

## **Hva er laserterapi/fotobiomodulasjon**

Nesten alle former for hverdagslige plager, skader eller andre problemer har innslag av smerte i varierende grad. Applikasjonsområdene til laserterapi/fotobiomodulasjon er innen smertelindring, betennelser, hevelser/ødem, og reparasjon av skadede områder. Laserterapi/fotobiomodulasjon er stimulerende og kan medføre bortfall av symptomer inkludert smerte. I tillegg stimulerer den kroppens immunrespons og tilrettelegger for naturlig forbedring. Laserterapi/fotobiomodulasjon har ingen kjente negative, farlige bivirkninger.

Målet ved bruken av laserterapi er å gjøre den enkelte pasient i stand til å fungere så godt som mulig i hverdagen sin igjen. Behandlingen er smertefri og tolereres godt av alle, store som små.

**Klinisk betyr dette at skadeperioden kan reduseres, og at de akutte eller de kroniske smertene assosiert til problemstillingen kan reduseres.**

## **Hva kan det benyttes på?**

- Idrettsrelaterte skader (overtråkk, muskellivninger, korsbånd, leddbånd, menisker)
- Nakke, rygg
- Skulder, albue, håndledd, fingre
- Hofte, kne, ankel, tær
- Leddplager (f.eks nakke, kne, fingre)
- Smerter generelt – akutte og kroniske smerter (f.eks akutte nakkesmerter)
- Pre-operativt – forbereder restitusjon av området
- Smerter etter operasjon
- Belastningsplager/betennelser (f.eks relatert til kontorarbeid eller annet repetitivt arbeid)
- Ødem og hevelser
- Sår og kroniske sår
- Hodepiner (f.eks migrene, spenningshodepine)
- Urinsyregikt
- Helvetesild
- Forkjølelsessår

## **Praktisk informasjon**

- Alternativ til konvensjonell behandling
- Reduserer ofte behovet for farmakologiske produkter
- Reduserer ofte symptomene på mange patologiske tilstander, som f.eks smerte
- Forbedrer eller normaliserer ofte bevegelse eller fysisk funksjon
- Lett å administrere
- Ingen kjente negative, farlige bivirkninger
  - forekommer ingen genmutasjoner; likevel kontraindikasjon over kjent kreft
- Smertefri behandling
- Ingen negative medisinerinteraksjoner (forutenom potensielt fotosensitive medisiner)
- Ikke-termisk
- Ikke-ioniserende
- Ikke-invasiv
- Ikke-toksisk

## **Kliniske effekter for pasienter/idrettsutøvere ved bruk av laserterapi:**

- Angiogenese
  - Akselerasjon av vevsreparasjon ved oksygenert blod: flere grener av blodårer til skadeområdet
- Økt kollagensyntese (fibroblaster)
  - Forbedret elastisitet og redusert arrvev ved forbedret modellering av kollagenet
- Muskelreparasjon
  - Aktivisering av satellittceller i området: reparasjon av muskelfiber
- Produksjon av brusk
  - Økt produksjon av kollagen og kondrocytter medfører forbedret leddfunksjon
- Betennelse og hevelse/ødem
  - Økt tilstedeværelse av ulike betennelsesceller medfører raskere fremgang fra betennelse til reparasjon
- Smertereduksjon
  - Økt produksjon av smertelindrende stoffer og redusert aktivitet hos smertefibre medfører ofte smertelindring på kortsikt/langsikt

## **Risiko/kontraindikasjon**

- Risiko: direkte på øynene
  - kan medføre potensielt øyeskade ved feil bruk
- Kontraindikasjon: kjent område med kreft
  - unnlatt å bruke laserterapi direkte over området (perifere områder går fint)
  - laserterapi medfører ingen genmutasjoner. Det er likevel kontraindikasjon.
- Kontraindikasjon: gravide i 3.trimester.
  - over mage og korsrygg, andre steder er trygt
  - ingen forskning på dette området, derfor kontraindikasjon

## **Hvordan fungerer det: enkelt forklart**

Tenk på kroppen din som en fabrikk. Ved skade eller sykdom vil fabrikkarbeiderne strømme til skadestedet og forsøke å reparere hva enn som må repareres. Som regel går dette helt fint hvor skaden som oppsto blir reparert. Dette er prosessen ved akutte skader. Samtidig vil de fleste skader repareres enda raskere om fabrikkarbeiderne har mer ressurser tilgjengelig – dette er hva laserterapi kan tilby ved akutte skader. I tillegg kan man også symptomlindre smertene, og det kan da bli unødvendig med inntak av smertestillende medikamenter.

