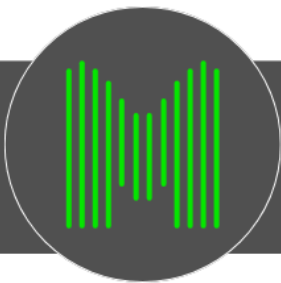


# **MEDICAL VITAL LASER**

Veilige en pijnloze aanvulling binnen  
**REGENERATIEVE EN TRIGGERPOINT**  
gerichte therapie

# Inhoudsopgave

<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>1. De praktijk realiteit van vandaag</b>	<b>4</b>
1.1 Typische behandelcontexten	4
1.2 Kenmerken van de toepassing	5
<b>2. Observaties</b>	<b>5</b>
<b>3. Veiligheid en randvoorwaarden</b>	<b>6</b>
3.1 Gepatenteerd	6
3.2 Audits	6
<b>4. Fotobiomodulatie</b>	<b>7</b>
4.1 Mitochondriën en fotobiomodulatie	7
4.2 Relatie met pijnmodulatie	8
4.3 Relatie met ontstekingsprocessen	9
4.4 Relatie met herstelprocessen	9
4.5 Relatie met triggerpoints	10
<b>5. Wanneer lasertherapie wordt overwogen</b>	<b>11</b>
5.1 Chronische pijn met beperkte progressie	11
5.2 Artrose-gerelateerde klachten	11
5.3 Diep gelegen weefsels	12
5.4 Pijn die oefentherapie belemmert	12
<b>6. Integratie in bestaande behandelmethoden</b>	<b>12</b>
6.1 Voorafgaand aan oefentherapie	12
6.2 Na manuele therapie of shockwave	12
6.3 Als zelfstandige sessie	12
6.4 Geen verstoring van bestaande protocollen	13
<b>7. Behandelduur en praktische inzet</b>	<b>13</b>
7.1 Certificering per behandelaar	13
7.2 Audit-proof inzet	14
7.3 Onderhoud en keuring	14
7.4 Behandelduur	14
7.5 Meetbaarheid en rapportage	15
7.6 Geautomatiseerde dataverwerking	15
7.7 Verdere dataverzameling	17
<b>8. Artrose als voorbeeldcasus</b>	<b>17</b>
8.1 Pijnreductie binnen het behandeltraject	17
8.2 Mechanistisch kader: mitochondriale activiteit, microcirculatie en herstel	18
8.3 Triggerpoints en myofasciale component	19
8.4 Over wetenschappelijk bewijs en LLLT bij artrose	19
8.5 Waar Medical Vital Laser zich onderscheidt	20
<b>9. Ervaringen uit de praktijk</b>	<b>20</b>
9.1 Ervaring van praktijkhouder	21
9.2 Ervaring van behandelaar	21
9.3 Ervaring patiënt	21
<b>10. Samenvatting voor de beslisser</b>	<b>22</b>
<b>Literatuurlijst</b>	<b>24</b>



# INLEIDING

De dagelijkse realiteit in de fysiotherapie vraagt steeds vaker om nuance, verdieping en zorgvuldige afwegingen. Met name bij patiënten met chronische of complexere klachten blijkt herstel niet altijd lineair te verlopen. In die context ontstaat de behoefte aan aanvullende behandelopties die passen binnen bestaande behandelstrategieën, zonder deze te vervangen of te vereenvoudigen.

Lasertherapie wordt internationaal al bijna 50 jaar onderzocht en therapeutisch toegepast. Binnen dit brede veld bestaan aanzienlijke verschillen in vermogen, dosering, technische opbouw en veiligheidsvoorzieningen.

De technologie van Medical Vital Laser BV is ontwikkeld met als uitgangspunt het combineren van hoger vermogen met geïntegreerde veiligheidsmechanismen. Door deze combinatie wordt beoogd om effectieve energietoevoer in dieper gelegen weefsels mogelijk te maken, terwijl tegelijkertijd wordt voldaan aan strikte veiligheidsnormen binnen de klinische praktijk (CE en ISO).

Deze benadering onderscheidt zich van veel traditionele laagvermogen-systemen doordat vermogen, dosering en veiligheidstechniek in samenhang zijn ontworpen. Het resultaat is een behandeltechniek die binnen de praktijk andere toepassingsmogelijkheden biedt dan conventionele LLLT-systemen, zonder de nadruk op veiligheid en integratie in bestaande behandelprocessen te verliezen.



Het betreft daarmee een innovatieve, maar zorgvuldig ontwikkelde behandelvorm die aansluit bij de behoefte aan aanvullende, niet-invasieve interventies binnen een professioneel kader, zowel bij chronische trajecten als binnen revalidatie- en sportcontexten. Daarnaast wordt de toepassing ook overwogen bij myofasciale casuïstiek, waarbij lokale spierspanning, triggerpoints en functionele beperkingen een rol spelen binnen het behandelverloop.

Deze documentatie is opgesteld om inzicht te geven in de toepassing van lasertherapie binnen de fysiotherapiepraktijk, zoals ontwikkeld en aangeboden door Medical Vital Laser BV. Het doel is niet om te overtuigen, maar om te informeren, te kaderen en te ondersteunen bij professionele besluitvorming.



# 1. DE PRAKTIJK REALITEIT

De hedendaagse fysiotherapiepraktijk wordt gekenmerkt door een toenemende complexiteit van zorgvragen. Steeds vaker zien therapeuten patiënten met langdurige of chronische klachten, waarbij het herstel minder voorspelbaar verloopt en de voortgang beperkt of wisselend is. Deze trajecten vragen om herhaald evalueren, bijstellen en geduld, zowel van de behandelaar als van de patiënt.

Tegelijkertijd staat de beschikbare behandeltime onder druk. Consultmomenten zijn beperkt, terwijl de verwachting van persoonlijke aandacht en maatwerk hoog blijft. Dit spanningsveld maakt het uitdagend om behandelstrategieën zorgvuldig te blijven afstemmen, vooral wanneer klachten niet volgens het verwachte patroon verbeteren.

Daarnaast neemt de behoefte aan inzicht in behandelresultaten toe. Zowel patiënten als verwijzers vragen steeds vaker om meetbare uitkomsten en transparantie over het verloop van een behandeltraject. Het systematisch vastleggen en interpreteren van deze gegevens vraagt extra tijd en aandacht binnen een toch al volle werkdag.

In deze context ontstaat ook therapievermoeidheid. Patiënten die meerdere behandeltrajecten hebben doorlopen zonder het gewenste resultaat, kunnen hun motivatie verliezen of hun verwachtingen bijstellen. Tegelijkertijd ervaren behandelaars de mentale belasting van langdurige trajecten waarin vooruitgang beperkt blijft, ondanks zorgvuldig en betrokken werken.

Deze praktijkrealiteit vormt de achtergrond waartegen nieuwe behandelopties worden overwogen en kritisch beoordeeld.

## 1.1 Typische behandelcontexten

Medical Vital Laser is gepositioneerd als een **aanvullende behandeloptie** binnen een paramedische visie op herstel. De toepassing is niet bedoeld als vervanging van bestaande behandelmethoden, maar als mogelijke uitbreiding binnen trajecten waarin extra ruimte gewenst is voor evaluatie en bijsturing.

De lasertherapie wordt met name overwogen in situaties voorafgaand aan een behandeltraject, waarin het behandelverloop minder voorspelbaar is of waarin de voortgang beperkt blijft. In deze context kan een aanvullende, laagdrempelige interventie helpen om het behandelproces verder te verkennen, zonder ingrijpende aanpassingen aan bestaande behandelstrategieën.

De toepassing wordt vooral relevant geacht bij:

- Vastlopende behandeltrajecten waarin herhaald bijstellen nodig is
- Chronische pijnklachten waarbij langdurige belasting een rol speelt
- Artrose-gerelateerde klachten, waarbij pijn en functie niet altijd parallel verlopen

Daarnaast wordt lasertherapie ook ingezet binnen meer reguliere behandelcontexten, bijvoorbeeld bij acute musculoskeletale klachten, posttraumatische situaties of bij sportgerelateerde overbelasting. In deze gevallen wordt de toepassing niet gezien als laatste optie, maar als aanvullende interventie binnen het bestaande behandelplan.

De inzet is daarmee niet beperkt tot complexe casuïstiek, maar kan ook passen binnen vroegere fases van een behandeltraject, bijvoorbeeld wanneer pijnreductie gewenst is om actieve therapie beter uitvoerbaar te maken.

## 1.2 Kenmerken van de toepassing

- Pijnloos en niet-invasief
- Laagdrempelig inzetbaar binnen de dagelijkse praktijk
- Te integreren zonder verstoring van bestaande behandelmethoden



## 2. OBSERVATIES

Binnen fysiotherapiepraktijken waar de lasertherapie van Medical Vital Laser met name wordt toegepast, worden bepaalde terugkerende observaties gedaan. Deze waarnemingen zijn gebaseerd op praktijkervaring en het volgen van behandelverloop over meerdere sessies. Ze dienen ter herkenning en reflectie, niet als algemene conclusies of garanties.

