

Fördjupning - mekanismer

(gällande för klass 3b-lasrar - uteffekt mellan 5 och 500 mW – lasertyp 630-1100 nm)

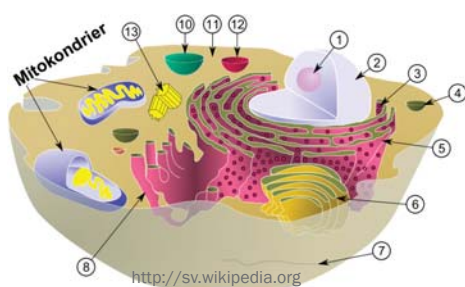
Hur fungerar metoden?

Laserterapi är en cellbehandlingsmetod

Det har länge varit känt att vissa molekyler/enzymer i däggdjursceller är känsliga för ljus. Förenklat kan dessa ämnen liknas med andra kända fotoreceptorer såsom klorofyll i växter, rodopsin (rött pigment i näthinns stavar) m.fl.

En av de bäst dokumenterade fotoreceptorerna i den mänskliga cellen återfinns i slutet av mitokondriens andningskedja och heter Cytochrom c oxid. Upptaget av ljus stimulerar till;

A) ökning av ATP-syntes (adenosintrisfosfat) vilket ger ökad energiomsättning i cellen. Absorption av laserljuset leder också, via fotokemiska processer, till bildandet av små mängder fria radikaler (Reactive Oxygen Species, ROS). Dessa triggar olika transkriptionsfaktorer som finns i cellen (t ex NF-kB), vilket i sin tur leder till en uppreglering av en lång rad gener som inverkar på cellens funktioner



Faktaruta

Mitokondrier är en typ av organeller i en cell. De finns i eukaryota celler. De kallas ibland för "cellens kraftstationer" eftersom de tillverkar den molekyl som sedan används som energikälla i de flesta processerna i cellen: ATP. Här sker den aeroba metabolismen. Antalet mitokondrier i en cell varierar kraftigt beroende på celltyp. se vidare <http://sv.wikipedia.org/wiki/Mitokondrie>

B) En kaskad av händelser/cellsignalering uppträder; ökad proteinsyntes, förbättrat cellskydd (Eng: cytoprotection), stimulering av tillväxtfaktorer, reduktion av inflammationsmarkörer, ökad cellproliferation, stimulering av NO (kväveoxid) m.m.

I en aktuell systemisk översikt på mekanismer listas dessa uppmätta effekter av laserterapi

Table 1: Modulation of expression and secretion of molecules by LPLI (low-power laser irradiation / laserterapi)

Classification	Molecules	Biological effects of LPLI
Growth factors	BDNF, GDNF, bFGF, IGF-I, KGF, PDGF, TGF- β , VEGF	Proliferation, Differentiation, Bone nodule formation
Interleukins	IL-1 α , IL-6, IL-8, IL-2, IL-4	Proliferation, Migration, Immunological activation
Inflammatory cytokines	PGE2, COX-2, IL-1 β , TNF- α	Inhibition of inflammation
Small molecules	ATP, cGMP, ROS, Ca ²⁺ , NO	Normalization of cell function, Pain relief, Healing, Mediating cell activities, Migration, Angiogenesis

Full studie här: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/picrender.fcgi?artid=2644974&blobtype=pdf>

Fördjupning - Inflammation - Akut skada

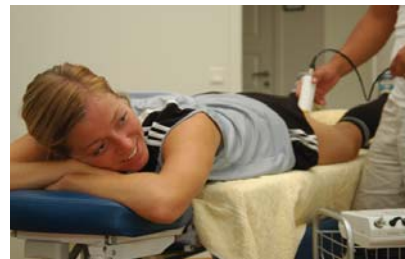
Laserbehandling av akuta skador (idrott) och postoperativ behandling

En systematisk översikt av behandling på akut smärta från 2006 fanns 8 RCT-studier där korrekt behandling utförts, och där en positiv effekt på akut skada och post-operativa tillstånd kunde påvisas. Indikationer var: akut stukad fot, akut akillestendinopati, dentalkirurgi (visdomständer), benhinneinflammation och cholecystektomi. Sedan dess har det tillkommit fyra studier inom dentalkirurgi (visdomständer) samt två kombinationsstudier (laser + kortison samt jämförelse kortison, laser och NSAID* (diklofenak). Intressant nog visar det sig att laserterapi i kombination med läkemedel har den största effekten.

