoffwechsels kommt es zu einer Steigerung der ATP-Synthese und somit zu einer Normalisierung des Zellmembranpotenzials.
Eine zusätzliche Vasodilatation führt in Verbindung mit den beschriebenen verbesserten rheologischen Eigenschaften des Blutes zu einer Deblockierung von Kapillaren und Bildung von Kollateralen mit einer verbesserten Gewebetrophik und Normalisierung der neuralen Erregbarkeit. Wegen der beschriebenen Effekte wurde die intravasale Blutbestrahlung in den chirurgischen russischen Universitätskliniken präoperativ zur Vermeidung thrombembolischer Komplikationen und postoperativ zur beschleunigten Wundheilung eingesetzt. Hinzu kommen laserspezifische analgesierende und spasmolytische sowie sedierende Effekte.

3. Bei Patienten mit chronischer Glomerulonephritis wurde eine deutlich verbesserte Medikamentenverträglichkeit (Glukokortikoide, Zytostatika, Diuretika) beschrieben.
4. 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 [4]
5. Wichtigster Aspekt und Schlüssel zu allen weiteren Effekten jedoch stellte die Erkenntnis dar, dass sich Mitochondrien unter der Laserbestrahlung zu Riesenmitochondrien, sog (Vorschlag: „Giant mitochondria“, verändern (Abb. 1), bei denen es zu einer Aktivierung vielfältiger Stoffwechselwege und einer vermehrten ATP-Produktion kommt [1], (Abb. 2)). Elektronenmikroskopisch stellen sich die „Riesenmitochondrien“ als intrazelluläre ringförmige („ring-shaped“) Strukturen dar (Abb. 3).
Offensichtlich scheint es generalisierte Effekte der intravenösen Blutbestrahlung auf fast alle Organsysteme zu geben, so dass diese Therapie kausal oder additiv zur Behandlung vielfältigster Erkrankungen eingesetzt werden kann. Von mehreren Autoren wurde die Verbesserung der Mikrozirkulation insbesondere in den zentral nervösen Strukturen beschrieben, besonders ausgeprägt im Hypothalamus, der ein hochentwickeltes vasculäres Mikrosystem besitzt. So wurde vermutet, dass die intravenöse

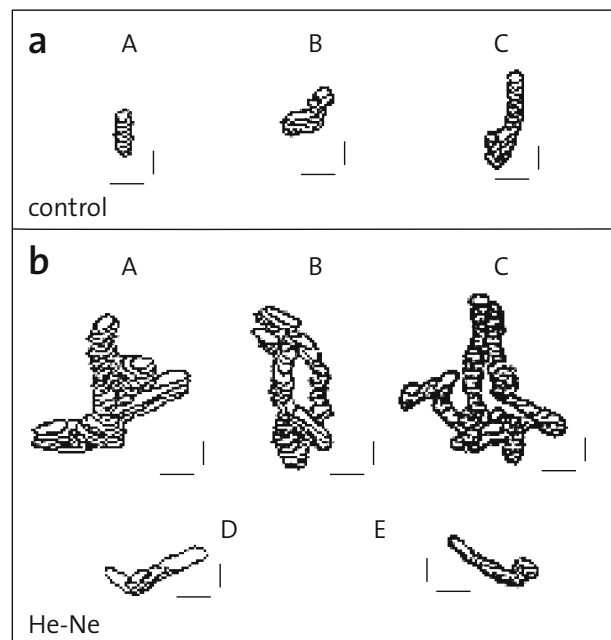


Abb. 1: Mitochondrien humaner Lymphozyten vor (a) und nach Bestrahlung (b) mit dem He-Ne-Laser von 632 nm, n. Karu (5)