In verschillende behandelcontexten wordt in de praktijk waargenomen dat bij een groot deel van de patiënten de pijnscores afnemen over meerdere behandelsessies (meestal binnen een traject van maximaal negen sessies). In interne praktijkrapportages wordt daarbij vaak een verschuiving gezien van hogere NPRS-scores (7–9) naar lage of afwezige pijnscores (0), en in sommige gevallen naar matige pijnniveaus (NPRS 2–4). Deze afname in pijnbeleving blijft gedurende een langere periode aanhouden (> 6 maanden), vaak blijvend.

Het komt in deze observaties zelden voor dat er gedurende het behandeltraject geen enkele pijnverlichting wordt ervaren. Deze bevindingen zijn gebaseerd op systematische voor- en nametingen en worden gebruikt als onderdeel van klinische evaluatie, niet als voorspeller van individuele behandeluitkomsten. Deze observatie komt zowel voor bij acute klachten als bij langdurige of chronische trajecten, waarbij het herstel vaak minder voorspelbaar verloopt.

Daarnaast wordt de behandeling door patiënten doorgaans als pijnloos ervaren. Dit maakt de toepassing laagdrempelig en goed verdraagbaar, ook bij patiënten die al langere tijd klachten ervaren, gevoelig zijn of meerdere behandelvormen hebben doorlopen.

In sommige gevallen geven patiënten aan dat zij gedurende het behandeltraject minder behoefte hebben aan pijnstillende medicatie. Dit betreft individuele waarnemingen en wordt niet als algemeen effect gepresenteerd, maar vormt wel aanleiding tot verdere evaluatie en monitoring binnen het behandelproces. Deze observaties zijn bedoeld om inzicht te geven in hoe lasertherapie in de dagelijkse praktijk wordt ervaren en toegepast. Ze vormen geen belofte over behandeluitkomsten, maar bieden context voor professionele afweging en verdere dataverzameling.



## 3. VEILIGHEID EN RANDVOORWAARDEN

Bij de overweging van nieuwe behandeltechnologieën speelt veiligheid een centrale rol. Het is daarbij relevant om te benadrukken dat **Low-Level Laser Therapie (LLLT) geen nieuwe technologie is**. De toepassing van lichttherapie binnen medische en paramedische contexten wordt al **decennialang onderzocht en toegepast**, waarbij een breed scala aan studies inzicht heeft gegeven in werkingsmechanismen, randvoorwaarden en beperkingen.

### 3.1 Gepatenteerd

Wat binnen Medical Vital Laser anders wordt benaderd, is niet het principe van fotobiomodulatie zelf, maar **de manier waarop vermogen en veiligheid worden gecombineerd**. Door technische keuzes die gericht zijn op gecontroleerde energieafgifte en praktische veiligheid, wordt de toepasbaarheid van de technologie binnen de dagelijkse fysiotherapiepraktijk vergroot. Dit maakt het mogelijk om lasertherapie laagdrempelig en consistent in te zetten binnen bestaande behandeltrajecten, zonder concessies te doen aan veiligheid of klinische verantwoordelijkheid. Deze combinatie van veiligheid en vermogen is uniek en nieuw in de medische wereld en de reden waarom de eerder benoemde resultaten met de laser van Medical Vital Laser gerealiseerd kunnen worden.



### 3.2 Audits

Voor fysiotherapeuten die werken binnen professionele en toetsbare kaders is het essentieel dat een toepassing niet alleen klinisch logisch is, maar ook voldoet aan geldende wet- en regelgeving en helder te integreren is binnen bestaande veiligheidsprotocollen.

De lasertherapie zoals toegepast binnen Medical Vital Laser voldoet aan de relevante Europese normen. De technologie is CE-gecertificeerd en wordt geproduceerd volgens de kwaliteitsnormen van ISO 13485, wat borging biedt op het gebied van ontwerp, productie en kwaliteitscontrole van medische hulpmiddelen.

De laser valt binnen **laserklasse 2a**, wat betekent dat de toepassing oogveilig is bij correct gebruik. Door het gebruik van een gepatenteerd filtersysteem is aanvullende oogbescherming tijdens de behandeling niet noodzakelijk. Dit draagt bij aan een veilige en praktische inzet binnen de behandelkamer, zonder extra handelingen of drempels voor patiënt en behandelaar.

Naast technische veiligheid is ook klinische zorgvuldigheid van belang. Voor de toepassing van lasertherapie zijn duidelijke contra-indicaties vastgelegd, die richting geven aan verantwoord gebruik en klinisch redeneren ondersteunen. Deze randvoorwaarden helpen

therapeuten om de inzet van de laser zorgvuldig af te wegen binnen het individuele behandeltraject.

## 4. FOTOBIMODULATIE

Fotobiomodulatie is een verzamelterm voor het effect van specifiek licht op biologische processen in het lichaam. Binnen de fysiotherapie wordt dit toegepast door middel van Low-Level Laser Therapie (LLLT), waarbij licht met een bepaalde golflengte gecontroleerd wordt aangeboden aan weefsel.

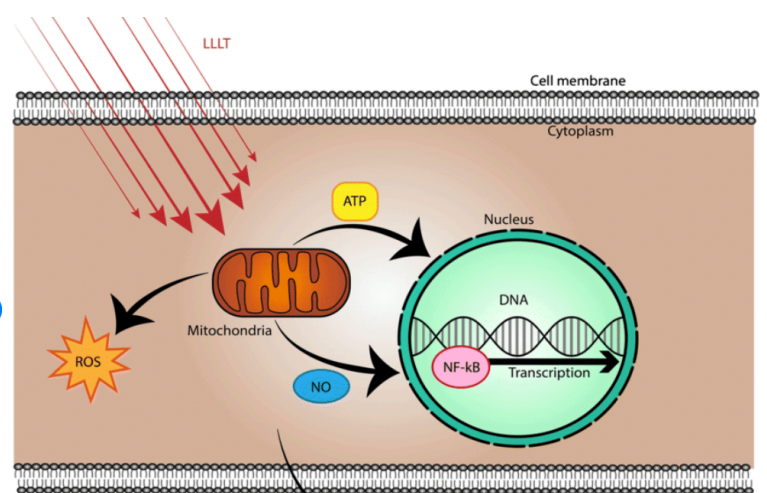
Op celniveau wordt licht dat wordt toegepast bij fotobiomodulatie geabsorbeerd door chromoforen in de mitochondriën, met name door het enzym cytochroom-c-oxidase, een essentieel onderdeel van de mitochondriale elektronentransportketen. Volgens Hamblin (2017) en Chow et al. (2009) kan deze lichtabsorptie leiden tot veranderingen in de mitochondriale activiteit.

### 4.1 Mitochondriën en fotobiomodulatie

Mitochondriën vervullen een centrale rol in de energiehuishouding van de cel. In experimenteel onderzoek wordt beschreven dat rood en nabij-infrarood licht kan worden geabsorbeerd door cytochroom-c-oxidase, een essentieel enzym binnen de mitochondriale elektronentransportketen (Karu, 1999; Karu, 2008; Hamblin, 2017). Zoals schematisch weergegeven in Figuur 1, dringen fotonen de cel binnen en beïnvloeden zij processen in de mitochondriën die samenhangen met energieproductie en cellulaire regulatie.

Door beïnvloeding van het elektronentransport kan de productie van adenosinetrifosfaat (ATP) tijdelijk worden gemoduleerd. ATP fungeert als primaire energiedrager en is betrokken bij uiteenlopende processen die relevant zijn voor celactiviteit, herstelmechanismen en de belastbaarheid van weefsel (Hamblin, 2017; Karu, 2008).

Daarnaast worden in experimentele modellen veranderingen beschreven in redoxbalans en stikstofmonoxide-dynamiek (NO), die samenhangen met beïnvloeding van intracellulaire signaalroutes, waaronder NF- $\kappa$ B-gerelateerde transcriptieprocessen (Hamblin, 2017; Bjordal et al., 2006).



Figuur 1. Schematische weergave van voorgestelde fotobiomodulatiemechanismen: absorptie van rood/nabij-infrarood licht in mitochondriën, beïnvloeding van ATP, ROS en NO, en mogelijke activatie van transcriptieroutes (o.a. NF- $\kappa$ B). Gebaseerd op Karu (1999, 2008) en Hamblin (2017).

Vanuit klinisch perspectief wordt fotobiomodulatie niet beschouwd als een op zichzelf staande behandeling, maar als een biologisch proces dat mogelijk invloed heeft op meerdere fysiologische mechanismen die binnen een behandeltraject relevant kunnen zijn. In de literatuur worden deze processen onder meer in verband gebracht met pijnmodulatie, ontstekingsregulatie en ondersteuning van herstelmechanismen, zonder dat daarbij directe structurele regeneratie wordt verondersteld (Bjordal et al., 2007; Stausholm et al., 2019).

De vertaling van deze cellulaire mechanismen naar klinische uitkomsten blijft afhankelijk van factoren zoals dosering, golflengte, energiedichtheid, weefseltype en behandelprotocol (Stausholm et al., 2019). Figuur 1 dient daarbij als vereenvoudigde weergave van voorgestelde biologische processen en niet als directe voorspeller van klinisch effect.

## 4.2 Relatie met pijnmodulatie

In de wetenschappelijke literatuur wordt fotobiomodulatie (low-level laser therapy, LLLT) primair in verband gebracht met beïnvloeding van pijnprocessen, zowel op perifere niveau als mogelijk via centrale modulatiemechanismen.

