

Infrapunakiirguse mõjust kehakaalule tugiliikumissüsteemi kaebustega naispatsientidel

Maie Ojamaa, Maire Audova, Rein Kuik, Jaak Maaros – TÜ Kliinikumi spordimeditsiini ja taastusravi kliinik

infrapunakiirgus, ülekaalulisus, taastusravi

Eestis esineb jätkuv suur haigestumus ja suremus vereringehaigustesse, mille üheks riskiteguriks on ülekaalulisus. Kehakaalu langetamisel on oluline organismi viidud energiaallikate hulga ja energia kulutamise õige vahekorra. Käesoleva uuringu eesmärgiks oli selgitada infrapunakiirguse ainevahetust kiirendavat ja kehakaalu langetavat toimet ülekaalulistel naispatsientidel, kes pöördusid taastusrsti vastuvõtule tugiliikumissüsteemi kaebustega. Uuringus kasutati üldist infrapunakiirgusprotseduuri, mille järel esines kehakaalu langust 45%-l osalenutest, kuigi muutused ei saavutanud keskmise kehakaalu, KMI, rasvaprotsendi ja rasvamassi osas statistilist usaldusväärsust. Samas täheldati patsientidel märgatavat meeleolu paranemist ja väsimustunde vähenemist, ka valusid liigestes esines neil pärast ravikuuri tunduvalt vähem.

Eesti tervishoiu üheks olulisemaks probleemiks nagu paljudes teisteski arenenud riikides on jätkuv suur haigestumus ja suremus vereringehaigustesse. Vereringehaiguste arvestatavaks riskiteguriks on ülekaalulisus. Veenvalt on näidatud, et rasvunud inimestel esineb tunduvalt rohkem kõrget arteriaalset vererõhku, südamelihase- ja ajuinfarkti, diabeeti, südamepuudulikkust ning tugiliikumissüsteemi haigusi. Kehakaalu langetamise võtmeks on organismi viidud energiaallikate hulga ja energia kulutamise õige vahekorra tagamine. Üldtunnustatud on dieetide rakendamine ja kehalise aktiivsuse suurendamine. Lisaks kehalise aktiivsuse kui elustiili osa tähtsusele on viimastel aastatel kehakaalu langetamise eesmärgil hakatud kasutama ka mitmeid füüsilisi meetodeid ja seda eeskätt inimestel, kellel kehalise aktiivsuse suurendamine ei ole nende tervisliku seisundi tõttu piisava mahu ning intensiivsusega rakendatav. Uuringutest on selgunud, et paremat elukvaliteeti seostatakse normkaaluga (1, 2). Ülekaalulisusega kaasnevad sageli madal enesehinnang ja depressioon ning kuni kaks kolmandikku ülekaalulistest inimestest on üritanud oma kehakaalu langetada (1, 3).

Siiski ei saa ülekaalulisust seostada ainult toitumis- ja harjumustega. Istuva eluviisi osakaal on viimaste aastate jooksul suurenenud eriti naistel (4). Üle-

kaaluliste naiste osakaal ühiskonnas on viimase 30 aasta jooksul suurenenud 15%-lt 22%-ni (5). Uuringud tõestavad, et kehaliselt mitteaktiivsed keskealised naised suitsetavad rohkem, nende kehakaal on suurem ning neil esineb tõsisemaid haigusi sagedamini kui nende normkaalulistel eakaaslastel (6).

Käesoleva uuringu **eesmärgiks** oli selgitada infrapunakiirguse võimalikku kehakaalu langetavat toimet ülekaalulistel vähese kehalise aktiivsusega taastusravi naispatsientidel, kes pöördusid taastusrsti vastuvõtule tugiliikumissüsteemi kaebustega (liigesekaebused, valusündroom kaelapiirkonnas, alaselja valud).

Uurimiskontingent ja -metoodika

Tartu Ülikooli Kliinikumi spordimeditsiini ja taastusravi kliinikus uuriti ajavahemikul 2004.–2005. a 40 naispatsienti vanuses 21–70 aastat (keskm 43,9), kes viibisid ravil ambulatoorses taastusravi osakonnas tugiliikumissüsteemi kaebustega. Uuringusse kaasati patisendid kehamassi indeksiga (KMI) ≥ 25 . Üldtunnustatud meetodite (7) abil mõõdeti nende kehapiikkus, kehamass ja arvutati kehamassi indeks (8). Keha rasvamassi ja rasvaprotsent määrati aparadi Body Fat Analyser BF 300 (Jaapan) abil. Arteriaalset vererõhku mõõdeti auskultatoorselt sfügmomanomeetri abil.