Ved kroniske skader har fabrikkarbeiderne forsøkt å reparere skadestedet flere ganger over lang tid, uten at de har lykket med dette. De er nå utslitt, og ledelsen har i tillegg tatt fra dem lunsjpausen fordi de må jobbe med skaden som enda ikke er reparert. Som om ikke det var nok har ledelsen også tatt fra dem muligheten til å dra hjem etter jobb, de får med andre ord aldri tid til å hvile. Dette er jo ikke holdbart og all arbeid som utføres vil være sub-optimalt. Men så presenteres arbeiderne for ny ledelse. Den nye ledelsen, i form av laserterapeuten, gjeninnfører lunsjpausen og at arbeiderne kan dra hjem for å hvile, samtidig som nye ressurser tilføres. Med tiden får arbeiderne tilbake arbeidsmoral, føler seg mer uthvilt, og kan arbeide med ny giv og nytt blikk på skadestedet.

**Laserterapi stimulerer kroppens egen mekanisme for reparasjon av skade og samarbeider dermed med kroppen.**

### **Litt mer avansert:**

Behandlingsmetoden benytter superluminous og laserdioder for å bestråle skadet vev med utvalgte lysbølger som har terapeutisk effekt. Lys består av bølger og partikler i form av fotoner. Laserne er oppdelt i ulike klasser og er oftest assosiert med klasse 3b – det er innen klasse 3b omtrent all forskning utføres.

Absorbering av fotoner resulterer i påvirkning av lokalt immunsystem, blod- og lymfesirkulasjon, cellemetabolisme og utskillelse av ulike substanser som f.eks kortisol, prostaglandiner, og endorfiner. Til alt dette trenger kroppen energi i form av ATP. Uten ATP vil ingenting fungere. Energiproduksjonen skjer hos kraftstasjonene i kroppen (mitokondriene) som befinner seg i omtrent alle celler i hele kroppen, dette være seg muskelceller eller nerveceller. Disse kraftstasjonene er sensitive for stimulering av lys og har evnen til å absorbere fotoner via lyssensitive molekyler (cytokrom C oksidase – CCO).

I en skadet/betent celle vil produksjonen av energi reduseres betraktelig fordi nitrogenoksid (NO) utkonkurrerer oksygen i cellemetabolismen, samtidig som produksjonen av frie oksygenradikaler øker betydelig – dette er meget ugunstig for cellene. Dette kan medføre at det tar lenger tid enn nødvendig for kroppen å reparere skaden, eventuelt medfører det kronisk betennelse og/eller bortfall av cellene. Sammen med dette vil også smerte ofte oppstå da smertefibrene stadig vekker blir irritert. Innføring av laserterapi kan bryte opp overproduksjonen av frie oksygenradikaler, avkoble NO fra cellemetabolismen (føres ut i lokalvevet), og legge til rette for at oksygen igjen blir tilgjengelig i cellemetabolismen. Denne prosessen kan legge til rette for bortfall av symptomer inkludert smerte.

Teknologien benytter seg av fotokjemiens 1. og 2. grunnlov. Disse sier at lys må absorberes av et lyssensitivt molekyl for å utøve en fotokjemisk reaksjon. I tillegg vil det være nødvendig med fotonabsorbering av kun ett foton for at en fotokjemisk reaksjon skal finne sted og dermed utøve sine effekter. I menneskekroppen absorberes lyset av slike nevnte lyssensitive molekyler og kan effektivisere reparasjon av skadet vev (kroppens egen betennelse- og reparasjonprosess).

**Man kan enten stimulere eller hemme vevet avhengig av hva man ønsker å oppnå.**

### **Gjør det vondt?**

Nei, som regel er det ganske behagelig. På den annen side kan enkelte oppleve økt smertebilde 6-24 timer etter en behandling – dette er fordi reparasjonsprosessen er initiert og dette er positivt. Ofte skjer dette ved kroniske tilstander. Smerten avtar som regel i løpet av 1-3 dager, i sjeldne tilfeller varer det lenger.