Op cellulair niveau wordt beschreven dat licht in het rood-nabij-infrarood spectrum wordt geabsorbeerd door cytochrom-c-oxidase, een sleutelenzym in de elektronentransportketen van de mitochondriën (Karu, 1999; Hamblin, 2017). Deze absorptie kan leiden tot tijdelijke veranderingen in ATP-productie, intracellulaire redoxbalans en stikstofmonoxide-dynamiek. In experimentele modellen worden deze processen geassocieerd met beïnvloeding van ontstekingsmediatoren, oxidatieve stress en neuronale excitabiliteit.

Op weefselniveau wordt in diermodellen en klinische studies beschreven dat fotobiomodulatie kan samenhangen met:

- Modulatie van pro-inflammatoire cytokinen zoals IL-1 $\beta$  en TNF- $\alpha$
- Beïnvloeding van perifere nociceptieve transmissie
- Mogelijke veranderingen in endogene opioïde activiteit
- Verbetering van microcirculatie en lokale zuurstofvoorziening

(Bjordal et al., 2006; Chow et al., 2009; Hamblin, 2017; Stausholm et al., 2019).

Deze effecten worden in klinische context niet geïnterpreteerd als directe structurele verandering van het aangedane weefsel. Hoewel preklinische studies regeneratieve effecten suggereren, tonen humane klinische studies vooral symptomatische en functionele verbeteringen. De veronderstelde werking wordt daarom primair gezien als tijdelijke modulatie van de lokale weefselomgeving en van nociceptieve input.

In systematische reviews bij musculoskeletale aandoeningen en knieartrose wordt een significante pijnreductie beschreven bij adequate dosering en juiste parameters, met variërende effectgroottes (Bjordal et al., 2006; Stausholm et al., 2019). Daarbij wordt expliciet gewezen op heterogeniteit in golflengte, energiedosering en behandelprotocollen als verklarende factor voor uiteenlopende resultaten.

Vanuit klinisch perspectief kan fotobiomodulatie daarom worden beschouwd als een fysiologisch plausibel mechanisme dat, binnen een geïntegreerd behandelplan, kan bijdragen aan vermindering van nociceptieve belasting. Dit kan in sommige trajecten ruimte creëren voor verdere actieve therapie, zonder dat hierbij structurele regeneratie van weefsel wordt geclaimd.

### 4.3 Relatie met ontstekingsprocessen

Naast pijnmodulatie wordt fotobiomodulatie in de literatuur beschreven in relatie tot beïnvloeding van ontstekingsprocessen. Hierbij ligt de focus niet op het “uitschakelen” van ontsteking, maar op mogelijke modulatie van de balans tussen pro- en anti-inflammatoire signalen.

Op cellulair niveau wordt beschreven dat absorptie van rood en nabij-infrarood licht door cytochroom-c-oxidase kan leiden tot veranderingen in mitochondriale activiteit en redoxstatus (Karu, 1999; Hamblin, 2017). Deze veranderingen kunnen invloed hebben op intracellulaire signaalroutes die betrokken zijn bij inflammatoire cascades, waaronder NF- $\kappa$ B-activiteit en cytokine-expressie.

In experimentele modellen wordt fotobiomodulatie geassocieerd met:

- Reductie van pro-inflammatoire cytokinen zoals IL-1 $\beta$ , IL-6 en TNF- $\alpha$
- Toename van anti-inflammatoire mediators zoals IL-10
- Beïnvloeding van prostaglandinesynthese
- Modulatie van oxidatieve stress en stikstofmonoxide-dynamiek

(Huang et al., 2009; Hamblin, 2017; Bjordal et al., 2006).

Daarnaast wordt in diverse studies een verbetering van microcirculatie en lokale doorbloeding beschreven, wat kan bijdragen aan efficiëntere afvoer van ontstekingsmediators en ondersteuning van weefselherstel. Dit wordt gezien als een mogelijk indirect mechanisme binnen het ontstekingsproces.

In klinische studies bij musculoskeletale aandoeningen en artrose wordt een verband beschreven tussen fotobiomodulatie en afname van ontstekingsgerelateerde symptomen, zoals zwelling, stijfheid en pijn (Bjordal et al., 2006; Stausholm et al., 2019). Hierbij wordt echter benadrukt dat de effectiviteit afhankelijk is van dosering, golflengte en behandelprotocol.

Vanuit klinisch perspectief wordt fotobiomodulatie daarom niet beschouwd als een algemene anti-inflammatoire therapie in systemische zin, maar als een lokale, mogelijk regulerende interventie binnen een breder behandelplan. De beschreven effecten betreffen modulatie van inflammatoire processen, zonder dat hierbij volledige onderdrukking van ontsteking of structurele regeneratie wordt verondersteld.

Samenvattend wordt de relatie tussen fotobiomodulatie en ontstekingsprocessen in de literatuur gezien als fysiologisch plausibel en experimenteel onderbouwd, met klinische aanwijzingen voor symptomatische verbetering, mits zorgvuldig geïntegreerd en geëvalueerd.

### 4.4 Relatie met herstelprocessen

Naast effecten op pijn en ontstekingsmodulatie wordt fotobiomodulatie in de literatuur beschreven in relatie tot ondersteuning van cellulaire herstelprocessen. Deze relatie wordt voornamelijk verklaard vanuit mitochondriale activatie en de rol van ATP in cellulaire functie.

Op cellulair niveau wordt beschreven dat absorptie van rood en nabij-infrarood licht door cytochroom-c-oxidase kan leiden tot tijdelijke toename van ATP-productie en veranderingen in redoxbalans (Karu, 1999; Hamblin, 2017). ATP fungeert als primaire energiedrager binnen de cel en speelt een centrale rol bij eiwitsynthese, membraantransport, cytoskeletdynamiek en proliferatie van herstelcellen zoals fibroblasten en chondrocyten.

In preklinische modellen wordt fotobiomodulatie geassocieerd met:

- Stimulatie van fibroblastactiviteit en collageensynthese
- Bevordering van angiogenese
- Beïnvloeding van groeifactoren zoals TGF- $\beta$
- Ondersteuning van matrixorganisatie (Huang et al., 2009; Hamblin, 2017).

Daarnaast wordt verbetering van microcirculatie beschreven, wat kan bijdragen aan optimalisatie van zuurstof- en nutriëntenvoorziening in lokaal belast weefsel. Dit wordt gezien als een ondersteunend mechanisme bij herstel, met name in situaties waarin metabole activiteit verminderd is.

Belangrijk is dat een groot deel van deze bevindingen afkomstig is uit cel- en diermodellen. In klinische studies bij mensen wordt herstelondersteuning vooral indirect afgeleid uit verbeterde functie, belastbaarheid en afname van klachten, en niet uit directe histologische of structurele weefselmetingen. Structurele regeneratie van bijvoorbeeld kraakbeen is in humane studies vooralsnog beperkt onderbouwd.

Vanuit klinisch perspectief wordt fotobiomodulatie daarom niet gepositioneerd als een regeneratieve interventie in anatomische zin, maar als een mogelijke ondersteuning van fysiologische herstelprocessen binnen een breder behandelplan. De toepassing wordt met name overwogen in situaties waarin herstel vertraagd verloopt, zoals bij chronische belasting, langdurige klachten of suboptimale respons op actieve therapie.

Samenvattend wordt de relatie tussen fotobiomodulatie en herstelprocessen in de literatuur beschouwd als biologisch plausibel en experimenteel onderbouwd, met klinische aanwijzingen voor functionele verbetering, mits zorgvuldig gedoseerd en geïntegreerd binnen het behandeltraject.

#### **4.5 Relatie met triggerpoints**

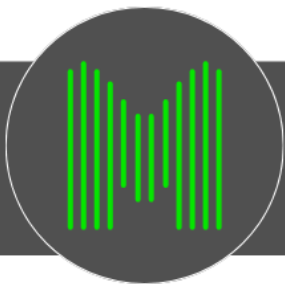
Myofasciale triggerpoints worden in de literatuur beschreven als lokaal hyperirritabele gebieden in een strakke band van skeletspier, vaak geassocieerd met verhoogde prikkelbaarheid, lokale ischemie en metabole verstoring (Simons, Travell & Simons). Binnen dit model wordt verondersteld dat een combinatie van verminderde doorbloeding, verhoogde energiebehoefte en accumulatie van metabole bijproducten kan bijdragen aan persisterende nociceptieve input.

Fotobiomodulatie wordt in experimentele en klinische studies in verband gebracht met beïnvloeding van deze lokale metabole omstandigheden. Door absorptie van licht door cytochroom-c-oxidase kan mitochondriale activiteit tijdelijk worden beïnvloed, wat samenhangt met veranderingen in ATP-productie en redoxbalans (Karu, 1999; Hamblin, 2017). In theorie kan dit bijdragen aan normalisatie van de energiehuishouding binnen lokaal overbelast spierweefsel.

Daarnaast wordt in diverse studies een verbetering van microcirculatie en lokale perfusie beschreven na toepassing van fotobiomodulatie (Bjordal et al., 2006). Verbeterde doorbloeding kan bijdragen aan efficiëntere afvoer van metabole bijproducten en reductie van lokale ischemie, factoren die binnen het triggerpointmodel als relevant worden beschouwd.