Tabel 1. Naispatsientide kehakaalu ja kehakoostise näitajad enne ja pärast ravikuuri multifunktsionaalse taastusravi seadme Elegance abil

Nr	Näitaja	Enne ravikuuri $\bar{x} \pm Sx$	Pärast ravikuuri $\bar{x} \pm Sx$
1.	Kehakaal (kg)	94,43 ± 17,17	94,27 ± 16,87
2.	KMI	34,44 ± 6,85	34,47 ± 6,88
3.	Rasva %	42,52 ± 5,39	42,29 ± 5,45
4.	Rasvamass (kg)	40,93 ± 12,09	40,55 ± 11,96

Uuringus kasutati ASi NeoQi multifunktsionaalset taastusravi seadet Elegance. Üldist infrapunakiirgust rakendati temperatuuri 41 ± 1 °C juures 25 minutit, sellele järgnes hüdromasaaž (vesi, õhk) $36-38$ °C juures. Ravikuuri kestus ühel uuritavaal oli 10 korda kahe nädala jooksul.

Patsiendid valiti vabatahtlikkuse alusel, tõsisemate terviserikete puudumine oli obligatoorne ja mingeid dieedi- või kehalise aktiivsuse alaseid soovitusi ei antud. Enne protseduuride alustamist konsulteeris taastusraviarst patsiente tervisliku seisundi ja võimalike vastunäidustuste (9) suhtes. Patsientide subjektiivse enesetunde hindamiseks enne ja pärast protseduuri kasutati küsimustikku etteantud hindamisskaalaga, kus hinnati meeleolu (3 – hea, 2 – tavaline, 1 – tujutu), väsimust (3 – reibas, 2 – tavaline, 1 – väsinud), südamepekslemist (3 – ei esine, 2 – mõõdukas, 1 – tugev) ja liigesevalusid (3 – ei esine, 2 – annab tunda, 1 – esineb).

Andmeid töödeldi tarkvaraprogrammi Statistica abil.

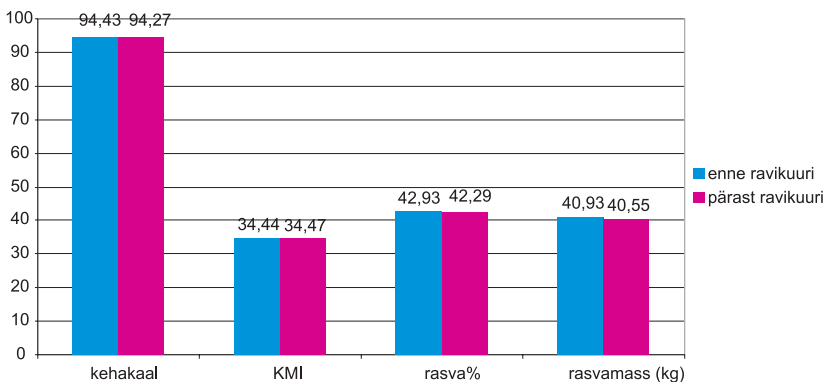
Tulemused

Käesolevas uuringus osalenud naispatsientide keskmine pikkus oli $166,34 \pm 6,03$ cm. Uuritavate kehakaalu ja kehakoostise keskmiste näitajate dünaamika enne ja pärast infrapunakiirguse ravikuuri on esitatud tabelis 1, kus \bar{x} märgib keskmist ja Sx standardhälvet, ja joonisel 1.

Kehakaalu langus 0,5 kuni 6,4 kg esines 45%-l uuritud osalenutest, kuid muutused ei saavutanud keskmise kehakaalu, KMI, rasvaprotsendi ja rasvamassi osas statistilist usaldusväärsust ($p > 0,05$).

Naispatsientide subjektiivset hinnangut multifunktsionaalse taastusravi seadme *Elegance* protseduuridele iseloomustavad näitajad on toodud tabelis 2 ja joonisel 2. Meeleolu, väsimuse ja südame löögisageduse muutus oli hinnanguskaala alusel kõigil uuritavatel positiivne. Esinesid märgatav meeleolu paranemine ja väsimustunde väheneamine ning südamepekslemist ja liigesevalusid esines pärast ravikuuri vähem.

Patsientide keskmine süstoolne arteriaalne vererõhk oli enne ravikuuri $129,45 \pm 14,78$ mm Hg, diastoolne vererõhk $77,65 \pm 9,72$ mm Hg ja



Joonis 1. Naispatsientide kehakaalu ja kehakoostise näitajad enne ja pärast ravikuuri multifunktsionaalse taastusravi seadme Elegance abil.

Tabel 2. Naispatsientide subjektiivne hinnang enne ja pärast üldist infrapunakiirguse ravi kuuri

Nr	Näitaja	Enne ravi kuuri $\bar{x} \pm Sx$	Pärast ravi kuuri $\bar{x} \pm Sx$
1.	Meeleolu	2,18 ± 0,39	2,8 ± 0,20
2.	Väsimus	2,42 ± 0,53	1,79 ± 0,38
3.	Südamepekslemine	2,69 ± 0,02	2,8 ± 0,04
4.	Liigesevalud	2,8 ± 0,62	2,54 ± 0,43

südame löögisagedus 78,84 ± 9,83 lööki minutis. Infrapunakiirguse protseduuri aegne arteriaalse vererõhu ja südame löögisageduse seire näitas kiirguse mõõdukalt vereringet mõjustavat toimet.

