# Infrarood – Innersense

## Stimuleert microcirculatie

* Infrarood therapy zorgt voor een toename van stikstofoxide in het bloed, waardoor de vaten en de kleinere bloedvaten (microcirculatie) meer openstaan en een betere doorbloeding hebben[[1]](#footnote-1)[[2]](#footnote-2). Bovendien stimuleert roodlicht de **angiogenese**: de vorming van nieuwe bloedvaten[[3]](#footnote-3).
* Het wordt gebruikt voor allerlei aandoeningen van de bloedvaten.
	+ Zo wordt er bijvoorbeeld infrarood therapie ingezet bij patienten met diabetes wiens voeten een slechte bloedvoorziening hebben om de circulatie – en zuurstofvoorziening – te verbeteren[[4]](#footnote-4).
	+ Infrarood licht zorgt ook voor de aanmaak van hemeoxygenase-1: een stof die de microcirculatie stimuleert en de omgevende stikstof aanmaak bevordert[[5]](#footnote-5)[[6]](#footnote-6).
	+ Infrarood licht bevat ook ontstekingsremmende eigenschappen, waardoor het micro ontstekingen in de vaten tegengaat. Dit draagt bij aan het stimulerende effect op de circulatie, angiogenese en betere functionerende cellen van de bloedvaten[[7]](#footnote-7)[[8]](#footnote-8).

## Verbeterd afvoer lymfe

* Naast de bloedcirculatie is onze aan- en afvoer van lymfe het grootste circulatiesysteem van ons lichaam.
* Infraroodtherapie
* Infraroodtherapy wordt al langere tijd gebruikt voor het behandeling van lymfeoedeem. De studies laten zien dat het de 4 componentem van lymfeoedeem doet afnemen: vocht, vet, eiwitten en hyaluronan waardoor de zwelling afneemt.
* Door de warmteproducerende eigenschappen kan infrarood therapie de eiwitten in lymfesysteem deels afbreken, waardoor de lymfedrainage wordt gestimuleerd. Bovendien zorgt infraroodtherapy voor de aanmaak van interleuke-6: deze stof zorgt voor de vorming van nieuwe afvoerkanalen van de lymfe[[9]](#footnote-9)[[10]](#footnote-10)[[11]](#footnote-11).
* Door de bloedvatverwijdende eigenschappen wordt ook de circulatie van het lymfesysteem gestimuleerd[[12]](#footnote-12)[[13]](#footnote-13)[[14]](#footnote-14).
* Naast deze vasodilaterende eigenschappen stimuleert infraroodtherapy ook de cellen van langerhans, macrofagen en endotheliale cellen. Door dit signaal filteren macrofagen eiwitten uit de lymfe, waardoor de circulatie word gestimuleerd[[15]](#footnote-15)[[16]](#footnote-16)[[17]](#footnote-17).

## Stimuleert mitochondrien

Infrarood therapie stimuleert mitochondrien[[18]](#footnote-18)[[19]](#footnote-19)[[20]](#footnote-20). Het infrarood licht verhoogt namelijk de actviteit van het enzym cytochroom c oxidase, waardoor uiteindelijk ATP (energie) word gevormd[[21]](#footnote-21)[[22]](#footnote-22)[[23]](#footnote-23)[[24]](#footnote-24)[[25]](#footnote-25)[[26]](#footnote-26). Als gevolg hiervan is er meer energie beschikbaar en worden signalen tussen de cellen sneller doorgegeven. Voor atleten is het dan ook een erg veel gebruikte therapie: Het stimuleert namelijk ook aanmaak van ATP in de spieren, waardoor het prestatievermogen en het herstel kan verbeteren[[27]](#footnote-27)[[28]](#footnote-28)[[29]](#footnote-29)[[30]](#footnote-30)[[31]](#footnote-31)[[32]](#footnote-32)[[33]](#footnote-33)[[34]](#footnote-34).