Op neurofysiologisch niveau wordt gesuggereerd dat fotobiomodulatie invloed kan hebben op perifere nociceptieve transmissie en prikkelbaarheid van zenuwweefsel, wat mogelijk bijdraagt aan vermindering van lokale drukpijngevoeligheid (Chow et al., 2009; Hamblin, 2017).

Vanuit klinisch perspectief wordt deze combinatie van effecten niet geïnterpreteerd als structurele verandering van spierweefsel, maar als tijdelijke modulatie van lokale metabole en neurofysiologische factoren. In behandeltrajecten wordt dit soms waargenomen als afname van lokale gevoeligheid en verbetering van beweeglijkheid, met name wanneer triggerpoints een limiterende rol spelen in actieve therapie.



## 5. WANNEER MVL LASERTHERAPIE

Lasertherapie wordt binnen de fysiotherapiepraktijk niet benaderd als een standaardinterventie, maar als een aanvullende optie die in specifieke behandelcontexten kan worden overwogen. Het gaat daarbij niet om de diagnose op zichzelf, maar om het verloop van het behandeltraject en de factoren die herstel beïnvloeden.

### 5.1 Chronische pijn met beperkte progressie

In behandeltrajecten waarbij pijnklachten langdurig aanwezig zijn en de vooruitgang beperkt blijft, kan lasertherapie worden overwogen als aanvullende interventie. Met name wanneer eerdere behandelstrategieën zorgvuldig zijn toegepast maar onvoldoende verandering laten zien, ontstaat ruimte om het behandelproces te verbreden en opnieuw te evalueren.

### 5.2 Artrose-gerelateerde klachten

Bij artrose spelen pijn, functie en belastbaarheid vaak een wisselende rol. Lasertherapie wordt in deze context door behandelaren die werken met de lasertechnologie van Medical Vital Laser ingezet om pijnklachten te moduleren, met als doel de belastbaarheid tijdelijk te vergroten en verdere behandeling mogelijk te maken.

De toepassing vindt zowel plaats als onderdeel van een breder behandeltraject en als zelfstandige interventie, bijvoorbeeld wanneer actieve of manuele behandeling tijdelijk niet haalbaar is. Ook bij deze zelfstandige inzet blijft het uitgangspunt dat lasertherapie geen structurele veranderingen beoogt, maar het behandelproces ondersteunt binnen bestaande klinische kaders.

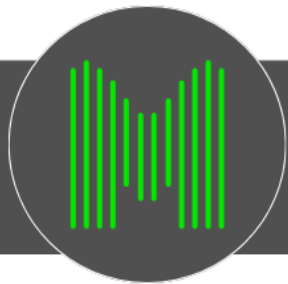
### 5.3 Diep gelegen weefsels

Wanneer klachten gelokaliseerd zijn in diepere weefsellagen, kan de toegankelijkheid van het aangedane gebied een beperkende factor zijn voor sommige behandelvormen. In dergelijke situaties wordt lasertherapie overwogen vanwege de mogelijkheid om lichtenergie toe te passen zonder directe mechanische belasting van het weefsel.

### 5.4 Pijn die oefentherapie belemmert

Oefentherapie vormt een belangrijk onderdeel van veel fysiotherapeutische trajecten. Wanneer pijnklachten de uitvoering of opbouw van oefentherapie belemmeren, kan lasertherapie worden overwogen als ondersteunende maatregel. Het doel is hierbij niet om oefentherapie te vervangen, maar om omstandigheden te creëren waarin actieve behandeling beter uitvoerbaar wordt.

Deze contextgerichte benadering sluit aan bij fysiotherapeuten die hun behandelkeuzes baseren op klinisch redeneren en voortgang, en die aanvullende interventies zorgvuldig afwegen binnen het totale behandelplan.



## 6. INTEGRATIE IN PRAKTIJK

Lasertherapie wordt binnen de fysiotherapiepraktijk toegepast als **aanvulling op bestaand klinisch handelen**, niet als vervanging ervan. De kracht van de toepassing ligt in de flexibiliteit om deze op verschillende momenten binnen een behandeltraject te integreren, zonder dat bestaande behandelprotocollen of werkprocessen hoeven te worden aangepast.

### 6.1 Voorafgaand aan oefentherapie

In sommige behandeltrajecten wordt lasertherapie voorafgaand aan oefentherapie ingezet. Dit kan bijdragen aan het tijdelijk verminderen van pijn of spierspanning, waardoor oefeningen beter uitvoerbaar zijn en de kwaliteit van bewegen kan verbeteren. De laser fungeert hierbij als voorbereiding op actieve behandeling.

### 6.2 Na manuele therapie of shockwave

Lasertherapie kan ook worden toegepast na manuele interventies of shockwavebehandeling. In deze context wordt de laser gebruikt als aanvullende modaliteit binnen een reeds ingezet behandelplan, met als doel het behandelproces te ondersteunen en het effect van eerdere interventies te consolideren, zonder extra mechanische belasting.

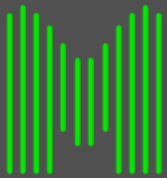
### 6.3 Als zelfstandige sessie

In specifieke situaties kan lasertherapie als zelfstandige sessie worden ingezet, bijvoorbeeld wanneer actieve of manuele interventies tijdelijk niet haalbaar zijn. Dit biedt ruimte om het behandeltraject voort te zetten of te evalueren, terwijl de belastbaarheid van de patiënt wordt gerespecteerd.

### 6.4 Geen verstoring van bestaande protocollen

Belangrijk uitgangspunt is dat de inzet van lasertherapie geen wijziging vereist van bestaande behandelrichtlijnen of protocollen. De toepassing sluit aan bij het klinisch redeneren van de behandelaar en kan flexibel worden geïntegreerd binnen uiteenlopende behandelstrategieën.

Door deze manier van integreren versterkt lasertherapie het klinisch handelen van de fysiotherapeut. Het biedt extra ruimte om behandeltrajecten zorgvuldig te sturen, zonder afbreuk te doen aan professionele autonomie of bestaande werkwijzen.



## 7. BEHANDELDUUR EN PRAKTISCHE INZET

De inzet van lasertherapie binnen een fysiotherapiepraktijk vraagt om duidelijke randvoorwaarden rondom gebruik, scholing en borging. Juist voor therapeuten die werken volgens professionele standaarden is dit een essentieel onderdeel van verantwoorde integratie.

### 7.1 Certificering per behandelaar

Binnen Medical Vital Laser wordt gewerkt met een persoonlijke, verplichte certificering per behandelaar met betrekking tot de gebruikstoepassing. Dit betekent dat iedere therapeut die met de laser werkt aantoonbaar geschoold is in het correcte en veilige gebruik van de technologie. De certificering is gekoppeld aan:

- Kennis van indicaties en contra-indicaties
- Juiste toepassing binnen klinische context
- Naleving van veiligheidsrichtlijnen

Hiermee blijft de verantwoordelijkheid helder belegd bij de individuele behandelaar.

Om een zorgvuldige en consistente toepassing te waarborgen, wordt aansluitend een compacte triggerpoint- en regeneratiecursus aangeboden met een toepasbaar triggerpoint- en regeneratiehandboek. Deze scholing biedt therapeuten:

- Praktische handvatten voor toepassing
- Afbakening van verantwoordelijk gebruik binnen klinische kaders

- Basisprincipes van fotobiomodulatie
- Basisprincipes triggerpoint- regeneratietherapie
- Praktische inzet bij triggerpoint- en regeneratieve toepassingen
- Integratie binnen bestaande behandelmethoden

De online opzet maakt het mogelijk om nieuwe teamleden laagdrempelig en consistent op te leiden, zonder afhankelijk te zijn van externe scholingsmomenten.

### **Overdraagbaarheid binnen het team**

De toepassing van lasertherapie is zodanig opgezet dat deze eenvoudig overdraagbaar is binnen een behandelteam. Door uniforme scholing en duidelijke gebruiksrichtlijnen kan de laser consistent worden ingezet door meerdere therapeuten binnen de praktijk, zonder afhankelijk te zijn van één specifieke behandelaar.

Dit draagt bij aan continuïteit van zorg en een stabiele integratie binnen de dagelijkse praktijkvoering.

### **Cursus triggerpoint en regeneratie**

De aanvullende cursus bestaat uit een online scholingsprogramma, gericht op praktische toepasbaarheid binnen de fysiotherapiepraktijk.

## **7.2 Audit-proof inzet**

Het gebruik van Medical Vital Laser is ingericht om audit-proof te zijn. Dit betekent dat:

- Vaste richtlijnen voor periodiek onderhoud en keuring
- Scholing en certificering aantoonbaar vastliggen
- Gebruiksrichtlijnen en veiligheidskaders helder zijn vastgelegd (o.a. CE en ISO)
- Verslaglegging en evaluatie gestructureerd plaatsvinden

Deze aanpak ondersteunt praktijken bij interne kwaliteitsbewaking en externe toetsing.