*NSAID är en förkortning för non steroidal anti-inflammatory drugs. NSAID är en grupp milt smärtstillande läkemedel.

Photoradiation in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled trials. Bjordal JM,. Photomed Laser Surg. 2006 Apr;24(2):158-68. Links PMID: 16706694 - Placebo-controlled randomized clinical trial of the effect two different low-level laser therapies (LLLT)-intraoral and extraoral-on trismus and facial swelling following surgical extraction of the lower third molar. Aras MH, Güngörmüş M. Lasers Med Sci. 2009 May 31. - The Effect of Low-Level Laser Therapy on Trismus and Facial Swelling Following Surgical Extraction of a Lower Third Molar. Aras MH, Güngörmüş M. Photomed Laser Surg. 2009 Jan 16 PMID: 19196113 - Effectiveness of dexamethasone and low-power laser in minimizing oedema after third molar surgery: a clinical trial. Markovic A, Todorovic LJ. Int J Oral Maxillofac Surg. 2007 Mar;36(3):226-9. PMID: 17157479 - Postoperative analgesia after lower third molar surgery: contribution of the use of long-acting local anesthetics, low-power laser, and diclofenac. Marković AB, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006 Nov;102(5):e4-8. Epub 2006 Aug 10. PMID: 17052624

Om lite ovanligare postoperativa besvär läggs till, t ex lymfödem i samband med mastektomi, dentala operationer, oral mukositis m fl., så hamnar det på över **20-talet positiva RCT-studier** på akut skada / post-operativa tillstånd.



Troligt förlopp vid laserbehandling av inflammatoriska problem

1. Acceleration/modulering av inflammation

Antiinflammatorisk effekt på aktiverad akillestendinopati initieras omedelbart efter korrekt utförd laserbehandling. RCT-studier visar bland annat att inflammationsmarkören PGE2 signifikant minskar inom 60 minuter efter MID-laserbehandling. Irradia MID-laser är troligen den enda elektromedicinska utrustningen i världen som i studier har påvisat antiinflammatorisk effekt* på människa i RCT-studie* mätning gjordes genom mikrodialys var 15 minut.

*RCT är en förkortning av Randomized Controlled Trial. I detta dokument avser vi att studien är dubbelblindad med placebokontrollgrupp.

I en systematisk översikt av effekten vid laserbehandling på akut skada/inflammation noteras 8 väl utförda positiva RCT-studier samt effekter på inflammationsmarkörer i kontrollerade djurförsök.

A randomised, placebo controlled trial of low level laser therapy for activated Achilles tendinitis with microdialysis measurement of peritendinous prostaglandin E2 concentrations. Bjordal JM, Br J Sports Med 2006;40:76-80. doi: 10.1136/bjsm.2005.020842 PMID: 16371497 www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed &pubmedid=16371497 - Photoradiation in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled trials. Bjordal JM,. Photomed Laser Surg. 2006 Apr;24(2):158-68. Links PMID: 16706694

2. Tidigarelagd och förbättrad läkning.

The Efficacy of Low-Power Lasers in Tissue Repair and Pain Control: A Meta-Analysis Study. Enwemeka CS. Photomed Laser Surg. 2004 Aug;22(4):323-9. PMID: 15345176 - The Efficacy of Laser Therapy in Wound Repair: A Meta-Analysis of the Literature. Woodruff LD,. Photomed Laser Surg. 2004 Jun;22(3):241-7. PMID: 15315732

3. Snabbare läkning (30-50 %) ibland 66 % snabbare läkning i förhållande till övervakad optimal fysioterapi.

I en väl utförd tendinopatistudie uppnår Laser+fysioterapi samma effekt på 1 månad som fysioterapi+placebolaser har vid 3 månader. Tidigarelagd klinisk effekt mäts till två månader.