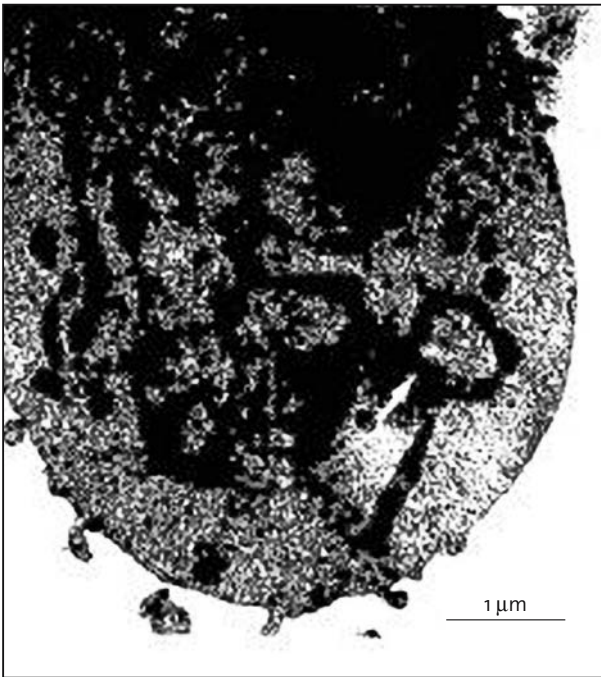


Abb. 2: Ringshaped „Giant mitochondria“ bestrahlter humaner Lymphozyten mit dem HeNe-Laser 632 nm ,
Quelle: n. Karu, T. (5)

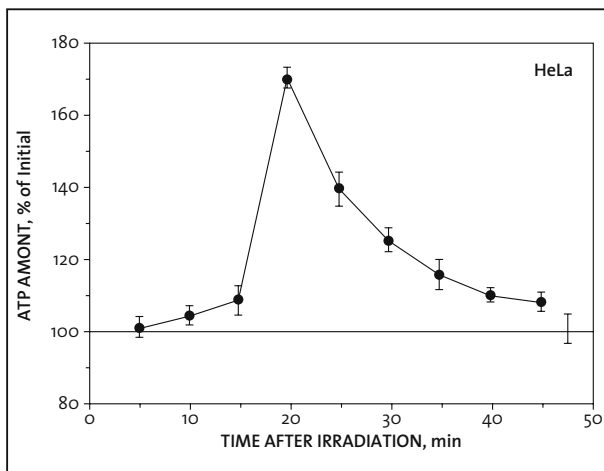


Abb. 3: ATP-Anstieg unter Laserbestrahlung (632 nm) einer HeLa-Zellkultur, Quelle: Karu,T., *The Science of Low-power Laser Therapy* 1998 , n. Karu, T. (5)

Blutbestrahlung die funktionelle Aktivität 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.

Tabelle 1, biologische Wirkungen der intravasalen Laserblutbestrahlung [4]

- Stimulierung der Immunantwort, unspezifisch und spezifisch
- Steigerung der Immunglobuline IgG, IgA und IgM
- Reduktion zirkulierender schädlicher Immunkomplexe
- Erhöhung der phagozytotischen Aktivität der Makrophagen
- Erniedrigung des CRP
- Stimulierung der Blutbildung
- Verbesserung der Erythrozytenverformbarkeit mit Verbesserung der Mikrozirkulation
- Verbesserung des antioxidativen Enzymsystems
- Stabilisierung der Lipidoxydase in den Zellmembranen
- Stimulation von DNA-Reparaturmechanismen
- generelle antitoxische Wirkung
- Antiallergische, antiarrhythmische, antibakterielle, spasmolytische und analgetische Wirkung
- Verbesserung der Wirkung von Antibiotika
- Reduktion von Nebenwirkungen bei Chemotherapie und Radiatio (als Begleittherapie)
- Verbesserung der Lymphozytenrelationen
- Reduktion der Thrombozytenaggregation
- Verbesserung der Blutrheologie und –viskosität mit antithrombotischen Effekten
- Steigerung der Fibrinolyse
- Eröffnung von Mikrokapillaren und Förderung der Kollateralenbildung
- Verbesserung der Gewebetrophik
- Normalisierung der nervalen Erregbarkeit durch Zellmembranstabilisierung
- Erhöhung der Sauerstoffaufnahme und -sättigung des Blutes
- Verbesserung der arterio-venösen Sauerstoffbilanz
- Auf zellulärer Ebene Verbesserung des mitochondrialen Stoffwechsels mit der Entwicklung von „Giant-Mitochondria“ (Riesenmitochondrien)
- Steigerung der Aktivität der Atmungskette
- Erhöhte ATP-Produktion
- Steigerung der Funktion des Hypothalamus und des limbischen Systems

