

# Laserljuset som läker



*Nackproblem behandlas med MID-laser. Ljuset leds in genom huden och in i underliggande vävnad från änden av en prob. Foto: Anders Nobel.*

**De flesta har en uppfattning om vad man kan göra med laser – skära, bränna, peka och mäta – men att laser även lindrar smärta och startar läkningsprocesser är mindre känt.**

På forskarnivå har detta varit känt sedan 60-talet. Att ljus, rent allmänt är bra för oss och kan ha läkande effekter vet man sedan antiken.

Niels Ryberg Finsen från Danmark, studerade ljusets inverkan på människans hud och fann att koncentrerade ljusstrålar hade positiv effekt på bl. a. hudtuberkulos [1]. För denna upptäckt belönades han 1903 med Nobelpriset i medicin. Man vet också att ljus påverkar melatoninnivåer i blodet och därigenom också visat sig kunna lindra vårdepressioner [2].

## Vad är det då som är speciellt med laser?

En laser är en ljuskälla, det vill säga en lampa. Alla lampor och andra ljuskällor har sitt personliga spektrum av olika våglängder (färger). Lasern avger ljus med ett mycket smalt spektrum, dvs är strikt enfärgat.

Om laserljusets våglängd ligger utanför det synliga området så har det naturligtvis ingen färg utan bara en viss ljusvåglängd. Laserljus kan vara starkt eller svagt, synligt eller osynligt, pulsat eller kontinuerligt, ha parallell eller divergent stråle. I motsats till vad de flesta tror så är inte lasrar särskilt ögonfarliga – ingen människa har blivit blind av laserljus [3].

## Inom medicinen används laser på i huvudsak tre sätt:

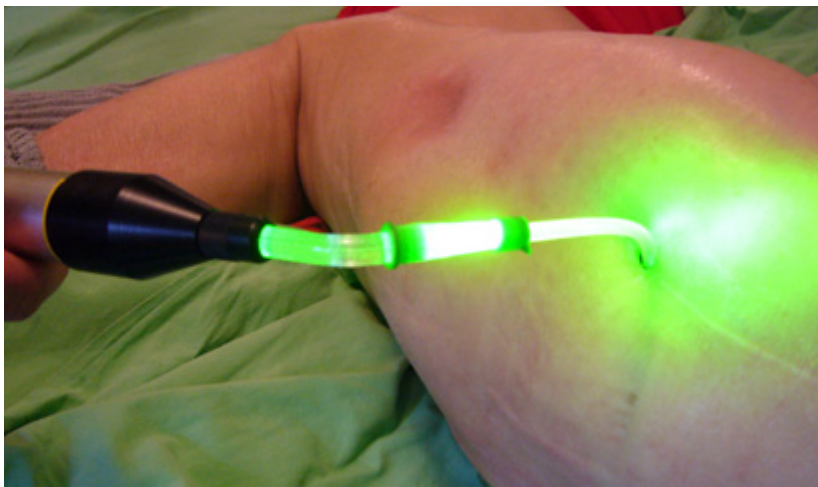
Det första kallar vi laserkirurgi. Starka lasrar kan nämligen skära, förånga eller koagulera vävnad genom att när ljus av hög intensitet absorberas i vävnaden så omvandlas ljusenergin till värmeenergi (brännglaseffekten). Dessa lasrar kallas därför termiska eller kirurgiska. Förutom till ren kirurgi används de också estetiskt för att permanent bränna hårsäckar, ytliga blodkärl, rynkor, fläckar, tatueringar med mera.

## Bekämpning av cancer

Den andra användningen kallas fotodynamisk terapi, där man kombinerar laserljus med ett ljuskänsligt ämne. Metoden är faktiskt 100 år gammal [4]. Forskning inom detta område har i Sverige främst skett vid universitetet i Lund [5]. En liknande och lovande metod kallas Laser-Assisted Immunotherapy (An in situ autologous vaccine-like approach for the treatment of metastatic tumors), där man med laserljuset har effekt på patientens immunförsvar [6].

## Den mest intressanta

Den tredje användningen av laser inom medicinen är på många sätt den mest intressanta. Den handlar om att man använder sig av laserljus av lägre styrka så att man inte bränner. Det har nämligen visat sig att man kan påverka inflammationer [7], smärttillstånd [8] och läkningsprocesser [9] med ljus. Metoden bygger inte alls på värmeutveckling utan på fotobiologiska och fotokemiska effekter.