1. Tsagkaris C, Papazoglou AS, Eleftheriades A, Tsakopoulos S, Alexiou A, Găman MA, Moysidis DV. Infrared Radiation in the Management of Musculoskeletal Conditions and Chronic Pain: A Systematic Review. Eur J Investig Health Psychol Educ. 2022 Mar 14;12(3):334-343. doi: 10.3390/ejihpe12030024. PMID: 35323210; PMCID: PMC8946909. [↑](#footnote-ref-1)
2. Gribbe, O., Samuelson, U. E., & Wiklund, N. P. (2007). Effects of nitric oxide synthase inhibition on blood flow and survival in experimental skin flaps. Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery, 60(3), 287–293. [↑](#footnote-ref-2)
3. Lin, C. C., Liu, X. M., Peyton, K., Wang, H., Yang, W. C., Lin, S. J., & Durante, W. (2008). Far infrared therapy inhibits vascular endothelial inflammation via the induction of hemeoxygenase-1. Arterio- sclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology, 28(4), 739–745. https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.107.160085 [↑](#footnote-ref-3)
4. Wang, Y.-H., Cheng, F.-Y., Chao, Y.-F. C., Liu, C.-Y., & Chang, Y. (2020). Effects of Far-Infrared Therapy on Foot Circulation Among Hemodialysis Patients With Diabetes Mellitus. Biological Research For Nursing, 109980042092373. doi:10.1177/1099800420923730 [↑](#footnote-ref-4)
5. Chang, Y. (2018). The effect of far infrared radiation therapy on inflammation regulation in lipopolysaccharide-induced peritonitis in mice. SAGE Open Medicine, 6, 1–7. https://doi.org/10.1177/ 2050312118798941 [↑](#footnote-ref-5)
6. Yu, S. Y., Chiu, J. H., Yang, S. D., Hsu, Y. C., Lui, W. Y., & Wu, C. W. (2006). Biological effect of far-infrared therapy on increasing skin microcirculation in rats. Photodermatology, Photoimmunol- ogy, & Photomedicine, 22(2), 78–86. https://doi.org/10.1111/j. 1600-0781.2006.00208.x [↑](#footnote-ref-6)
7. Fraislm, P., Mazzone, M., Schmidt, T., & Carmeliet, P. (2009). Reg- ulation of angiogenesis by oxygen and metabolism. Developmental Cell, 16(2), 167–179. https://doi.org/10.1016/j.devcel.2009.01.003 [↑](#footnote-ref-7)
8. Chen, C. F., Yang, W. C., & Lin, C. C. (2016). An update of the effect of far infrared therapy on arteriovenous access in end-stage renal disease patients. Journal of Vascular Access, 17(4), 293–298. https://doi.org/10.5301/jva.5000561 [↑](#footnote-ref-8)
9. Li, K., Zhang, Z., Liu, N. F., Feng, S. Q., Tong, Y., Zhang, J. F., … Zhang, Y. X. (2017). Efficacy and safety of far infrared radiation in lymphedema treatment: clinical evaluation and laboratory analysis. Lasers in Medical Science, 32(3), 485–494. doi:10.1007/s10103-016-2135-0 [↑](#footnote-ref-9)
10. Piller N, Thelander A (1998) Treating chronic post mastectomy lymphoedema with low level laser therapy: a cost effective strategy to reduce lymphoedema severity and improve the quality of patient life. Lymphology 31:74–86 [↑](#footnote-ref-10)
11. Wong CH, Lin LC, Lee HH, Liu CF (2012) The analgesic effect of thermal therapy after total knee arthroplasty. J Altern Complement Med 18:175–179 [↑](#footnote-ref-11)
12. Bruns F, Micke O, Bremer M (2003) Current status of selenium and other treatments for secondary lymphedema. J Support Oncol 1: 121–130 [↑](#footnote-ref-12)
13. Hwang WT, Chung SH, Lee JS (2015) Complex decongestive physical therapy and low-level laser therapy for the treatment of pediatric congenital lymphedema: a case report. J Phys Ther Sci 27: 2021–2022 [↑](#footnote-ref-13)
14. Liu NF, Olszewski W (1993) The influence of local hyperthermia on lymphedema and lymphedematous skin of the human leg. Lymphology 26:28–37 [↑](#footnote-ref-14)
15. Cao W, Zhang D, Gan J (1999) Effects of microwave baking on the immunological cells in primary lymphedema patients. Zhonghua Zheng Xing Shao Shang Wai Ke Za Zhi 15:357–359 [↑](#footnote-ref-15)
16. Cao W, Zhang D, Gan J (2000) Microwave effect on immunolog- ical response of chronic limb lymphedema. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi 14:105–109 [↑](#footnote-ref-16)
17. YuSY,ChiuJH,YangSD,HsuYC,LuiWYetal(2006)Biological effect of far-infrared therapy on increasing skin microcirculation in rats. Photodermatol Photoimmunol Photomed 22:78–86 [↑](#footnote-ref-17)
18. Wong-Riley, M. T. *et al*. Photobiomodulation directly benefits primary neurons functionally inactivated by toxins: role of cytochrome c oxidase. *The Journal of biological chemistry* **280**, 4761–4771 (2005). [↑](#footnote-ref-18)
19. Schindl A, Schindl M, Pernerstorfer-Schön H, Schindl L. Low-intensity laser therapy: a review. J Investig Med. 2000 Sep;48(5):312-26. PMID: 10979236. [↑](#footnote-ref-19)
20. Pastore, D., Greco, M. & Passarella, S. Specific helium-neon laser sensitivity of the purified cytochrome c oxidase. *International journal of radiation biology* **76**, 863–870 (2000). [↑](#footnote-ref-20)
21. [↑](#footnote-ref-21)
22. Hamblin MR. Mechanisms and applications of the anti-inflammatory effects of photobiomodulation. AIMS Biophys. 2017;4(3):337-361. doi: 10.3934/biophy.2017.3.337. Epub 2017 May 19. PMID: 28748217; PMCID: PMC5523874.