Praktische Durchführung der intravenösen Laserblutbestrahlung

Die intravenöse Laserblutbehandlung wird mit niedrigen Leistungen von 1 – 3 mW und einer Expositionszeit von 20 bis 60 min durchgeführt. In der Regel

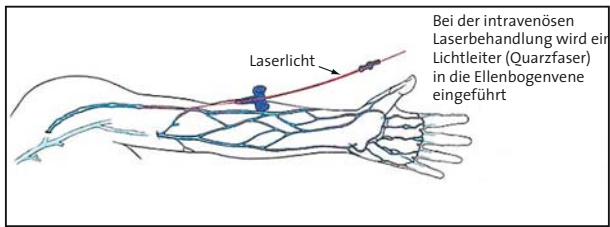


Abb. 4: Schematische Darstellung einer intravenösen Laserblutbestrahlung

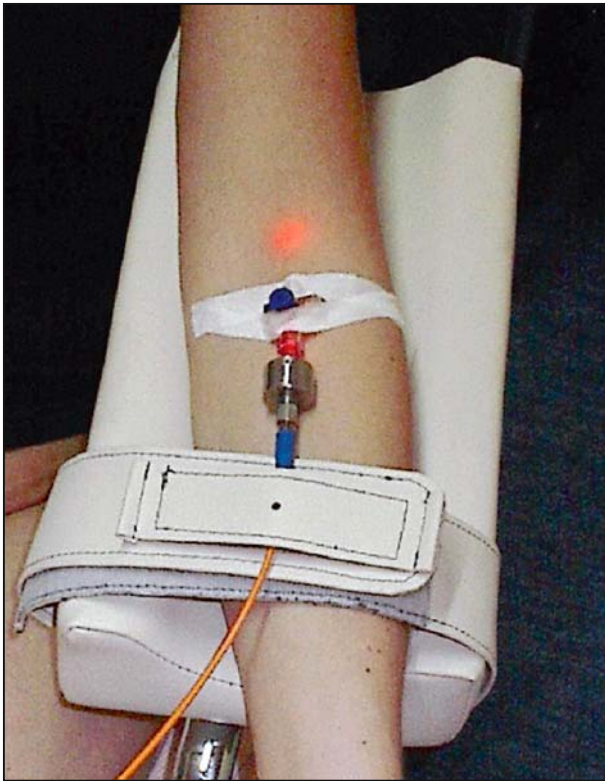


Abb. 5: Intravenöse Blutbestrahlung mit Rotlichtlaser 658 nm

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 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). Von den Autoren wurde dieses Verfahren modifiziert, in dem zunächst eine blaue Kinderbraunüle der Firma Braun,

Melsungen, in eine entsprechende Vene eingeführt und dann ein neu entwickelter Einmallaserkatheter 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 kürzlich ein entsprechender kleiner Butterfly entwickelt, der ebenfalls die Applikation des beschriebenen Katheters in einfacher Weise erlaubt. Der Vorteil dieser Technik ist, dass sie auch von einer Arzthelferin erlernt werden kann und nicht immer die unmittelbare räumliche Anwesenheit des Arztes benötigt.

Die Ergebnisse großer klinischer Studien

Ein große Studie der Medizinischen Akademie Wolgograd an 175 Patienten mit chronischen Lebererkrankungen, darunter chronische Hepatitiden und Leberzirrhose, erschien in deutscher Übersetzung 2002 [13]. Nach einer Zehnerbehandlungsserie mit Rotlichtlaser konnte eine deutliche Verbesserung des antioxidativen Enzymsystems und eine langdauernde 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 [9, 10].