## **7.3 Onderhoud en keuring**

Om veiligheid en betrouwbaarheid te borgen, wordt gewerkt met vaste richtlijnen voor onderhoud en periodieke keuring van de laser. Hiermee wordt verzekerd dat:

- De apparatuur binnen specificaties blijft functioneren
- De veiligheid voor patiënt en behandelaar behouden blijft
- Continuïteit in gebruik gegarandeerd is

Jaarlijks onderhoud en keuring vormen daarmee een vast onderdeel van verantwoord gebruik binnen de praktijk.

## **7.4 Behandelduur**

De inzet van de lasertherapie van Medical Vital Laser BV binnen de fysiotherapiepraktijk is ontworpen om praktisch en flexibel te zijn, met minimale impact op bestaande werkprocessen. Afhankelijk van het behandeldoel en de context kan de lasertherapie op verschillende manieren worden ingezet.

- **10–15 minuten** wanneer lasertherapie wordt toegepast als **aanvulling** binnen een breder behandeltraject, bijvoorbeeld voorafgaand aan oefentherapie of na manuele interventies.
- **20–25 minuten** wanneer de lasertherapie wordt ingezet als zelfstandige sessie, bijvoorbeeld in situaties waarin actieve of manuele behandeling tijdelijk minder passend is.

Deze tijdsindicaties sluiten aan bij de dagelijkse praktijk en maken het mogelijk om lasertherapie efficiënt te integreren binnen reguliere consultstructuren.

## 7.5 Meetbaarheid en rapportage

Binnen de fysiotherapiepraktijk neemt het belang van meetbaarheid en transparante evaluatie steeds verder toe. Voor therapeuten die werken met complexere of langdurige trajecten is het systematisch volgen van het behandelverloop essentieel om klinische beslissingen te onderbouwen en behandelkeuzes te blijven evalueren.

Binnen de toepassing van lasertherapie wordt daarom nadrukkelijk gewerkt met gevalideerde klinische meetinstrumenten en een gestructureerde, geautomatiseerde manier van verslaglegging.

Daarnaast wordt gestructureerde rapportage richting verwijzer steeds belangrijker. Heldere terugkoppeling over voortgang, uitkomsten en klinische overwegingen draagt bij aan professionele samenwerking en vertrouwen. In een zorgomgeving waarin transparantie en onderbouwing zwaarder wegen, ondersteunt systematische verslaglegging niet alleen het interne behandelproces, maar ook de continuïteit van verwijzingen en interdisciplinaire samenwerking.

Medical Vital Laser BV ondersteunt dit proces met een geïntegreerd systeem voor automatische verslaglegging, waarbij gebruik wordt gemaakt van bekende en gevalideerde klinische vragenlijsten, zoals onder andere NPRS en aandoeningsspecifieke instrumenten zoals KOOS en HOOS. Voor- en nametingen worden digitaal verzameld en automatisch verwerkt in een overzichtelijke rapportage. Hierdoor ontstaat een reproduceerbare en audit-proof documentatie van het behandelverloop.

## 7.6 Geautomatiseerde dataverwerking

Om systematische meting daadwerkelijk werkbaar te maken binnen de dagelijkse praktijk, is een betrouwbare en efficiënte verwerking van gegevens essentieel. Geautomatiseerde dataverwerking zorgt ervoor dat klinische meetresultaten niet alleen worden verzameld, maar ook gestructureerd, reproduceerbaar en inzichtelijk beschikbaar zijn voor evaluatie en rapportage.

Ter ondersteuning van deze meetbaarheid biedt Medical Vital Laser BV een geautomatiseerd systeem waarin patiënten de gevalideerde vragenlijsten digitaal invullen, zowel voorafgaand aan als na afloop van het behandeltraject. De resultaten worden automatisch verwerkt tot een overzichtelijke rapportage, die geïntegreerd kan worden in het patiëntendossier en, indien gewenst, gedeeld kan worden met de verwijzer.

Dit systeem draagt bij aan:

- Consistente en reproduceerbare vastlegging van gegevens
- Vermindering van administratieve belasting voor de behandelaar
- Heldere en eenduidige rapportage richting patiënt en verwijzer

Door digitale verwerking van voor- en nametingen wordt het behandelverloop van de lasertherapie overzichtelijk weergegeven, **zonder extra administratieve belasting voor de behandelaar**. Dit ondersteunt consistente documentatie, vergroot transparantie richting patiënt en verwijzer en draagt bij aan een uniforme kwaliteitsborging binnen de praktijk.

De evaluatie van het behandelverloop vindt plaats aan de hand van internationaal gebruikte en gevalideerde vragenlijsten, waaronder:

- **NPRS (Numeric Pain Rating Scale)** voor het volgen van pijnbeleving.
- **KOOS / HOOS** voor het evalueren van klachten en functioneren bij knie- en heupgerelateerde problematiek.
- **De Multidimensional Pain Inventory 2.0 (MPI 2.0)** is een gevalideerde vragenlijst die chronische pijn in kaart brengt vanuit meerdere dimensies, waaronder pijnintensiteit, invloed op dagelijks functioneren, emotionele impact en sociale ondersteuning.

De gekozen meetinstrumenten sluiten aan bij de dagelijkse praktijk en zijn herkenbaar voor zowel therapeuten als verwijzers. Hierdoor wordt verslaglegging niet ervaren als een extra administratieve handeling, maar als een logisch onderdeel van het behandelproces.

Binnen het behandeltraject wordt gewerkt met nulmetingen en nametingen, zodat veranderingen in pijnbeleving en functioneren systematisch over de tijd gevolgd kunnen worden. Deze metingen zijn bedoeld om het verloop van het traject inzichtelijk te maken en klinische besluitvorming te ondersteunen, niet om vooraf vastgestelde uitkomsten te bevestigen.

Onderstaande afbeeldingen zijn een weergave van de geautomatiseerde rapportage.

### Rapportage Nulmeting

**Naam:** TestCasus

**Geboortedatum:** 1-1-1900  
**Datum ingevuld:** 18-2-2026

**Wat hoopt de patiënt met de behandelingen te bereiken?** : Pijnvrij leven

Omschrijving	NPRS
NPRS Voor - In rust	10
NPRS Voor - In beweging	10

In dit project is gebruikgemaakt van de **Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)**, omdat dit een internationaal erkend en wetenschappelijk gevalideerd instrument is dat specifiek de pijn, symptomen en fysieke beperkingen van patiënten met knieartrose betrouwbaar in kaart brengt.

Omschrijving + score	KOOS
Totaal Symptoom (0-28)	28
Totaal Pijn (0-36)	36
Totaal ADL (0-68)	68
Totaal Sport (0-20)	20
Totaal Kwaliteit (0-16)	16

De realisatie van deze geautomatiseerde verslaglegging werd gefaciliteerd door Medical Vital Laser BV.



Vooraf

### Rapportage Knie artrose

Patiënt **TestCasus** (geboren op 1-1-1900) heeft de onderstaande resultaten behaald bij onze praktijk. Voor vragen kunt u contact opnemen via [info@medicalvitallaser.eu](mailto:info@medicalvitallaser.eu). Vanwege de privacywetgeving (AVG) is de volledige naam van de patiënt niet in dit rapport opgenomen. In het bijbehorende begeleidend schrijven kunt u terugvinden bij welke cliënt dit patiënt-ID hoort.

Er is gebruikgemaakt van vragenlijst **KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score)** aangevuld met de **NPRS**, internationaal erkende en wetenschappelijk gevalideerde instrumenten die specifiek de pijn, symptomen en fysieke beperkingen van patiënten met knieartrose betrouwbaar in kaart brengt.

**Persoonlijke patiënt ID:** TestCasus  
**Geboortedatum:** 1-1-1900  
**Datum start traject Medical Vital Laser:** 18-2-2026  
**Datum afgerond traject Medical Vital Laser:** 18-2-2026  
**Totaal aantal behandelingen met lasertherapie:** 9

**Wat was de hulpvraag van de patiënt?** : In woorden van de patiënt: Pijnvrij leven  
**In hoeverre vindt de patiënt dat de doelen behaald zijn?** : Volledig

De patiënt is **gzz** tevreden over de behandelingen en zou de behandeling **gzz** aanbevelen aan vrienden en/of familie.

Omschrijving	NPRS - Voor	NPRS - Na
In rust	10	0
In beweging	10	0

Omschrijving + score	KOOS - Voor	KOOS - Na	Vershill / Verbetering
Totaal Symptoom (0-28)	28	0	28
Totaal Pijn (0-36)	36	0	36
Totaal ADL (0-68)	68	0	68
Totaal Sport (0-20)	20	0	20
Totaal Kwaliteit (0-16)	16	0	16

De realisatie van deze geautomatiseerde verslaglegging werd gefaciliteerd door Medical Vital Laser BV.



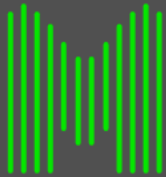
Achteraf

## 7.7 Verdere dataverzameling

De verzamelde data wordt niet alleen gebruikt voor individuele evaluatie, maar ook om casuïstiek op geanonimiseerde wijze te analyseren. Op deze manier fungeren behandeltrajecten als leerinstrument, waarbij patronen, verschillen en aandachtspunten zichtbaar worden zonder dat hier algemene conclusies aan worden verbonden.

Deze gestructureerde aanpak vormt de basis voor verdere dataverzameling uit de praktijk. Het doel is niet om snelle conclusies te trekken, maar om op termijn beter inzicht te krijgen in toepassingscontexten, behandelverloop en variatie tussen patiënten.