### **Hvor lang tid tar en behandling?**

Dette avhenger av bakgrunnen for besøket, men som regel mellom 10-60 minutter, noen ganger lenger.

### **Hvordan utføres behandlingen?**

Kom gjerne i klær du føler deg behagelig i, som f.eks lette, store plagg. Utstyret er som oftest avhengig av å være i direkte kontakt med huden. Utstyret settes i direkte kontakt med huden og trykkes lett mot området som skal behandles. Unntaket for direkte hudkontakt kan være sår, herpes o.l, her holdes da enten utstyret med litt avstand eller det benyttes beskyttelsesplast for å skille overflaten fra utstyret. Det er som regel viktig med diagnose på problemstillingen slik at behandler vet hva som skal behandles.

### **Skal man "passe på" noe etter behandling?**

I noen tilfeller kan man oppnå umiddelbar smertelindring. Husk at smerte ved skade er der for å forhindre overbelastning på det skadede området. Smertelindring ved laserbehandling kan resultere i at man ikke er klar over at man kanskje belaster skadeområdet i for stor grad, noe som kan forverre tilstanden. Derfor er det viktig at man er bevisst dette, og at man er påpasselig med riktig belastning ved aktiviteter som påvirker skadeområdet.

### **Hvor mange behandlinger?**

I starten er det som regel kortere intervall mellom behandlingene med gradvis nedtrapping. Da alle responderer individuelt på laserterapi grunnet ulike problemer finnes det ingen fasit. Pasienter føler som regel en positiv respons i løpet av 5-10 behandlinger, mens en meningsfull endring kan ta lenger tid. Husk at kroppen bruker tid på å reparere seg, selv med hjelp.

Hos enkelte pasienter kreves kanskje bare noen få behandlinger, mens andre trenger flere; gjennomsnittet ligger på rundt 3-25 behandlinger for en meningsfull og positiv endring. I noen tilfeller er det anbefalt med vedlikeholdsterapi. Et behandlingsopplegg varer som oftest rundt 4-12 uker, dette avhenger om det er en akutt skade eller kronisk skade og omfanget av problemet.

### **Kan man ta medisiner samtidig som man går til laserbehandling?**

Ja, som regel. Ved bruk av fotosensitive medisiner utvises det forsiktighet – man tester f.eks på et område for å se om det responderer på en uønsket måte.

### **Finnes det bivirkninger?**

Ved kroniske eller et langtkommet problem kan det oppstå en smertereaksjon i etterkant. Dette er en positiv reaksjon da det forteller at man er mottagelig for laserbehandling og reparasjonsprosess er initiert. Enkelte kan oppleve å bli trøtte etter behandling. Dette kan skje grunnet utslipp av f.eks endorfiner i kroppen. I ekstremt sjeldne tilfeller kan man bli litt kvalm. Dette er ufarlig. Drikk litt vann og slapp av inntil dette går over.

### **Risiko – mer info**

Medisinske lasere benyttet av kompetente terapeuter er ufarlige. Strålingen som produseres er gunstig for kroppen i motsetning til f.eks annen type stråling. Forskning over de siste 30 årene indikerer at celler ikke er skadelig/negativt påvirket av laserterapi. Det er som regel nok å lukke øynene sine for å unngå øyerisiko, men beskyttelsesbriller burde benyttes. Laserne kan ikke skade indre organer, eller fostre, og kan heller ikke forårsake kreft eller forverre kreft – av sikkerhetshensyn unngår man likevel laserterapi direkte på kjent område med kreft – dette skal uansett kun behandles av en spesialist.

Det har ikke noe å si om man har metall, pacemaker, eller implantat. Enkelte lasere har derimot en magnet innebygget, ved disse tilfellene unngår man bare området der pacemakern sitter – opplys terapeuten om eventuell pacemaker.

## Evidenspyramiden innen forskning:

I forskning har vi det som kalles for evidenspyramiden. Denne ser litt forskjellig ut enkelte steder og er avhengig av hvilken lærebok man benytter. I all hovedsak viser den en hierarkisk modell på hva som har best bevis/evidens. Felles for evidenspyramiden er de to øverste plassene, hvor systematiske gjennomganger/meta-analyser troner på toppen og hvor RCT (randomisert kontrollert studie) ligger rett under denne. Lavest rangering i den hierarkiske modellen er ekspertuttalelser. En systematisk gjennomgang/meta-analyse viser et balansert bilde av hva forskning har vist om en bestemt problemstilling, mens en RCT viser effekten av et tiltak. F.eks kan effekten av laserterapi på nakkesmerter vises gjennom en RCT.