Dabei wurden die Patienten in 3 Zehnertherapieblöcken im Abstand von jeweils 3 Monaten behandelt. Nach Ansicht der Autorin sind die dort akribisch ermittelten Daten geradezu als sensationell einzustufen.

Eine fast statinäquivalente Senkung der Lipidparameter wurde ebenso beschrieben wie eine deutliche Reduktion verschiedener typischer diabetischer Komplikationen wie Retinopathien und Angiopathien [9]. 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. Selbst eine Verbesserung der lebensbedrohlichen Situation im hämorrhagischen Schock konnte von Kozura und Mitarbeitern 1993 in einer Studie nachgewiesen werden [11]. Spasow und Mitarbeiter beschrieben im September 2000 eine wesentlich verbesserte Verträglichkeit von Medikamenten bei

Patienten mit chronischer Hepatitis [14]. Khotiainsev und Mitarbeiter der Universitäten Puebla, Kiew und Mexiko beschrieben bei 200 Patienten 1996 die Effekte der elektrophysiologischen Wirkungen der Laserblutbestrahlung auf akute Koronarsyndrome und kamen zu dem Schluß, dass diese Therapie zu ausgeprägten positiven Veränderungen elektrophysiologischer Charakteristika des kardiovaskulären Systems mit entsprechenden antiarrhythmischen Effekten führt [7].

Eigene erste Ergebnisse 2004

Da die beschriebene Methode nach Durchsicht der gesamten Literatur eine erstaunliche und wissenschaftlich nicht absehbare Potenz zu besitzen scheint, wurde entschieden, zunächst einmal die auffälligsten Studienergebnisse der russischen Literatur zu reproduzieren. Zugrunde gelegt wurden die zitierte Studie von Skvorcov et al. zur Behandlung von chronischen Lebererkrankungen [13] sowie die groß angelegten Studien von Kovalyova zur Behandlung von Diabetikern mit Fettstoffwechselstörungen [9, 10].

Zur Überprüfung wurden 20 Diabetiker mit Fettstoffwechselstörungen, 20 Patienten mit ausschließlicher Fettstoffwechselstörung und 15 Patienten mit Fettstoffwechselstörung sowie 15 Patienten mit chronischen Lebererkrankungen in eine erste Pilotstudie aufgenommen und nach dem vorgegebenen russischen Schema mit intravasaler Rotlichtlasertherapie behandelt.

Die Untersuchungen wurden mit dem neuartigen Laserblutbestrahlungssystem weberneedle blood der Firma weber medical, Lauenförde (Deutschland),



Abb. 6: Zertifiziertes Laserblutbestrahlungssystem weberneedle blood mit biokompatiblen Einmalkatheter

durchgeführt (Abb. 6) [17]. Dieses Gerät wurde mit großer finanzieller Unterstützung der Landesregierung Niedersachsen in Hannover entwickelt und erhielt eine internationale Zulassung zur Anwendung am Patienten.

Insgesamt konnten die Ergebnisse der russischen Literatur weitgehend bestätigt werden. Tatsächlich kam es zu einem Absinken der HbA1c-Werte um 10 - 20 % nach mehreren Wochen und ziemlich genau nach drei Monaten zu einem Tiefpunkt der chronisch erhöhten Leberwerte sowie der Lipidparameter in einer ähnlichen Größenordnung, wobei die Senkung des LDL-Cholesterins besonders auffällig war. Die HDL-Werte blieben im Gegensatz dazu relativ konstant. Auch die pathologisch erhöhten Leberwerte fielen im Schnitt um bis zu 20 % mit einem typischen Tiefpunkt nach 3 Monaten. Aus diesem immer wieder beobachteten charakteristischen Verlauf könnte man schließen, dass die postulierten langfristigen zellulären Veränderungen erst induziert werden und ohne weitere therapeutische Maßnahmen mit zeitlicher Verzögerung wirksam werden. Allerdings waren auch Soforteffekte zu beobachten, insbesondere eine Hypoglykämie neigung bei stabil eingestellten Diabetikern bereits am Abend nach der ersten Behandlung. Einige exemplarische Fallbeispiele sollen in der Folge vorgestellt werden:

Fallbeispiel 1

F.G., 62 Jahre, männlich

Vorgeschichte: Seit 2 Jahren diabetische Stoffwechsellage, dank einer konsequenten Diät HbA1c zwischen 6 und 6,2 %. Seit dem Sommer Anstieg auf über 8 %. Seit ca. 1,5 Jahren unklare Leberwerterhöhung, am ehesten Fettleber. Arterieller Hypertonus. Gelegentlich zu Anlässen Alkohol, kein Nikotin. Medikamente: Ramipril 5 mg tgl. Sonst keine Vorerkrankungen, unauffällige Cholesterinwerte.

Therapie: 10 Sitzungen CLT (kombinierte Lasertherapie), Kombination der Blutakupunktur mit Lasernadelakupunktur mit leberspezifischen Punkten

Allgemeiner Effekt: Beklagt unter der Therapie etwas mehr Müdigkeit als sonst, im Verlauf subjektive Leistungssteigerung, berichtet über auffallende lehmig-gelb Färbung des Stuhls.

	31.08.2004	14.09.2004	07.01.2005
GOT	42 U/l	36 U/l	27 U/l
GPT	64 U/l	65 U/l	41 U/l
GGT	82 U/l	44 U/l	35 U/l
HbA1c	8,20 %	8,10 %	6,40 %

Fallbeispiel 2

D.B., 50 Jahre, männlich

Vorgeschichte: Seit Jahren erhöhte Leberwerte. Möglicher Zusammenhang mit der langjährigen Einnahme von Diclofenac bei Zustand nach Diskusprolaps. Fettstoffwechselstörung, die bisher nicht behandelt wurde. Sonst keine Medikamente. Lebensweise gesund. Kein Alkohol. Kein Nikotin. Beklagt chronische Müdigkeit.

Therapie: 10 Sitzungen CLT (kombinierte Lasertherapie), Kombination der Blutakupunktur mit Lasernadelakupunktur (Le 3, Le 13 und Le 14, MP 6).

Allgemeiner Effekt: Allgemeinzustand besserte sich bereits nach der ersten Behandlung, besonders die chronische Müdigkeit ließ nach.

	23.08.2004	16.09.2004
GOT	43 U/l	33 U/l
GPT	63 U/l	52 U/l
GGT	78 U/l	55 U/l
CHOL	262 mg%	233 mg%
LDL	175 mg/dl	134 mg/dl
HDL	48 mg/dl	47 mg/dl

Aktuelle Behandlungsdaten aus den Jahren 2005

Im Jahr 2005 wurden von den Autoren verschiedene Krankheitsbilder aus unterschiedlichen Fachgebieten behandelt, um zunächst einen generellen Überblick über die Wirkung der neuen Methode auf unterschiedliche und z.T. schwierig zu therapierende Erkrankungen nachzuweisen.

Es sollte überprüft werden, ob tatsächlich wie in der Literatur beschrieben eine generelle positive Wirkung auf verschiedene Organsysteme einschließlich des hämatogenen und immunologischen Systems nachzuweisen ist.

- Fettstoffwechselstörungen (n = 20)
- Diabetes mellitus (n = 20)
- Chronische Schmerzsyndrome (n=12)
- Rheumatoide Arthritis (n=5)
- Polyneuropathien (n=4)
- Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (n=5)
- Fibromyalgie (n=7)
- Hypertonie (n=6)
- Tinnitus (n=3)
- Maculopathien (n=4)
- MS (n=3)
- Burn-Out-Syndrom (n=9)
- Allergien und Ekzeme (n=10)

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 Darmerkrankungen
- Besserung des Allgemeinzustandes und der Mobilität bei MS- Erkrankungen
- positive Beeinflussung therapieresistenter Schmerzsyndrome
- tendenziell positive Beeinflussung des Tinnitus
- Reduktion antihypertensiver Medikamente bei schweren Hypertonien
- tendenziell positive Beeinflussung von Maculopathien

Diskussion

Einige der in der Literatur beschriebenen vielfältigen positiven Effekte einer intravenösen Laserblutbestrahlung konnten in den hier durchgeführten Pilotstudien 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.