Meetbaarheid wordt hiermee ingezet als ondersteunend instrument binnen klinisch redeneren, passend bij een zorgvuldige en professionele toepassing van lasertherapie.



# 8. VOORBEELDCASUS ARTROSE

Artrose wordt binnen de fysiotherapie vaak benaderd als een aandoening waarbij structurele veranderingen, pijnmechanismen en functionele beperkingen elkaar beïnvloeden. In de literatuur wordt herhaaldelijk beschreven dat de relatie tussen radiologische afwijkingen en pijnbeleving beperkt voorspellend is, wat verklaart waarom behandeltrajecten in de praktijk regelmatig vastlopen ondanks zorgvuldig toegepaste oefentherapie en begeleiding.

Volgens overzichtsstudies en richtlijnen (onder andere beschreven door Bjordal et al. en Zhang et al.) spelen bij artrose naast mechanische factoren ook inflammatoire processen, veranderde pijnverwerking en verminderde microcirculatie een rol. Hierdoor kan pijn blijven bestaan, zelfs wanneer belastingsopbouw en spierfunctie adequaat worden aangepakt.

Daarnaast wordt in de literatuur gewezen op het effect van chronische pijnsensitisatie bij artrose, waarbij het zenuwstelsel gevoeliger reageert op prikkels. Dit kan ertoe leiden dat pijn een beperkende factor wordt voor actieve interventies, waardoor functionele progressie stagneert.

## 8.1 Pijnreductie binnen het behandeltraject

In systematische reviews en meta-analyses bij musculoskeletale aandoeningen en knieartrose wordt een significante afname van pijn beschreven bij toepassing van fotobiomodulatie, mits adequate dosering en parameters worden gehanteerd (Bjordal et al., 2006; Stausholm et al., 2019).

Binnen de klinische context wordt pijnreductie niet beschouwd als een doel op zichzelf, maar als een voorwaarde die verdere behandeling mogelijk kan maken. Wanneer pijn een limiterende factor vormt, kan tijdelijke vermindering van nociceptieve belasting bijdragen aan:

- Betere uitvoerbaarheid van oefentherapie
- Hogere therapietrouw
- Grotere bewegingsvrijheid
- Verbeterde belastbaarheid binnen het behandeltraject

### **Voorbeeldcasus\* fysiotherapiepraktijk 2025:**

\*deze data is op te vragen via Medical Vital Laser BV

#### **Artrose Knie**

Geboortedatum: 11-08-1964

PT002

Aantal laser behandelingen: 9

Datum Start: 11-06-2025

NPRS Start: bij drukte 7, algemeen 4

Datum Einde: 15-07-2025

NPRS Einde: 0

Geboortedatum: 02-07-1960

PT003

Aantal laser behandelingen: 10

Datum Start: 16-09-2025

NPRS Start: 7

Datum Einde: 27-10-2025

NPRS Einde: af en toe nog 1

#### **Artrose Heup**

Geboortedatum: 12-11-1961

PT001

Aantal behandelingen: 9

Datum Start: 31-07-2025

NPRS Start: 9-10

Datum Einde: 01-09-2025

NPRS Einde: 4

Geboortedatum: 07-12-1956

PT004

Aantal behandelingen: 9

Datum Start: 15-10-2025

NPRS Start: 6-7

Datum Einde: 03-11-2025

NPRS Einde: 0

## **8.2 Mechanistisch kader: mitochondriale activiteit, microcirculatie en herstel**

In experimenteel en klinisch onderzoek wordt Low-Level Laser Therapie (LLLT) beschreven in relatie tot fotobiomodulatie op cellulair niveau. Licht in het rood-nabij-infrarood spectrum wordt geabsorbeerd door cytochroom-c-oxidase, een sleutelenzym binnen de mitochondriale elektronentransportketen (Karu, 1999; Hamblin, 2017).

Deze interactie kan leiden tot tijdelijke veranderingen in ATP-productie, redoxbalans en stikstofmonoxide-dynamiek. ATP fungeert als energiedrager binnen de cel en speelt een rol in processen zoals eiwitsynthese, membraantransport en celactiviteit. In preklinische modellen worden deze veranderingen in verband gebracht met ondersteuning van cellulaire

activiteit in weefsel waarin metabole processen verstoord zijn, zoals bij chronische belasting of degeneratieve aandoeningen.

### **Rol van microcirculatie**

Verskillende studies beschrijven daarnaast een relatie tussen fotobiomodulatie en verbetering van lokale microcirculatie (Bjordal et al., 2006; Ferraresi et al., 2015). Verbeterde perfusie kan bijdragen aan:

- Optimale zuurstofvoorziening
- Efficiëntere afvoer van metabole bijproducten
- Gunstigere lokale omstandigheden voor herstel

Artrose wordt in de literatuur geassocieerd met veranderingen in subchondrale doorbloeding en weefselmetabolisme (Findlay, 2007; Zhang et al., 2015). Fotobiomodulatie wordt in dit kader beschreven als een mogelijke beïnvloeder van mitochondriale activiteit en microcirculatie, wat ondersteunend kan zijn binnen een breder behandeltraject.

Belangrijk is dat deze mechanismen in humane klinische studies primair worden gekoppeld aan symptomatische en functionele verbetering. Structurele regeneratie van kraakbeen is voornamelijk beperkt onderhouden in klinische settings. De toepassing wordt daarom gepositioneerd als modulatie van fysiologische processen, geïntegreerd binnen het bestaande klinisch redeneren.

### **8.3 Triggerpoints en myofasciale component**

In de dagelijkse praktijk gaat artrose regelmatig gepaard met secundaire myofasciale problematiek. Rondom een aangedaan gewricht kunnen verhoogde spierspanning, lokale overbelasting en verminderde doorbloeding bijdragen aan aanvullende pijn en bewegingsbeperking. Binnen het myofasciale pijnmodel (Simons, Travell & Simons) worden triggerpoints beschreven als lokaal hyperirritabele gebieden die nociceptieve input kunnen versterken en het bewegingspatroon kunnen beïnvloeden.

In deze context wordt fotobiomodulatie beschreven als een niet-invasieve en pijnloze interventie om lokaal in te werken op spierweefsel. Door mogelijke beïnvloeding van mitochondriale activiteit en microcirculatie kan de metabole omgeving van het spierweefsel veranderen. Dit wordt klinisch niet geïnterpreteerd als structurele verandering van spierweefsel, maar als tijdelijke modulatie van lokale gevoeligheid en prikkelbaarheid.

Wanneer myofasciale componenten een rol spelen in het klachtenbeeld, kan vermindering van lokale drukpijn of spierspanning ruimte creëren voor verdere manuele behandeling of actieve interventies binnen het bestaande behandelplan.

### **8.4 Over wetenschappelijk bewijs en LLLT bij artrose**

Binnen de fysiotherapie bestaat terecht kritische reflectie op de toepassing van Low-Level Laser Therapie (LLLT) bij artrose. Het KNGF heeft, op basis van beschikbare literatuur, een terughoudend en in het geval van knieartrose negatief advies geformuleerd. Deze richtlijn is grotendeels gebaseerd op studies waarin gebruik is gemaakt van laagvermogen lasers, beperkte energiedoseringen en sterk uiteenlopende behandelprotocollen.

Het is daarbij van belang te benadrukken dat deze conclusies betrekking hebben op LLLT als brede categorie. De term omvat uiteenlopende apparaten, vermogens, golflengten en doseringsstrategieën. Resultaten uit studies met lage energiedichtheden of suboptimale parameters kunnen daarom niet zonder meer worden geëxtrapoleerd naar iedere vorm van lasertherapie.

De heterogeniteit in gebruikte protocollen wordt in systematische reviews expliciet genoemd als verklarende factor voor uiteenlopende uitkomsten (Bjordal et al., 2006; Stausholm et al., 2019). Een zorgvuldige interpretatie van richtlijnen vraagt daarom om onderscheid tussen de algemene categorie LLLT en specifieke toepassingen met andere technische kenmerken.

## 8.5 Waar Medical Vital Laser zich onderscheidt

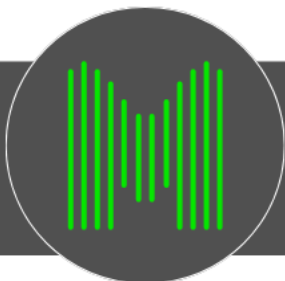
De lasertechnologie van Medical Vital Laser is ontwikkeld vanuit een andere technische uitgangspositie, waarbij hoog vermogen wordt gecombineerd met praktische veiligheid. Dit maakt het mogelijk om lichtenergie dieper in het weefsel toe te passen dan in veel studies waarop richtlijnen zijn gebaseerd, terwijl de toepassing en veiligheid binnen veilige klinische grenzen blijft.

Door deze combinatie kan de lasertherapie van Medical Vital Laser BV worden ingezet op structuren die bij artrose relevant zijn, zoals dieper gelegen weefsel, peri-artculaire structuren en myofasciale componenten, zonder extra mechanische belasting. Dit betekent niet dat bestaande richtlijnen worden weerlegd, maar dat de toepassingscontext en technische parameters verschillen van de onderzochte interventies.