Stergioulas A, Effects of Low-Level Laser Therapy and Eccentric Exercises in the Treatment of Recreational Athletes With Chronic Achilles Tendinopathy Am J Sports Med. 2008 May;36(5):881-7. Epub 2008 Feb 13. PMID: 18272794

Exempel på idrottsklubbar inom ishockey, fotboll, handboll och bandy som valt **Irradia** MID-laser.

Arbetar du med idrottskador / post operation och är nyfiken? Ring 08-767 27 00 och fråga efter MID-laser idrott eller maila laser@irradia.se



Evidens indikationer - MID-laser

Evidens – starkt vetenskapligt underlag?

I Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (Phillips, Ball, Sackett, et al., 2001) är högsta evidensnivå ”level 1a”. I detta fall betyder det en positiv RCT-studie av bra kvalitet eller en positiv systematisk översikt (metaanalys) av RCT-studier.

I brist på enhetligt regelverk har vi valt att termen starkt vetenskapligt underlag för en indikation är där det finns fler än 5 positiva dubbelblinda RCT-studier eller en metaanalys som omfattar fler än 5 RCT-studier.

På följande sidor finns indikationer som är väldokumenterade och har flertal positiva RCT studier. I denna skrift berör vi främst typiska kropps- och belastningskador. För att uppnå bra resultat bör laserterapeuten följa branschorganisations dosrekommendationer (www.walt.nu), lasertyper och maximala uteffekter, eller har genomgått Irradias MID-laserutbildning.

Den som är intresserad att undersöka den växande forskningen kring laserterapi kan gå in på www.pubmed.com och söka på ”llt”.

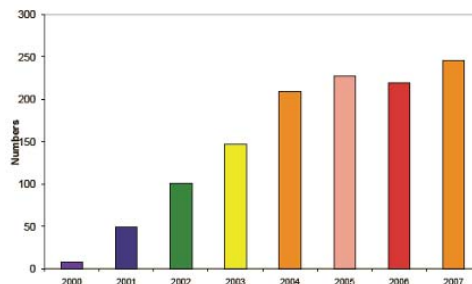


Diagram över antal laserterapi studier på Pubmed fram till 2007. 2009 beräknas nå 300.

Vad är lämpliga indikationer?

Laserterapi kan användas för bl a förbättrad sårsläkning (kritiska sår/hud-lambåer/nervskador), minska smärta och svullnad samt förbättra läkning vid olika inflammatoriska tillstånd. Försök visar att laserterapi har bäst effekt på celler med nedsatt funktion. Grovt förenklat kan man säga att de fotobiologiska förloppen leder till en normalisering av cellfunktionerna.

Exempel på indikationer med starkt vetenskapligt underlag

Refererade studier nedan är hämtade från Pubmed, endast med sökterm ”llt”. Antalet studier till varje indikation är därför sannolikt i underkant med undantag av indikationerna tendinopatier och kronisk nackvärk som har färsk systematiska översikter gjorda under hösten 2009.

Tendinopatier

Tennisarmbåge

I en aktuell systematisk översikt från 2008 konstaterades 6 positiva RCT-studier på tennisarmbåge, (5 st med infraröd GaAs-laser, 904 nm, och en med rött ljus, 650 nm). Två av dessa positiva studier är gjorda i Sverige med Irradias MID-laser (superpulsad GaAs-laser, 904 nm).