Laser fototerapi/fotobiomodulasjon – eller bare laserterapi – har for noen en aura av magi rundt seg pga egenskapene den viser ved å normalisere langtkommen medisinske problemer. For andre har det en aura av "alternativ" medisin gjennom en påstått dårlig vitenskapelig dokumentasjon, der alternativ behandling ikke er dokumentert med kontrollerte kliniske studier. Begge disse kategoriene tar feil. Laserterapi er ikke magi eller alternativ behandling – dette er en behandlingsmodalitet basert på vitenskapelig evidens og kunnskapsbasert praksis. Per dags dato finnes det omtrentlig 700 kliniske studier (RCT-studier), 200 systematiske gjennomganger, 4000 laboriestudier, 6500 artikler hvorav 500 av disse kom ut i 2019 alene. Som evidensbasert praksis ligger laserterapi tett opptil hva Institute of Medicine vedtok i 2001, hvor evidensbasert praksis betegnes som integrering av beste forskningsevidens med klinisk ekspertise og pasientverdier.

## Forskning og referanser

I dag er det en enorm mengde forskning tilgjengelig via Internett. Hvis du klikker på denne lenken: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> og i søkeboksen som kommer opp, skriv inn et søkeord så kommer informasjon fra denne enorme databanken fram. Om du for eksempel skriver inn **LLLT** så får du treff på mer enn 5000 publiserte rapporter.

Medisinske studier kan gjøres på forskjellige måter, og noen av de mest pålitelige er de som kalles dobbeltblindede, randomiserte, kontrollerte. På databasen PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) har alle studier et nummer, såkalt PMID-nummer. Hvis du har et slikt nummer og ønsker å lese hva den aktuelle rapporten handler om, skriver du inn PMID nummer i søkeboksen, og klikker på "Søk".

## Her er noen eksempler på randomiserte, kontrollerte, dobbelt blindede studier:

22045511	23709010	21739259	22169831	20538293	21538218	20704667
20436237	20001318	19841862	19913903	19530911	19002646	16806710
16371497	15389743	14758818	15345176	15315732	12775206	18510742
10469307						

- Det finnes selvfølgelig flere gode studier, og disse er en god start.

## Flere referanser

### Laserterapi generelt for smertelindring, meta-analyse, 2010

- A Meta-analysis of the efficacy of laser phototherapy on pain relief. Clin J Pain 2010;26;729-736
  - Enwemeka, C., et al.
  - Laserterapi har vært forsket på og benyttet i mer enn 50 år. Denne gjennomgangen viser at laserterapi indikeres å være en høyst effektiv behandlingsmetode for smertelindring innen et bredt spekter av smerterelaterte patologier
  - Fail-safe til oppnådd gjennomsnittlig effektstørrelse i gjennomgangen var på 348. Det vil si at gjennomgangen måtte ha 348 ekstra studier i analysen med nøytrale eller negative utfall for å ugyldiggjøre det positive resultatet av laserterapi som behandlingsmetode.

## Laserterapi for kneartrose

- **Statens Legemiddelverk, Terapianbefaling, Kneartrose, 2003:**

*Terapianbefaling - Behandling av artrose*

I oktober 2003 arrangerte Statens Legemiddelverk i samarbeid med Läkemedelsverket i Sverige et terapiverksted med den hensikt å komme fram til terapianbefalinger for behandling av artrose.

Artrose er den vanligste leddsykdommen, og rammer gjerne de over 50 år. Videre påfører artrose mye lidelse samlet sett hos pasienter og samfunnet store kostnader.

I denne gjennomgangen av behandlingsmetoder og terapianbefalingen ble det gått gjennom alt fra medikamentell behandling, ortose, taping, innlegg i sko, til fysisk aktivitet, og LLLT. Anbefalingene ble delt opp i evidensgrad og anbefalingsgrad. Evidensgrad 1a var best, og anbefalingsgrad A var best.