Um zu klären, 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 Atmungskette in den Mitochondrien verschiedene Elektronencarrier enthalten wie z.B. verschiedene Cytochromsysteme, Flavine, Eisen-Schwefel-Komplexe und andere. Wilden et al. [18] postulieren in ihrer Arbeit über den Wirkungsmechanismus von Low Level Laser Strahlung auf Zellen aus dem Jahr 2002, dass aufgrund des Welle-Teil-

chen-Dualismus auch Strahlungsphänomene grundsätzlich zur Natur der Elektronen gehören, wobei neben dem molekularen Aspekt auch der Schwingungsaspekt der Materie zum Tragen kommt. Danach wäre der mitochondriale Elektronenfluss modelltheoretisch auch als Welle beschreibbar. So kann man für die verschiedenen Carriersysteme typische Absorptionsmaxima elektromagnetischer Strahlung messen. Am Absorptionsmaximum kann das System die maximale elektromagnetische Energie aufnehmen und dadurch der Prozess der oxydativen Phosphorylierung beschleunigt werden. Der Zusammenhang von Strahlungsphänomenen und mitochondrialem Elektronenfluss führt so zu einer neuartigen Betrachtungsweise und so zu einer Erklärung der innermitochondrialen Prozesse unter einer Bestrahlung mit Photonen. Bisher glaubte man, dass insbesondere Strahlung im roten Bereich besonders wirksam sei, bedingt durch die Absorptionsspektren der genannten Carriersysteme im Rotbereich mit dadurch besonders starker Stimulierung der ATP-Synthese.

Die ursprünglichen russischen Studien waren sämtlich mit Rotlichtlaser der Wellenlänge 632,8 des Helium-Neonlasers 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 weggestreut wird. (Abb. 5) So müsste es eigentlich Sinn machen, komplementäres grünes Laserlicht ebenfalls zur Laserblutbestrahlung zu verwenden. Leitet man grünes Laserlicht in eine Vene, so dringt so gut wie kein Grün durch die Haut, da es unter der Grünbestrahlung praktisch zu einer Vollabsorption an die roten Erythrozyten kommt.

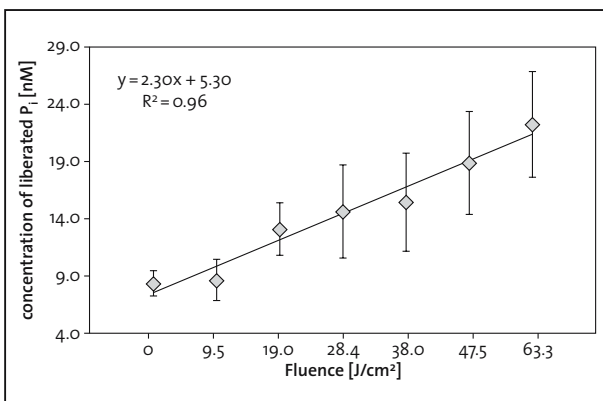


Abb. 7: Anstieg der Kalium-Natrium-ATP-ase menschlicher Erythrozyten nach Grünlaserbestrahlung, n. Kassak et al (6)

Diese Therapie wurde erstmals von den Autoren 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 wirkt als der Rotlichtlaser. In einem dritten Zyklus wurden ein Teil der Patienten dann mit einer Kombination mit rotem und grünem Laser behandelt ausgehend von der Annahme, dass sich mit dem roten Laser zunächst die Leukozyten anregen lassen und mit dem grünen vorwiegend die Erythrozyten mit Energie beladen werden.