### Aanvullend, niet in plaats van richtlijnen

Medical Vital Laser positioneert lasertherapie nadrukkelijk **niet** als vervanging van richtlijnconforme zorg bij artrose. De toepassing wordt gezien als een aanvullende modaliteit binnen een breder behandelplan, met name in situaties waarin pijn de voortgang van actieve therapie belemmert of het hersteltraject stagneert.

Om deze inzet zorgvuldig te evalueren, wordt gewerkt met gestructureerde verslaglegging en gevalideerde meetinstrumenten. De verzamelde praktijkdata zijn bedoeld om inzicht te krijgen in toepassingscontexten en behandelverloop, en niet om bestaande richtlijnen te omzeilen of claims te doen over effectiviteit.



## 9. ERVARINGEN UIT DE PRAKTIJK

De onderstaande ervaringen zijn bedoeld als **praktijkobservaties** en niet als bewijsvoering. Ze geven inzicht in hoe de lasertherapie van Medical Vital Laser BV in de dagelijkse praktijk wordt toegepast en ervaren.

## 9.1 Ervaring van praktijkhouder

*"In onze praktijk liep ik regelmatig tegen dezelfde uitdaging aan: hoe helpen we patiënten met aanhoudende pijn verder, zonder onze werkwijze fundamenteel te veranderen? Vooral bij chronische en artrosegerelateerde klachten bleef pijn een rem op het opbouwen van actieve therapie.*

*Vanuit die behoefte heb ik lasertherapie geïntegreerd als aanvullende behandeloptie, op basis van beschikbare literatuur en reeds gerealiseerde resultaten met deze technologie. Sinds de implementatie werken we met voor- en nametingen om het verloop van pijn en functioneren objectief te volgen. In meerdere trajecten zagen we dat pijnscores afnamen, wat ruimte gaf om actieve interventies verder uit te bouwen.*

*De meerwaarde zit voor mij in de praktische toepasbaarheid: effectief inzetbaar binnen overzichtelijke trajecten van maximaal negen behandelingen, eenvoudig te implementeren onder meerdere therapeuten en pijnloos voor de patiënt. Daardoor blijft onze behandelstructuur intact en verloopt het proces rustiger en consistent.*"

## 9.2 Ervaring van behandelaar

*"Recent behandelde ik een patiënte met knieartrose die bij aanvang van het traject langdurig arbeidsongeschikt was. Gedurende het behandeltraject rapporteerde zij een duidelijke afname van pijnklachten, wat voor haar aanleiding was om opnieuw te onderzoeken of werkhervatting mogelijk was.*

*Deze ontwikkeling werd door de patiënte als zeer positief ervaren en illustreert hoe pijnvermindering kan bijdragen aan het vergroten van functionele mogelijkheden binnen het dagelijks leven. Ik merk dat ik en mijn collega's steeds vaker de laser toepassen."*

## 9.3 Ervaring patiënt

Ervaring na 2,5 maanden Laser-behandeling (geleverd door Medical Vital Laser)

*"Sinds mijn chemobehandeling in 2016 kampte ik met chronische klachten aan mijn onderrug en beenspieren. De kracht in mijn benen was grotendeels verdwenen en ik had te maken met aanhoudende spierpijn en uitstralende pijnklachten. Dit beperkte mij aanzienlijk in mijn dagelijkse beweging en mobiliteit.*

*In de jaren daarna heb ik verschillende reguliere behandelingen gevolgd, waaronder langdurige fysiotherapie, manuele therapie, TENS en behandelingen bij een chiropractor. Helaas leverden deze trajecten niet het resultaat op waar ik op hoopte: minder pijn en voldoende kracht om weer vrijer te kunnen bewegen.*

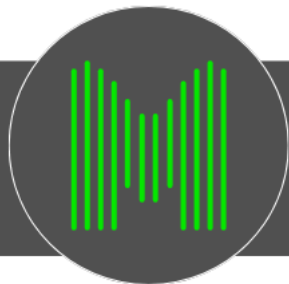
*Meerdere keren kreeg ik te maken met volledige spierblokkades, gepaard gaande met hevige pijn. Dat zijn momenten die ik niemand toewens. Door het verloop van de jaren en mijn leeftijd (68 jaar) nam de spierkracht verder af, waardoor de klachten geleidelijk toenamen.*

Na een tip van iemand met positieve ervaringen besloot ik een laserbehandeling te proberen. Ik ben gestart met deze Laser-behandelingen bij fysiotherapiepraktijk in Roermond.

Na ongeveer drie behandelingen merkte ik de eerste veranderingen: de spieren voelden soepeler aan en de pijn nam geleidelijk af. Na twee maanden behandelen was mijn chronische mobiliteits- en pijnprobleem voor het grootste deel verminderd. Ik ervaar aanzienlijk minder pijn en kan mij weer veel beter bewegen.

Voor het resterende deel blijf ik de behandelingen voorlopig voortzetten. Daarnaast heb ik ervoor gekozen om enkele keren per jaar een onderhoudsbehandeling te doen om de bereikte conditie te ondersteunen.

Weer normaal kunnen bewegen en mijn dagelijkse activiteiten zonder pijn uitvoeren voelt als een enorme winst. Dat gun ik iedereen die met vergelijkbare klachten te maken heeft.



## 10. SAMENVATTING VOOR DE BESLISSER

Deze documentatie is bedoeld om inzicht te geven in waar en hoe lasertherapie van Medical Vital Laser kan passen binnen een fysiotherapiepraktijk. Niet als belofte of oplossing op zichzelf, maar als aanvullende behandeloptie die zorgvuldig geïntegreerd kan worden.

De toepassing is niet uitsluitend bedoeld voor complexe of vastgelopen trajecten. Ook binnen minder extreme, maar klinisch relevante pijnsituaties – zoals algemene musculoskeletale klachten of myofasciale problematiek – kan lasertherapie worden overwogen als ondersteunende interventie binnen het behandelplan.

---

### Wanneer past dit wel

De inzet van Medical Vital Laser past met name bij praktijken die:

- Werken met complexe of vastlopende casuïstiek
- Regelmatig patiënten zien met chronische pijn of artrose-gerelateerde klachten
- Myofasciale componenten en triggerpointproblematiek actief behandelen
- Revalidatie en sportgerelateerde casuïstiek
- Waarde hechten aan meetbaarheid, evaluatie en gestructureerde verslaglegging
- Openstaan voor aanvullende behandelmodaliteiten binnen bestaande behandelstrategieën

In deze context kan lasertherapie functioneren als ondersteuning binnen het behandelproces, wanneer myofasciale spanning een rol speelt, wanneer een traject minder voorspelbaar verloopt of met name wanneer pijn de voortgang van actieve therapie belemmert,

---

## **Wanneer past dit minder goed**

De inzet van Medical Vital Laser past minder goed bij praktijken die:

- Lasertherapie willen inzetten zonder duidelijke klinische indicatiestelling of behandelcontext
- Geen ruimte hebben om de toepassing inhoudelijk te integreren in het behandelplan
- Verwachten dat de technologie op zichzelf richting of uitkomst van het behandeltraject bepaalt

Medical Vital Laser is niet bedoeld als een losstaande interventie zonder klinische inbedding, maar als een aanvullende behandeloptie die vraagt om reflectie, evaluatie en professioneel gebruik.

---

## **Wat vraagt het van de praktijk**

De integratie vraagt van de praktijk:

- Bereidheid tot zorgvuldige toepassing binnen klinisch redeneren
- Deelname aan scholing en certificering per behandelaar
- Inzet op gestructureerde metingen en rapportages
- Borging van gebruik, onderhoud en veiligheid

Dit vraagt geen fundamentele herinrichting van de praktijk, maar wel aandacht voor kwaliteit en consistentie.

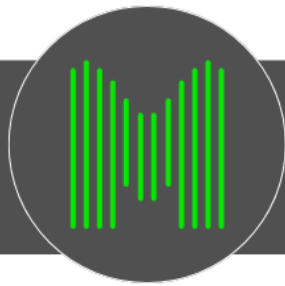
---

## **Wat levert het op in rust, structuur en mogelijkheden**

Voor praktijken die deze randvoorwaarden omarmen, kan de inzet bijdragen aan:

- Meer rust in behandeltrajecten waar pijn overheerst
- Meer richting in revalidatie en sportgerelateerde behandeltrajecten
- Ondersteuning bij myofasciale klachten waarbij lokale gevoeligheid een rol speelt
- Meer structuur in evaluatie en verslaglegging
- Meer mogelijkheden om behandelkeuzes te onderbouwen en te variëren

Lasertherapie wordt hiermee geen losstaand instrument, maar een geïntegreerd onderdeel van professioneel klinisch handelen.



## Recente studies (2020-2024) over LLLT

1. Alfieri FM, et al. Photobiomodulation therapy in the treatment of chronic pain: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Pain Physician*. 2022;25(1):E31-E48.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35073053/>

2. Arslan A, et al. The effects of low-level laser therapy on temporomandibular joint disorder: A randomized controlled trial. *Lasers Med Sci*. 2023;38:269-276.