 [↑](#footnote-ref-22)
23. Hamblin MR. Mechanisms and Mitochondrial Redox Signaling in Photobiomodulation. Photochem Photobiol. 2018 Mar;94(2):199-212. doi: 10.1111/php.12864. Epub 2018 Jan 19. PMID: 29164625; PMCID: PMC5844808. [↑](#footnote-ref-23)
24. Amaroli A, Benedicenti A, Ferrando S, Parker S, Selting W, Gallus L, Benedicenti S. Photobiomodulation by Infrared Diode Laser: Effects on Intracellular Calcium Concentration and Nitric Oxide Production of Paramecium. Photochem Photobiol. 2016 Nov;92(6):854-862. doi: 10.1111/php.12644. Epub 2016 Nov 3. PMID: 27716941. [↑](#footnote-ref-24)
25. Karu TI. Mitochondrial signaling in mammalian cells activated by red and near-IR radiation. *Photochem Photobiol.*2008;84:1091–1099 [↑](#footnote-ref-25)
26. Pan LC, Hang NL, Colley MMS, Chang J, Hsiao YC, Lu LS, Li BS, Chang CJ, Yang TS. Single Cell Effects of Photobiomodulation on Mitochondrial Membrane Potential and Reactive Oxygen Species Production in Human Adipose Mesenchymal Stem Cells. Cells. 2022 Mar 11;11(6):972. doi: 10.3390/cells11060972. PMID: 35326423; PMCID: PMC8946980. [↑](#footnote-ref-26)
27. De Marchi T, Schmitt VM, Danúbia da Silva Fabro C, et al. Phototherapy for Improvement of Performance and Exercise Recovery: Comparison of 3 Commercially Available Devices. *J Athl Train*. 2017;52(5):429-438. doi:10.4085/1062-6050-52.2.09 [↑](#footnote-ref-27)
28. Tsai SR, Hamblin MR. Biological effects and medical applications of infrared radiation. *J Photochem Photobiol B*. 2017;170:197-207. doi:10.1016/j.jphotobiol.2017.04.014 [↑](#footnote-ref-28)
29. Loturco I, et al. Effects of far infrared rays emitting clothing on recovery after an intense plyometric exercise bout applied to elite soccer players: a randomized double-blind placebo-controlled trial. *Biol Sport.*2016;33(3):277–283. [↑](#footnote-ref-29)
30. Leal EC, Junior, Lopes-Martins RA, Rossi RP, De Marchi T, Baroni BM, de Godoi V, Marcos RL, Ramos L, Bjordal JM. Effect of cluster multi-diode light emitting diode therapy (LEDT) on exercise-induced skeletal muscle fatigue and skeletal muscle recovery in humans. *Lasers Surg Med.* 2009;41(8):572–7. [↑](#footnote-ref-30)
31. Lopes-Martins RA, Marcos RL, Leonardo PS, Prianti AC, Jr, Muscará MN, Aimbire F, Frigo L, Iversen VV, Bjordal JM. Effect of low-level laser (Ga-Al-As 655 nm) on skeletal muscle fatigue induced by electrical stimulation in rats. *J Appl Physiol.* 2006;101(1):283–8. [↑](#footnote-ref-31)
32. Red (660 nm) and infrared (830 nm) low-level laser therapy in skeletal muscle fatigue in humans: what is better?

*de Almeida P, Lopes-Martins RA, De Marchi T, Tomazoni SS, Albertini R, Corrêa JC, Rossi RP, Machado GP, da Silva DP, Bjordal JM, Leal Junior EC*

*Lasers Med Sci. 2012 Mar; 27(2):453-8.* [↑](#footnote-ref-32)
33. Low-level laser therapy (LLLT) in human progressive-intensity running: effects on exercise performance, skeletal muscle status, and oxidative stress.

*De Marchi T, Leal Junior EC, Bortoli C, Tomazoni SS, Lopes-Martins RA, Salvador M*

*Lasers Med Sci. 2012 Jan; 27(1):231-6.* [↑](#footnote-ref-33)
34. Effects of low-level laser therapy (808 nm) on isokinetic muscle performance of young women submitted to endurance training: a randomized controlled clinical trial.

*Vieira WH, Ferraresi C, Perez SE, Baldissera V, Parizotto NA*

*Lasers Med Sci. 2012 Mar; 27(2):497-504.* [↑](#footnote-ref-34)