



Medizinische Low-Level-Lasertherapie (Softlaser)

Der Begriff „Lasertherapie“, speziell zur alltäglichen Anwendung, hat sich bis jetzt in unserem Verständnis noch nicht ausreichend festgesetzt.

Wirksamkeit

In der Low-Level-Lasertherapie findet man eine sehr wirksame, nebenwirkungsfreie **Regulationstherapie**. Durch den hohen Energiegehalt der Bestrahlung wird der Stoffwechsel der Zellen aktiviert und die Selbstheilung unterstützt. Durch biochemische Vorgänge wird das Abwehrsystem gestärkt, dadurch auch die Heilung gefördert und beschleunigt.

LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)

Laserlicht zeichnet sich durch seine spezifische Wellenlänge aus. Die Wellen strahlen monochromatisch (eine einzige Wellenlänge, rot) und kohärent (keine Phasendifferenz) und laufen parallel im Gegensatz zum Tageslicht. Im Laserlicht findet man sehr energiereiche Strahlung, die unterschiedlich genutzt werden kann.

Die ersten Lasergeräte wurden 1960 gebaut. Seit etwa 30 Jahren wird der Laser auch medizinisch eingesetzt. 1975 wurde der erste Laser in Österreich eingesetzt.

Die Energie, die ein Lasergerät abgibt, wird in Watt, bzw. Milliwatt angegeben (Ausgangsleistung). Der heilsame Effekt entsteht durch die abgestrahlte Wärme. Diese Eigenschaft wurde als besonders vorteilhaft im Einsatz bei der Wundheilung entdeckt.

Soft-Laser – Hard-Laser

Die Unterscheidung von High Power Laser (high level laser, Hard-Laser) und Low Power Laser (Low-Level-Laser, Soft-Laser) liegt in der speziellen Ausgangsleistung. Hard-Laser weisen einen Intensitätsbereich von ca. 1-10 Watt auf. Die Leistung des Soft-Lasers liegt zwischen etwa 5-500 Milliwatt.

Mit dem **Hard-Laser** kann geschnitten oder geklebt werden (vgl. Netzhautablösung oder Operationen, wo jede Blutung vermieden werden muss mit präzisester Schnitfführung). Die Wirksamkeit entsteht durch thermische Effekte bei Wellenlängen von 532 bis 3000 Nanometer. Es kommt tatsächlich zu einer beträchtlichen spürbaren Wärmeentwicklung. Physisch handelt es sich um große Standgeräte.

Den **Soft-Laser** verwendet man in der Medizin mit Wellenlängen von ca. 635 bis 690 Nanometer. In diesem Wellenbereich liegt biologisch die höchste Wirksamkeit. Low level laser verletzen Gewebe nicht (außer das Auge!). Energie in Form von Wärme (Joule) wird abgestrahlt, doch handelt es sich um nicht wirklich fühlbare Wärme, aber um sichtbares Licht. Die Wirksamkeit liegt ausschließlich in athermischen, biostimulatorischen Effekten.

Die Low-Level-Laser sind in der Regel handliche, auch für die Punktbestrahlung geeignete batteriebetriebene Handgeräte (**Stablaser**). Zur Bestrahlung größerer Flächen wurden leistungsstärkere Geräte entwickelt (**Flächenlaser**, Einsatz im Krankenhaus).

Anwendungsgebiete

Die Aktivierung des Zellstoffwechsels, die schnellere Bildung von neuem, gesunden Gewebe, Unterstützung der Abwehr, der Abbau von geschädigtem Gewebe und toten Zellen sowie die Entzündungshemmung durch Bildung körpereigener Stoffe führen zum generellen Effekt:

- Schmerzlinderung
- Reduktion von Ödemen oder Schwellungen
- Entzündungshemmung
- Beschleunigung der Heilung
- Verminderung des Infektionsrisikos

Anwendungen in der Geburtshilfe

- Behandlung von Episiotomie- oder Dammriss-Nähten
- Kaiserschnitt-Wunden
- Wunde Brustwarzen beim Stillen
- Beginnende Schwellungen, Knotenbildung beim Milcheinschuss
- Punktbestrahlung (wie Akupunktur) bei Milchbildungsstörungen

Säugling

- Nabelheilungsstörung
- Windeldermatitis
- Blähungen

Sonstige

- Hämatome (Bsp. nach Venenpunktion, Heparin-Injektionen)
- Hämorrhoiden
- Herpes-labialis-Bläschen (schnelleres Abheilen, Wachstum gebremst)
- Blasen, leichte Verbrennungen
- Muskel- oder Gelenksbeschwerden (Ischias, Verspannungen des Rückens oder der Schultern)
- Verrenkungen, Verstauchungen, Prellungen, Muskelverletzungen, Quetschungen
- Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten in der HNO, Physikalischen Medizin, Dermatologie, Neurologie (siehe Migräne), Sportmedizin (!), Zahnmedizin