<https://doi.org/10.1007/s10103-022-03591-3>

3. Jorge AB, et al. Recent advances in photobiomodulation for musculoskeletal pain management. *Photomed Laser Surg*. 2023;41(3):129-140.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36878239/>

4. Li S, et al. Low-level laser therapy for the treatment of knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2022;36(7):964-977.

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/02692155221078073>

Deze omvangrijke meta-analyse includeerde 14 gerandomiseerde gecontroleerde studies met in totaal 1.238 patiënten met knieartrose. De resultaten tonen aan dat toepassing van low-level lasertherapie (LLLT) resulteert in een statistisch significante reductie van pijnscores (gemiddelde daling op de VAS/NPRS-schaal tussen 1,5–2 punten) en een significante verbetering van functionele uitkomsten, gemeten met de WOMAC- en Lequesne-indices.

[DOI: 10.1177/02692155221078073](https://doi.org/10.1177/02692155221078073)

5. Maneiro E, et al. Efficacy and safety of low-level laser therapy in knee osteoarthritis: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Osteoarthritis Cartilage*. 2021;29(5):695-707.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33622567/>

In deze systematische review en meta-analyse werden 21 RCT's (n=1.869) geanalyseerd, waarbij LLLT als interventie bij knieartrose werd onderzocht. LLLT liet een klinisch relevante pijnreductie (SMD -0.55, 95% CI -0.73 tot -0.36) en verbetering van lichamelijke functie zien, met een zeer lage incidentie van bijwerkingen.

6. Mostafa P, et al. Effect of low-level laser therapy on pain in patients with chronic low back pain: A double-blind randomized controlled trial. *J Back Musculoskeletal Rehabil*. 2022;35(2):341-347.

<https://content.iospress.com/articles/journal-of-back-and-musculoskeletal-rehabilitation/bmr2>

7. Silva AG, et al. Photobiomodulation for the management of musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. *Lasers Med Sci.* 2021;36(3):591-603.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10103-020-03128-1>

Deze meta-analyse onderzocht het effect van photobiomodulatie (PBMT, waaronder LLLT) bij musculoskeletale pijn (n=2.209). De resultaten laten een significante afname van pijnintensiteit (gemiddelde reductie 2,2 punten op VAS) en verbeterde functionele capaciteit zien in vergelijking met placebobehandeling.

[DOI: 10.1007/s10103-020-03128-1](https://doi.org/10.1007/s10103-020-03128-1)

8. Xu J, et al. Effect of low-level laser therapy on pain and function in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clin Exp Res.* 2021;33:701–710.

<https://doi.org/10.1007/s40520-020-01620-8>

Op basis van 13 RCT's bij patiënten met knieartrose werd aangetoond dat LLLT leidde tot significant betere uitkomsten in zowel pijnvermindering als functioneel herstel (WOMAC score en loopafstand) in vergelijking met placebo of standaardzorg.

[DOI: 10.1007/s40520-020-01620-8](https://doi.org/10.1007/s40520-020-01620-8)

## Referentielijst LLLT < 2020

9. Alfredo, P. P., Bjordal, J. M., Dreyer, S. H., Meneses, S. R., Zaguetti, G., Ovanessian, V., ... & Junior, F. A. (2012). Low level laser therapy before eccentric exercise reduces muscle damage markers in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 112(11), 3657–3665.

<https://doi.org/10.1007/s00421-012-2359-2>

10. Blanco, F. J., Rego, I., & Ruiz-Romero, C. (2009). The role of mitochondria in osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology*, 7(3), 161–169.

<https://doi.org/10.1038/nrrheum.2009.205>

11. Borutaite, V., Budriunaite, A., & Brown, G. C. (2000). Reversal of nitric oxide-, peroxynitrite- and S-nitrosothiol-induced inhibition of mitochondrial respiration or complex I activity by light and thiols. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Bioenergetics*, 1459(2–3), 405–412. [https://doi.org/10.1016/S0005-2728\(00\)00181-7](https://doi.org/10.1016/S0005-2728(00)00181-7)

12. Brown, G. C. (2001). Regulation of mitochondrial respiration by nitric oxide inhibition of cytochrome c oxidase. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Bioenergetics*, 1504(1), 46–57. [https://doi.org/10.1016/S0005-2728\(00\)00234-5](https://doi.org/10.1016/S0005-2728(00)00234-5)

13. Burrage, P. S., Mix, K. S., & Brinckerhoff, C. E. (2006). Matrix metalloproteinases: role in arthritis. *Frontiers in Bioscience*, 11, 529–543. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16146743/>

14. Chow, R. T., David, M. A., & Armati, P. J. (2007). 830 nm laser irradiation induces varicosity formation, reduces mitochondrial membrane potential and blocks fast axonal flow in small and medium diameter rat dorsal root ganglion neurons: implications for the analgesic effects of 830 nm laser. *Journal of the Peripheral Nervous System*, 12(1), 28–39.

<https://doi.org/10.1111/j.1529-8027.2007.00167.x>

15. de Morais, N. C. R., Barbosa, A. M., Vale, M. L., Villaverde, A. B., de Lima, C. J., Cogo, J. C., & Zamuner, S. R. (2010). Anti-inflammatory effect of low-level laser and light-emitting diode in zymosan-induced arthritis. *Photomedicine and Laser Surgery*, 28(2), 227–232. <https://doi.org/10.1089/pho.2009.2545>
16. Farivar, S., Malekshahabi, T., & Shiari, R. (2014). Biological effects of low level laser therapy. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 5(2), 58–62. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4148276/>
17. Goldring, M. B., & Goldring, S. R. (2007). Osteoarthritis. *Journal of Cellular Physiology*, 213(3), 626–634. <https://doi.org/10.1002/jcp.21258>
18. Hamblin, M. R., & Demidova, T. N. (2006). Mechanisms of low level light therapy. *Proceedings of SPIE*, 6140, 614001-1. <https://doi.org/10.1117/12.646294>
19. Herranz-Aparicio, J., Vázquez-Delgado, E., Arnabat-Domínguez, J., España-Tost, A., & Gay-Escoda, C. (2013). The use of low level laser therapy in the treatment of temporomandibular joint disorders. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 18(4), e603–e612. <https://doi.org/10.4317/medoral.18754>
20. Kapoor, M., Martel-Pelletier, J., Lajeunesse, D., Pelletier, J. P., & Fahmi, H. (2011). Role of proinflammatory cytokines in the pathophysiology of osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology*, 7(1), 33–42. <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2010.196>
21. Li, S., Li, J., Liu, X., & Wang, S. (2022). Low-level laser therapy for the treatment of knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 36(7), 964–977. <https://doi.org/10.1177/02692155221078073>
22. Lin, F., Josephs, S. F., Alexandrescu, D. T., Ramos, F., Bogin, V., Gammill, V., et al. (2010). Lasers, stem cells, and COPD. *Journal of Translational Medicine*, 8, 16. <https://doi.org/10.1186/1479-5876-8-16>
23. Maneiro, E., López-Armada, M. J., Fernández-Sueiro, J. L., de Andres, M. C., del Hoyo, P., Galdo, F., ... & Blanco, F. J. (2021). Efficacy and safety of low-level laser therapy in knee osteoarthritis: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Osteoarthritis and Cartilage*, 29(5), 695–707. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33622567/>
24. Shen, C. C., Yang, Y. C., Huang, T. B., Chan, S. C., & Liu, B. S. (2013). Low-Level Laser-Accelerated Peripheral Nerve Regeneration within a Reinforced Nerve Conduit across a Large Gap of the Transected Sciatic Nerve in Rats. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, Article ID 175629. <https://doi.org/10.1155/2013/175629>
25. Silva, A. G., et al. (2021). Photobiomodulation for the management of musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. *Lasers in Medical Science*, 36(3), 591–603. <https://doi.org/10.1007/s10103-020-03128-1>
26. Xu, J., Yan, T., Zhang, M., Chen, G., Zhou, Z., Wu, T., & Ye, Y. (2021). Effect of low-level laser therapy on pain and function in knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*, 33, 701–710. <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01620-8>

**Recente literatuur over LLLT/PBMT en sport (2022-2024):**

27. Baroni, B. M., et al. (2023). Effects of photobiomodulation therapy associated with resistance training on muscle strength and functional capacity in older adults: A scoping review. *Lasers in Medical Science*.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10103-024-04177-x>
28. da Silva, D. F., et al. (2023). Effects of Photobiomodulation Therapy on Muscle Performance and Recovery: A Systematic Review. *Applied Sciences*, 13(5), 3147.  
<https://www.mdpi.com/2076-3417/13/5/3147>
29. de Oliveira, S. M., et al. (2016). Low-Level Laser Therapy Improves Pain and Function in Individuals with Sports Injuries: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy in Sport*, 17, 30–35. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1440244016300020>
30. Ramos, S., et al. (2023). Effect of Photobiomodulation on Performance and Muscle Oxygenation in Cyclists during Successive Sprint Tests: A Randomized, Crossover, Double-Blind Study. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(4), 144.  
<https://www.mdpi.com/2411-5142/8/4/144>
31. Santos, L. A., et al. (2023). Photobiomodulation therapy accelerates recovery after high-intensity exercise but does not affect maximal anaerobic performance: a randomized, double-blind, placebo-controlled crossover trial. *Lasers in Medical Science*, 38, 1–11.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37099210/>