Björdal JM A systematic review with procedural assessments and meta-analysis of low level laser therapy in lateral elbow tendinopathy (tennis elbow). BMC Musculoskeletal Disord. 2008 May 29;9:75. Review. PMID: 18510742 Full studie här <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/9/75>

Akillestendinopati

Det finns 3 positiva RCT-studier på akillestendinopati. (e sid 2 resterande referenser.) I en av dessa studier analyserades även inflammationsmarkörer, och en signifikant antiinflammatorisk effekt på akillesenor kunde påvisas efter 75 minuter. Denna studie är unik inom elektromedicinen och är gjord med Irradias superpulssade 904-laser.

Totalt 12 positiva RCT:s.

Laser therapy in the treatment of achilles tendinopathy: a pilot study. Tumilty S. Photomed Laser Surg. 2008 Feb;26(1):25-30. PMID: 18248158

Tendinopatier metaanalys

Utdrag från abstract: There were conflicting findings from multiple trials: 12 showed positive effects and 13 were inconclusive or showed no effect. Dosages used in the 12 positive studies would support the existence of an effective dosage window that closely resembled current recommended guidelines. In two instances where pooling of data was possible, LLLT showed a positive effect size; in studies of lateral epicondylitis that scored ≥ 6 on the PEDro scale, participants' grip strength was 9.59 kg higher than that of the control group; for participants with Achilles tendinopathy, the effect was 13.6 mm less pain on a 100 mm visual analogue scale. Conclusion: LLLT can potentially be effective in treating tendinopathy when recommended dosages are used. The 12 positive studies provide strong evidence that positive outcomes are associated with the use of current dosage recommendations for the treatment of tendinopathy.

Low Level Laser Treatment of Tendinopathy: A Systematic Review with Meta-analysis. Photomed Laser Surg. 2009 Aug 26. PMID: 19708800



Evidens indikationer - MID-laser

Kommentar om tendinopatier

Vår rekommendation är att laserterapi alltid bör utvärderas innan kortisoninjektion övervägs, trots det stora antal positiva kortisonstudier på tennisarmbåge som genomförts. Orsaken till denna rekommendation är att oberoende studier förvisso bekräftar kortisonets imponerande verkan under de första 6 veckorna, men att uppföljning visar att från den 9:e veckan (och upp till ett år) är effekten av kortisonet signifikant negativ. I den aktuella studien hade man vid ettårsuppföljningen bättre resultat både i träningsbehandlingsgruppen (fysioterapi) och i kontrollgruppen än man hade i den kortisonbehandlade gruppen. Mobilisation with movement and exercise, corticosteroid injection, or wait and see for tennis elbow: randomised trial. Bisset L, .BMJ. 2006 Nov 4;333(7575):939. Epub 2006 Sep 29 PMID: 17012266 Full studie här: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed&pubmedid=17012266>

Artros (knäartros)

I en systematisk översikt från 2007 noterades 5 positiva RCT-studier med optimala behandlingsparametrar på knäartros. Sedan dess har det tillkommit ytterligare tre nya positiva RCT-studier. **Totalt positiva 8 RCT:s.**

Short-term efficacy of physical interventions in osteoarthritic knee pain. A systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials. Bjordal JM, BMC Musculoskelet Disord. 2007 Jun 22;8:51. Review. PMID: 17587446 Ladda ned fulltext här <http://www.pubmedcentral.nih.gov/picrender.fcgi?artid=1931596&blobtype=pdf> - The Effect of Low-Level Laser in Knee Osteoarthritis: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Trial. Gálfi M. Photomed Laser Surg. 2009 Jun 16 PMID: 19530911 - Efficacy of interferential low-level laser therapy using two independent sources in the treatment of knee pain. Montes-Molina R. Photomed Laser Surg. 2009 Jun;27(3):467-71. PMID: 19405858 - The effect of low-level laser in knee osteoarthritis: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Hegedus B Photomed Laser Surg. 2009 Aug;27(4):577-84. PMID: 19530911