Es stellte sich dann heraus, dass die Kombination der beiden Lasertypen offensichtlich eine optimale Wirkung entfaltet.

Tatsächlich wurde auch von anderen Wissenschaftlern kürzlich der grüne Laser in der Bestrahlung des Blutes erprobt. So wurde im März 2004 eine Arbeit von MI XQ der Universität Shanghai [12] veröffentlicht, bei der Blutzellen in vitro mit den Wellenlängen 632,8 (Helium-Neonlaser) und 532 nm (Grünlaser) bestrahlt wurden. Es konnte in diesem Experiment gezeigt werden, dass der grüne Laser dem roten bezüglich der rheologischen Eigenschaften des Blutes überlegen ist, da er eine verbesserte Erythrozytenverformbarkeit bewirkt.

Auch dabei wurde das entsprechende Absorptionsspektrum vom Hämoglobin speziell für den grünen Laser als Ursache angenommen. In einer neueren Arbeit von Kassak und Mitarbeiter der Universität Bratislava der Slowakischen Republik in Zusammenarbeit mit dem Departement Generelle Biophysik der Universität Lodz aus Polen [6] wurde die Wirkung von grünen 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 Carriersysteme an, die jedoch in den Erythrozyten nicht vorhanden sind. Nach bisherigen Vorstellungen würde eine Absorption von Grünlaserphotonen 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 induziert werden. Insbesondere können in diesem Zusammenhang auch die membranösen Lipidschichten Veränderungen erfahren [6].

In einer weiteren Arbeit von Elke Fink und Mitarbeiter des Departement Anatomie, Embryologie, Histologie der Universität Gent in Belgien konnte im April 2005 nachgewiesen werden, dass es unter Grünlichtbestrahlung zu einer Steigerung des Fibroblastenwachstums mit einer verbesserten Wirkung auf den Glukosestoffwechsel kommt [16]. Es muss hier nochmals betont werden, dass die beschriebenen Grünlaserarbeiten bisher ausschließlich In-Vitro-Experimente waren.

Die ersten humanen Studien wurden von den Autoredurchgeführt und werden in der hier vorgelegten Arbeit erstmalig beschrieben.

Konklusion

Die hier dargestellten Zusammenhänge und Ergebnisse der intravasalen Laserbestrahlungsmethode lassen in Zukunft auf eine Fülle weiterer Daten hoffen. Von größtem Interesse ist es, dass sich hierbei neue Möglichkeiten zur Behandlung von volkrelevanten Erkrankungen eröffnen.

Dabei sind insbesondere Diabetes mellitus, chronische Lebererkrankungen, 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 Tumortherapie. Ermutigende erste Untersuchungen zu diesem Thema sind bereits in der Literatur zu finden. Umfangreiche Studien werden allerdings in der Zukunft erforderlich sein, um das Potenzial der Behandlungsmöglichkeiten auszuloten und die grundlegenden Fragen des Wirkungsmechanismus zu klären.

Es bleibt zu hoffen, dass sich möglichst viele Kollegen an diesem faszinierenden Gebiet beteiligen, insbesondere, da nun erstmals ein zertifiziertes Therapiergerät zur Verfügung steht [17].

Die Möglichkeit von Behandlungen mit Laserlicht verschiedener Wellenlängen (rot, grün, infrarot und blau) sowie die Einstellung von verschiedenen Laserfrequenzen eröffnen differenziertere Behandlungsstrategien und ein noch nicht einschätzbares neues Forschungsfeld.

The 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 flowing blood through a one-way-catheter. By various in-vitro-tests in the past it could be verified that biological soft laser irradiation of white blood cells caused various positive effects, in particular expression of immunoglobulins. After the introduction of the new method various clinical studies were published, showing the excellent effects to the immune system as well as to various metabolic pathways. The publications from Russia about the therapy of chronic liver diseases as well as fat metabolic disturbances in diabetic patients, published a few years ago, were almost pioneering. In own researches these results could be confirmed to a large extent. An appropriate device was developed and certified at the beginning of 2005 so that this new method is now available for practitioners. It represents a completely new therapy option in the biological laser therapy and in complementary medicine in general.