### Kvalitetsgradering av evidens

(etter NHS Research and Development, 1999; <http://cebmr2.ox.ac.uk/docs/levels.html>)

- 1a Systematisk analyse av randomiserte kontrollerte studier med homogenitet.
- 1b Minst én stor randomisert kontrollert studie.
- 1c «Alt eller intet»-kriteriet oppfylles når alle pasienter døde før behandlingen ble tilgjengelig, men noen overlever med behandlingen, eller – noen overlevde uten behandling, men med behandling overlevde alle.
  
- 2a Systematisk analyse av kohortstudier med homogenitet.
- 2b Individuelle kohortstudier inklusive randomiserte kontrollerte studier med lav bevisverdi (lav kvalitet, vide konfidensintervall, lav inklusjon av visse subgrupper i en studie).
- 2c «Utfallsstudier» ("Outcomes Research").
  
- 3a Systematisk analyse av kaskontrollstudier med homogenitet.
- 3b Individuelle kaskontrollstudier.
  
- 4 Kasus-serier, i tillegg til kaskontrollstudier og kohortstudier med lav kvalitet.
  
- 5 Ekspertsynpunkter uten kritiske analyser eller basert på fysiologi.

### Gradering av anbefalinger

- A Baseres på evidensgrad 1a, b og c
- B Baseres på evidensgrad 2a, b og c samt 3a og b
- C Baseres på evidensgrad 4
- D Baseres på evidensgrad 5

Ved gjennomgang av laserterapi kom Statens Legemiddelverk til følgende konklusjon:

**"...laser har en klinisk signifikant smertedempende effekt (evidensgrad 1a)." – som da tilsier en anbefalingsgrad A.**

Videre skriver de at fysisk aktivitet har effekt på smerte og funksjon (evidensgrad 1a – anbefalingsgrad A).

- **Efficacy of low-level laser therapy on pain and disability in knee osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials**
  - Denne kom ut i 2019
  - Stausholm MB, et al. BMJ Open 2019;9:e031142.
  - Doi: 10.1136/bmjopen-2019-031142
- **Short-term efficacy of physical interventions in osteoarthritic knee pain. A systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials.**
  - Denne kom ut i 2007
  - Bjordal et al, 2007, BMC Musculoskeletal Disorders

### **Laserterapi for revmatisk artrose**

- **The British Society for Rheumatology (2011)**
  - Rheumatology 2011;50:1879\_1888. Quality appraisal of clinical practice guidelines on the use of physiotherapy in rheumatoid arthritis: a systematic review.

The British Society for Rheumatology utgav en systematisk gjennomgang i 2011, hvor hensikten var å vurdere kvaliteten på retningslinjene innen fysioterapi for pasienter med RA. De kom frem til at det var gode nok bevis for å anbefale laserterapi til pasienter med RA.

- **Ottawa Panelet (2004)**
  - Phys Ther. 2004;84:1016-1043. Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for Electrotherapy and Thermotherapy Interventions in the Mgmt of RA in Adults.
  - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15509188>

I 2004 foretok Ottawa Panel en gjennomgang av pasienter med revmatisk artrose, og kom frem til følgende uttalelser om laser fototerapi:

- laser har anti-inflammatoriske og analgetiske effekter
- laser kan forbedre regional mikrosirkulasjon
- laser kan redusere eksudativt og infiltrerende væske
- laser kan være med på å regenerere skader i synoviale membranen

I rapporten omhandlet det føttene, knærne, eller hendene vs placebo – dette kan korreleres videre til andre områder på kroppen t.eks hofte/ryggraden/nakken. Videre kunne de ut fra gjennomgangen finne bevis for:

- grad A innen smertelindring etter 3 mnd
- grad C innen funksjon, ømme ledd, muskelkraft, og ROM etter 3 mnd og 6 mnd
- laser ble dermed ansett som hensiktsmessig å bruke som behandling på pasienter med kronisk RA

### **Laserterapi for nakkesmerter**

- The Lancet, Systematisk gjennomgang, nakkesmerter, 2009:
  - 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 (Chow, R., et al)
  - doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61522-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61522-1)
  - Norsk Helseinformatikk om anbefaling av nakkesmerter og laserterapi
    - <https://nhi.no/sykdommer/muskelskjelett/rygg-nakke-bryst/laser-mot-nakkesmerter/>