*En fistel behandlas med terapeutisk laser. Ljuset leds in i fisteln med en ljusledare genom fistelgången. Foto: Christina Bäckström.*

När forskare 1963 i Boston [10], belyste tumörer hos hamstrar med laserljus och konstaterade att hälften av tumörerna oförklarligt försvann så förstod man inte varför. När man 1967 på Semmelweissjukhuset i Budapest [11], behandlade kroniska sår med laserljus och konstaterade smärtlindring och läkning där konventionella metoder inte fungerat, så hade man svårt att förstå mekanismerna.

## Om mekanismerna

I dag vet vi mer, men långt ifrån allt. Vi vet till exempel att våra celler innehåller ljuskänsliga (fotokroma) molekyler (t.ex. i våra mitokondrier) och att dessa absorberar laserljus [12]. Vi har här att göra med mycket komplicerade processer, men i slutändan påverkas bland annat cellernas ämnesomsättning vilket i sin tur påverkar mycket annat.

I dag har man studerat effekter av laserljus och annat ljus på celler i odling, på försöksdjur och människa i allt mer kvalificerade studier – ofta randomiserade, kontrollerade och dubbelblinda. Men når ljuset verkligen in i exempelvis en muskel eller led? Just de terapeutiska lasrarna når djupt i motsats till de kirurgiska där hela ljusenergin absorberas ytligt för att få hög temperatur där.

## Vad kallar man detta?

Behandlingsmetoden kallas officiellt laser fototerapi eller LLLT (Low Level Laser Therapy) och de laserinstrument som används kallas terapeutiska eller medicinska lasrar. Den mycket stora fördelen med denna behandlingsmetod är att den är såväl smärtfri som helt riskfri! Ja, helt riskfri. Det finns faktiskt inga rent medicinska kontraindikationer, dvs sådant som man inte ska behandla av medicinska skäl. Juridiskt finns dock tillstånd som man inte får behandla enligt hälso- och sjukvårdslagen [13].

## Vad kan man då behandla?

Eftersom vi påverkar grundstenarna – cellerna – så kommer man åt mycket. Man har konstaterat både direkta effekter på de celler och den vävnad som nås av ljuset, och effekter där ljuset inte når, så kallade systemeffekter. Detta beror bland annat på att man, var man än behandlar, påverkar blodceller som ju flyttar sig. Det bildas också signalsubstanser som sprids i vävnaden.

Det som främst kan påverkas är smärttillstånd, inflammationer, immunförsvar och cirkulation. Några mer konkreta exempel är nacksmärta [14], bensår [15], herpes [16], bältros, seninflammationer [17], artros [18], lymfödem [19] – ja till och med stroke [20].

## Vem behandlar mig?

Bästa sättet att finna saker i dag är ju att använda Internet. Sök på Google efter laserklinik eller mid-laser eller laserterapi. Nedan finner du de studier som refererats till i texten genom siffrorna inom hakparentes [ ].

Man kan också besöka [www.slms.org](http://www.slms.org) eller [www.laser.nu](http://www.laser.nu) och man kan till och med forska själv genom att söka på [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com) och i sökrutan skriva in LLLT. Då får man fram titel, författare, publicerande skrift och sammanfattning av respektive studie. Man får på en gång fram 1800 publicerade studier.

*Artikelförfattare: Lars Hode, ordf SLMS*

## Referenserna

[1] [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1903/index.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1903/index.html)

[2] Wetterberg L. Light therapy of depression; basal and clinical aspects. *Pharmacol Toxicol* 1992; 71 Suppl 1: 96-106.

[3] What lasers can make you blind? Klicka på länken: [www.slms.org/blind.pdf](http://www.slms.org/blind.pdf)

[4] Meyer-Betz, Friedrich (1913). "Untersuchungen über die Biologische (photodynamische) Wirkung des hämatoporphyrins und anderer Derivative des Blut- und Gallenfarbstoffs." *Dtsch. Arch. Klin. Med.* 112: 476–503.

[5] Thompson MS, Andersson-Engels S, Svanberg S, Johansson T, Palsson S, Bendsoe N, Derjabo A, Kapostins J, Stenram U, Spigulis J, Svanberg K. Photodynamic therapy of nodular basal cell carcinoma with multifiber contact light delivery. Lund University Medical Laser Centre, Lund, Sweden. *J Environ Pathol Toxicol Oncol.* 2006;25(1-2):411-24.