Wann darf keine Laserbehandlung erfolgen? Kontraindikationen:

Keine Bestrahlung

- Ohne Diagnose
- Im Augenbereich
- Von Muttermalen, Melanomen oder Tumoren
- Keimdrüsen (Hoden, Eierstöcke)
- Unterbauch, Lendenbereich bei Schwangeren
- Schilddrüse bei vorliegender Fehlfunktion
- Vorsicht beim Herzschrittmacher (nur in Rücksprache mit dem Kardiologen)

Sicherheitsmaßnahmen bei Laserbehandlungen

Augenschutz

Spezielle Brillen sorgen für den sicheren Schutz der Augen. Nachlässigkeit kann böse „ins Auge gehen“. Trifft das Laserlicht direkt auf die Iris werden irreversible Schäden bis zur Erblindung verursacht.

Werden Babys bestrahlt, müssen die Augen unbedingt abgedeckt werden. (Stoffwindel, Tuch umbinden z.B.)

Schutz anderer Personen

In dem Raum, wo der Laser gerade zum Einsatz kommt, sollten sich nur der Behandelte und der Bestrahlende aufhalten. Im Privatbereich müssen die Mitbewohner gewarnt werden, dass in diesem Raum gelasert werden wird und sie deshalb jetzt nicht hereinkommen sollen. Ordnungsgemäß sollte jede weitere Person im Raum ebenfalls eine Laserschutzbrille tragen.

Reflexion

Während der Behandlung auf reflektierende oder spiegelnde Objekte im Raum berücksichtigen.

Bestrahlungsdauer

Die Bestrahlungsdauer wird aus der Größe der zu bestrahlenden Fläche, der Leistung des Lasers und der Energiemenge (Joule), die zugeführt werden soll errechnet. Vom Laser-Hersteller stehen eigens erstellte Werte-Tabellen zur Verfügung.

Die durchschnittlich gebräuchliche Energiezufuhr liegt bei 2-4 Joule/cm².

Der ideale Bestrahlungsabstand des Handlasers zum bestrahlten Gebiet beträgt 1-3 cm.

Das Gewebe kann nur eine gewisse Energiemenge umsetzen. Eine Erhöhung der Energiemenge durch längere Bestrahlungszeit als die errechnete bringt keinen therapeutischen Gewinn. Eine Tages-Gesamtdosis von 15Joule/cm² sollte definitiv nicht überschritten werden. Dadurch wird die Gefahr einer Überdosierung ausgeschlossen.

Generell ist die Zeit umso kürzer, je

- Höher die Ausgangsleistung des Lasers ist (10mW - 30mW – 50mW)
- Kleiner die Bestrahlungsdosis ist (2J – 3J – 4J)
- Kleiner die bestrahlte Fläche ist

Rechenformel:

Bestrahlungszeit (sec) = Bestrahlungsdosis (J) x Bestrahlungsfläche (cm²) / Ausgangsleistung (W)

Um sich ein Bild machen zu können, rechnen wir ein Beispiel mit wunden Brustwarzen:

Wir wollen 2Joule auf 3cm² mit einem 20mW-Handlaser einbringen.

t (Zeit) = 2 x 3 / 0,02 = 300 sec = 5 min.

Steht ein 50mW-Laser zur Verfügung, verkürzt sich die Bestrahlungszeit pro Brustwarze auf 2 Minuten.

Das klingt so, als wäre dies ein lächerlicher Unterschied. Denkt man aber z. B. an 20cm lange, 2cm breite Operationswunden, schaut es schon mühsamer aus. Mit einem 20mW-Laser bestrahlt man gut und gerne 33 Minuten, mit einem 50mW-Laser aber nur 13 Minuten.

Größere Flächen werden Stück für Stück bearbeitet oder langsam „bestrichen“. Die Bestrahlungsdauer kann auch auf zwei Einheiten pro Tag aufgeteilt werden. (Bsp. wie oben: vormittags 15 Min., abends erneut 15 Min.)

Kauf oder Miete?

Entweder bevorzugt man die Behandlung durch einen Arzt, eine Hebamme, eventuell auch in einer Institution oder man möchte zu Hause selbst ein Lasergerät zur Verfügung haben. Für den zweiten Fall bietet sich sowohl die Möglichkeit des Kaufes oder die Miete eines Lasers an.

Effiziente Lasergeräte haben einen stolzen Preis (Klasse 3B, 2000 Euro aufwärts). Die Hersteller garantieren durch genormte Eichung und präzise Tests die stabile Leistung des Lasers. (Jährliche Überprüfung beim Hersteller empfohlen.) [siehe Klassifizierung](#)

Natürlich gibt es günstigere Laser um etwa 70 bis 100 Euro (Klasse 3R [siehe Klassifizierung](#)). Aber die Ausgangsleistung ist niedrig (← 5mW), während es zu einer gewissen Schwankung dieser Leistung kommen kann. Solche Phänomene führen dann oft dazu, dass Anwender feststellen: Lasertherapie bringt nichts. Die Ursachen sind im Vorgenannten zu finden.