<http://sv.wikipedia.org>

Karpaltunnelsyndrom

I en systematisk översikt från 2006 identifierades 5 positiva RCT-studier på karpaltunnelsyndrom. Sedan dess har det tillkommit ytterligare 6 nya positiva studier, varav två är studier som jämfört laserterapi mot andra terapiformer. **Totalt 11 positiva RCT:s.**



Photobiomodulation of pain in carpal tunnel syndrome: review of seven laser therapy studies. Naeser MA. Photomed Laser Surg. 2006 Apr;24(2):101-10. Review. PMID: 16706688 - Comparison of splinting and splinting plus low-level laser therapy in idiopathic carpal tunnel syndrome. Yagci I, .Clin Rheumatol. 2009 Sep;28(9):1059-65. Epub 2009 Jun 21. PMID: 19544043 - The Effectiveness of Conservative Treatments of Carpal Tunnel Syndrome: Splinting, Ultrasound, and Low-Level Laser Therapies. Dincer U, Photomed Laser Surg. 2009 Jan 26. PMID: 19196106 - Carpal tunnel syndrome treated with a diode laser: a controlled treatment of the transverse carpal ligament. Chang WD, Wu JH, Jiang JA, Yeh CY, Tsai CT. Photomed Laser Surg. 2008 Dec;26(6):551-7. PMID: 19025407 - The effects of low level laser in clinical outcome and neurophysiological results of carpal tunnel syndrome. Shooshtari SM, .Electromyogr Clin Neurophysiol. 2008 Jun-Jul;48(5):229-31. PMID: 18754533 - Laser therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. Evcik D. Photomed Laser Surg. 2007 Feb;25(1):34-9. PMID: 17352635 - Treatment of carpal tunnel syndrome by low-level laser versus open carpal tunnel release. Elwakil TF, Lasers Med Sci. 2007 Nov;22(4):265-70.

Epub 2007 Mar 3. PMID: 17334675

Reumatoid artrit (RA)

Cochrane-biblioteket anser att laserterapi kan rekommenderas för smärtbehandling av RA och morgonstelhet, i synnerhet eftersom det är biverkningsfritt: "Low level laser therapy (Classes I, II and III) for treating rheumatoid arthritis".

Komplett studie går att återfinna på följande länk:

<http://www.mrw.interscience.wiley.com/cochrane/clsysrev/articles/CD002049/frame.html>



<http://sv.wikipedia.org>

Evidens indikationer - MID-laser



Nacksmärta – Kronisk och akut.

En ny systematisk översikt och meta-analys identifierade 16 studier på laserbehandling av nacksmärta, totalt 820 patienter. Genomsnittlig effekt var ca 20 mm på VAS-skala. Minsta gräns för klinisk betydelse anses vara från ca 10 mm.

Översatt slutledning lyder. ” LLLT/laser minskar smärta omedelbart på akut nacksmärta och på kronisk nacksmärta är minskad smärta uppmätt till 22 veckor efter avslutad behandling.

<http://www.lancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2809%2961522-1/fulltext>

Ospecifik ländryggssmärta – Low back pain

I en systemisk översikt på ländryggssmärta refererar Cochrane-biblioteket till 7 RCT-studier, varav 6 är positiva. Författarna drog trots detta slutsatsen att det saknas tillräckligt underlag för att kunna bedöma om metoden har positiv verkan. Invändningar mot denna slutsats har dock framförts av branschorganisationen för laserterapi (WALT) eftersom det framgått att Cochrane-bibliotekets rekommendationer i detta fall bygger på felaktigheter i tolkningen av datan. Gruppen som utförde översikten har heller högst sannolikt inte rådfrågat oberoende experter inom laserterapi. Länk till studien: <http://www.mrw.interscience.wiley.com/cochrane/clsysrev/articles/CD005107/frame.html> Länk till invändningen: <http://www.walt.nu/scientific-secretary-report/index.php>