Keywords: Low-level-laser therapy, intravenous laser blood irradiation, one-way-catheter, Immune system, metabolic pathways, biological laser therapy

Literatur:

- [1] Bakeeva LE, Manteiffel VM, Rodichev EB, Karu TI. 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] Boev SS, Selivonenko VG. 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
- [3] Dube A, Hausal H, Gupta PK. Modulation of macrophage structure and function by low level He-Ne irradiation. *Photochemical and Photobiological Sciences*, 2003,2 (8),851-855
- [4] Gasparyan L. Laser Irradiation of the blood. *Laser Partner- Clinixperience- All Volumes- 2003*, 1-4
- [5] Karu Ti. *The Science of Low-Power Laser Therapy*. Gordan and Breach Science Publishers, Amsterdam 1998
- [6] Kassak P, Sikurova L, Kvasnicka P, Bryszewska M. The response of Na/K-ATPase of human erythrocytes to green laser light treatment. *Physiol Research*, 2005 May 24
- [7] 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 Vol 2929*, p. 132-137

- [8] Kipshidze NN, Chapidze GE, Bokhua MR, Marsagishvili LA. Effectiveness of blood irradiation using a Helium-Neon-Laser in the acute period of myocardial infarction. *Sov-Med.* 1990; (3): 9-12
- [9] Kovalyova TV. 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/IntLF_Diabetes_mellitus.asp
- [10] Kovalyova TV, Pimenov LT, Denisov SM. 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“: Quellen.- Moskau, 1999. – S. 313.
- [11] Kozhura VL, Dvoretzkii SV, Novoderzhkina IS, Berezhina TL, Kirsanova AK, Iakimento DV, 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, Juli-Aug;(4):43-8
- [12] Mi XQ, Chen JY, Cen Y, Liang ZJ, Zhou LW. 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 Mar 19;74 (1): 7 –12
- [13] Skvorcov VV, Nedogoda VV. Niederleistungslasertherapie gegen chronische Leberkrankungen. *Raum & Zeit*, 119/2002, 5-12, übersetzt aus dem Russischen von Veronika Müller, Würzburg
- [14] Spasov AA, Nedogoda VV, Konan K, Kucheriavenko AF. Effect of the intravenous laser blood irradiation on efficacy of drug preparations. *Eksp Klin Farmakol.* 2000 Sep-Okt: 63(5):65-7
- [15] Stroev EA, Larionov VA, Grigoreva LP, Makarova VP, Dubinina II. The treatment of diabetic angiopathies by endovascular low-intensity laser irradiation. *Probl-Endokrinol-Mosk.* 1990 Nov-Dec; 36(6):23-5
- [16] 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* – April 2005, Vol. 23, No. 2: 167 – 171
- [17] 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
- [18] Wilden L, Karthein J, Karthein R. Der Wirkungsmechanismus von Low Level Laser Strahlung auf Zellen. *Laser Journal* 1/2002 , S. 1 – 5
- [19] Yu HS, Chang KL, Yu CL, Chen JW, Chen GS. Low-energy helium-neon laser irradiation stimulates interleukin-1 alpha and interleukin-8 release from cultured human keratinocytes. *Journal of investigative Dermatology*, Vol. 107, 593 – 596.

Korrespondenzanschrift der Verfasser:

*Dr. med. Dipl. Chem. Michael Weber
 Facharzt für Allgemeinmedizin,
 Rettungsmedizin, Naturheilverfahren,
 Akupunktur (A+ B-Diplom)
 Lönstrasse 10
 D- 37697 Lauenförde
 Tel.: (0049) 5273 / 8455
 Fax: (0049) 5273 / 7450
 Mob: (0049) 172 / 1637368
 Dr_M.Weber@gmx.de*