Bestrahlungsdauer bedenken: Vergleiche das Rechenbeispiel „Sectio-Wunde“: Ein Handlasergerät mit 5mW (0,006W) würde dazu veranlassen, die Naht länger als 2 Stunden lang zu bestrahlen. Eine wunde Brustwarze müsste 20 Minuten lang bestrahlt werden (bei nicht sicher stabilen Ausgangsleistung).

Nachdem oft die Laseranwendung nur für eine bestimmte Zeit nötig ist, kann man sich durchaus einen Handlaser (Stablaser) ausborgen. Die meisten Hersteller bieten die Miete eines Gerätes zu erträglichen Tarifen an.

Vor dem Kauf eines Gerätes beachten Sie bitte die Klassifizierung, und die Einhaltung der Vorsichtsmaßnahmen ([Sicherheit zum Betrieb von Lasergeräten](#)).

Gaby Sprung

Auch erschienen in www.babycenter.at

Sicherheit zum Betrieb von Lasergeräten

- Medizin. Lasergeräte müssen den grundlegenden Anforderungen der MDD (Medical device directive = Medizinprodukte, EU-Richtlinie) entsprechen
- Die CE-Kennzeichnung mit Notified-Body-Nummer tragen.

Softlasergeräte müssen die folgenden Teile bzw. Funktionen beinhalten:

- Klassifizierung
- Kennzeichnung der Laserstrahlungsausstrittsöffnung
- Laserwarndreieck muss angebracht sein
- Klasse 3B: Laser-Bereit-Leuchte
- Klasse 3B: Anzeige, die die Emission von Laserstrahlung anzeigt.
- Schlüsselschalter zum Schutz gegen unbefugte Inbetriebnahme
- Klasse 3B: Abschaltvorrichtung, wenn die Ausgangsleistung um mehr als $\pm 20\%$ vom Nennwert der Ausgangsleistung abweicht.
- Bedienerhandbuch (Gefahren, Anwendung, Indikationen u. Kontraindikationen, technische Daten)

Klassifizierung von Lasereinrichtungen

7 Laserklassen – nach Ausgangsleistung und Strahlengeometrie

Klasse 1: ca. 30 μW (0,003 mW), keine Sicherheitsmaßnahmen erforderlich, keine Ausbildung erforderlich.
CD, DVD, Laserdrucker

Klasse 1M: ca. 30 μW (0,003 mW), nicht direkt mit optischen Instrumenten betrachten, Ausbildung nicht erforderlich.
Laserpointer (Laserpointergesetz)

Klasse 2: 1mW, nicht in den Strahl blicken, Keine Ausbildung erforderlich
Laserpointer (Laserpointergesetz)

Klasse 2M: 1mW, nicht in den Strahl blicken od. direkt mit optischen Instrumenten betrachten. Keine Ausbildung erforderlich.
Laserpointer (Laserpointergesetz)

Klasse 3R: \leftarrow 5mW, nicht dem Strahl aussetzen, Ausbildung nicht erforderlich.
Therapielaser („Media Markt“ &Co.)

Klasse 3B: 5-500 mW, nicht dem Strahl aussetzen, gefährlich für Auge und Haut, ab 500mW Brandgefahr.
Ausbildung: Laserschutzbeauftragter (bzw. gute Einschulung, wenn das Gerät nur für den Privatgebrauch gedacht ist). Medizinische Therapie-Laser

Klasse 4: \rightarrow 500 mW, Bestrahlung von Auge oder Haut durch direkte oder Streustrahl vermeiden (auch Reflexion). Ab 500 mW Brandgefahr. Ausbildung: Laserschutzbeauftragter.
Chirurgische Laser

Gesetzliche Bestimmungen

Medizinprodukte, EU-Richtlinie (MDD – Medical device directive)

Österreichische Richtlinie: Österreichisches Medizinproduktegesetz (MPG)

ArbeitnehmerInnenschutzgesetz

Medizinproduktegesetz (MPG)

Medizinprodukte müssen:

- Nach Grundsätzen der integrierten Sicherheit gebaut sein
- So hergestellt und ausgelegt sein, dass die Sicherheit von Patienten und Anwender nicht gefährdet ist und keine zu hohen Risiken auftreten
- Zweckbestimmung und Leistungsdaten erfüllen
- Die grundlegenden Anforderungen verwirklichen
- CE-Kennzeichen besitzen (CE* + vierstellige Ziffer - z.B. CE0408 – 408 = TÜV Österreich)
- Klassifiziert sein (I – III)
- Informationen für die sichere Anwendung in der Gebrauchsanweisung enthalten (in Deutsch oder der jeweiligen Landessprache!)

*CE = Conformed European