- [6] Naylor, M.F., Chen, W.R., Teague, T.K., Perry, L., Nordquist, R.E. (2006). In Situ Photo Immunotherapy: A Tumor-Directed Treatment Modality for Melanoma. *British Journal of Dermatology*. 155, pp. 1287-1292.
- [7] Qadri T, Miranda L, Tunér J, Gustafsson A. The short-term effects of low-level lasers as adjunct therapy in the treatment of periodontal inflammation. *J Clin Periodontol*. 2005 Jul;32(7):714-9.
- [8] M. B. Kreisler, H. Al Haj, N. Noroozi, B. Willershausen, B. d'Hoedt Efficacy of low level laser therapy in reducing postoperative pain after endodontic surgery — A randomized double blind clinical study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. 2004; 33: 38–41
- [9] C. S. Enwemeka. J.C. Parker, D.S. Dowdy, E.E. Harkness, L.E. Sanford, L.D. Woodruff. The Efficacy of Low-Power Lasers in Tissue Repair and Pain Control: A Meta-Analysis Study. *Photomedicine and Laser Surgery*. Volume 22, Number 4, 2004, Pp. 323-329.
- [10] McGuff, P. E., D. Bushnell, H. S. Soroff and R. A. Deterling, Jr.: Studies of Surgical Application of Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation). *Surg. Forum*, 14:143, 1963.
- [11] Mester E. [The use of the laser beam in therapy] *Orv Hetil*. 1966 May 29;107(22):1012-6. Hungarian. No abstract available. PMID: 5935784
- [12] Ten Lectures on Basic Science of Laser Phototherapy, by Tiina Karu. [www.prima-books.com](http://www.prima-books.com)
- [13] Kapitel 4 i Lag (1998:531) om yrkesverksamhet på hälso- och sjukvårdens område. SFS nr: 1998:531. Socialdepartementet. Utfärdad 1998-06-11. <http://www.slms.org/sjukvardslagen.htm>
- [14] R. Chow, M. Johnson, R. Lopes-Martins, J. Bjordal: Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. *The Lancet*, Early Online Publication, 13 November 2009.
- [15] Gupta A.G. Filonenko N, Salansky N, Sauder D. The Use of Low Energy Photon Therapy (LEPT) in Venous Leg Ulcers; A Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Dermatol Surg* 1998;24:1383-1386
- [16] Schindl A, Neumann R. Low-Intensity Laser Therapy is an Effective Treatment for Recurrent Herpes Simplex Infection. Results from a Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Study. *J Invest Dermatol* 113:221–223, 1999
- [17] Bjordal, J.M. Lopez-Martins, Iversen, V.V. A randomised, placebo controlled trial of low level laser therapy for activated Achilles tendinitis with microdialysis measurement of peritendinous prostaglandin E<sub>2</sub>. *Br J Sports Med*. 2006;40:76-80
- [18] Gur A, MD, Cosut A, Jale Sarac A, Cevik R, Nas K, and Uyar A. Efficacy of Different Therapy Regimes of Low-Power Laser in Painful Osteoarthritis of the Knee: A Double-Blind and Randomized-Controlled Trial. *Lasers in Surgery and Medicine* 33:330–338 (2003)
- [19] Colin J. Carati, Sandy N. Anderson, Bren J. Gannon, Neil B. Piller, Treatment of Postmastectomy Lymphedema with Low-Level Laser Therapy. A Double Blind, Placebo-Controlled Trial. *Cancer*. 2003;98:1114–22.
- [20] Yair Lampl, MD; Justin A. Zivin, MD, PhD; Marc Fisher, MD; Robert Lew, PhD; Lennart Welin, MD; Bjorn Dahlof, MD; Peter Borenstein, MD; Bjorn Andersson, MD; Julio Perez, MD; Cesar Caparo, MD; Sanja Ilic, MD, MS; Uri Oron, PhD. Infrared Laser Therapy for Ischemic Stroke: A New Treatment Strategy. *Stroke* 2007;38;1843-1849; originally published online Apr 26, 2007;  
*Methods*—This was a prospective, intention-to-treat, multicenter, international, double-blind, trial involving 120 ischemic stroke patients treated, randomized 2:1 ratio, with 79 patients in the active treatment group and 41 in the sham (placebo) control group.