Arutelu

Viimastel aastatel on taastusravis järjest suuremat populaarsust võitnud mitmesugused infrapunakiirgusega üldsoojusprotseduurid, mida kasutatakse eri näidustustel (10). Infrapunakiirgus on elektromagnetiline kiirgus, mis ei põhjusta ionisatsiooni, toimib soojendavalt ning jaguneb lähi-infrapunakiirguseks (770–1500 nm) ja kaug-infrapunakiirguseks (1500–12500 nm) (11).

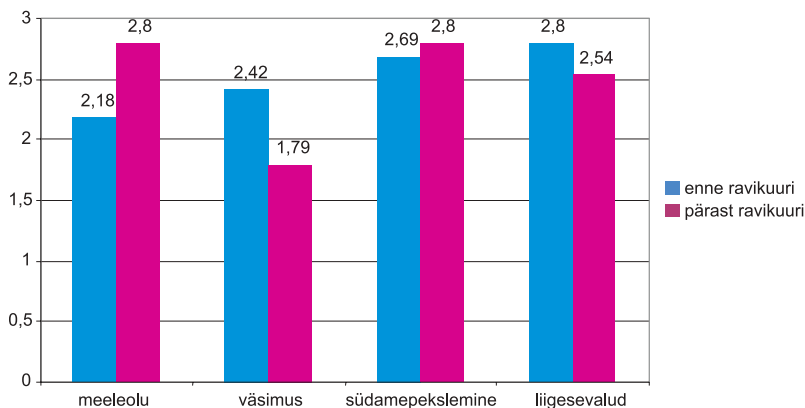
Lähi-infrapunakiirguse põhjustab inimkehas fotokeemilisi reaktsioone. Ravi otstarbel kasutatakse kaug-infrapunakiirgust, soovitatavaks peetakse konstantset temperatuuri 41 ± 1 °C ja protseduuri kestust 20–30 min.

Kaug-infrapunakiirgus on pikema lainepikkusega ja mõjustab nahka ning nahaalust kude, kus muutused toimuvad molekulaarsel tasandil. Kiirguse bioloogilised efektid võivad kudedele mõjuda nii stimuleerivalt kui ka pärssivalt (12). Infra-

punakiirguse bioloogiline toime sõltub kiirgusallika kaugusest naha pinnast ja kaldenurgast. Optimaalseks kauguseks nahapinna ja kiirgusallika vahel raviotstarbelise kiirguse rakendamisel peetakse 30 cm. Vahemaa kahekordsel suurendamisel või vähendamisel kasutatakse korrigeerivat faktorit 4 (15 cm vahemaa korral on intensiivsus 4 korda suurem, 60 cm vahemaal korral 4 korda väiksem) (11). Viimaste aastate uuringud infrapunakiirguse raviotstarbelisest rakendamisest kliinilises meditsiinis on näidanud selle kiirgusliigi positiivset mõju mitmete haiguste komplekses ravis.

Infrapunakiirguse valuvaigistavat ja jalgade funktsiooni parandavat toimet on leitud perifeerse närvikahjustusega suhkurtõbe põdevatel haigetel (13) ja neerude düsfunktsiooni vähendavat toimet kroonilise neerupuudulikkusega haigetel (14). Tugiliikumissüsteemi haigetel on infrapunakiirguse toimel suurenenud öla- ja küünarliigese liikuvus (15) ning efektiivsemalt on paranenud luuümbrise lokaalsed põletikud (epikondüliidid) (16). Kirjeldatud on infrapunakiirguse tõhusat toimet naha mikrotsirkulatsioonile verevarustuse paranemise ja veresoonte laienemise näol (17) koos naha ning nahaaluse koe temperatuuri tõusuga, samuti on täheldatud *in vitro* katsetes infrapunakiirguse antioksidatiivset toimet erütrotsüütide membraanidele (18).

Vereringehaiguste ravis on positiivseid ravitulemusi saadud infrapunakiirguse toimel perifeersetes arterite stenooside korral (19), kus ilmnes verevarustuse paranemine ja jalalihaste funktsionaalse reservi



Joonis 2. Naispatsientide subjektiivne hinnang enne ja pärast üldist infrapunakiirguse ravi kuuri.

suurenemine. Eksperimentaalsetes uuringutes hiirtel on täheldatud infrapunakiirguse positiivset stimuleerivat mõju nende sigivusele, kasvukiirusele ja kogu organismi adaptiivsuse suurenemisele väliskeskonnategurite suhtes (20).

Mõnedes uurimustes on kirjeldatud infrapunakiirguse positiivset toimet nahale vigastuste paranemisel (21) ja selle soodsat toimet naha immuunsüsteemile (22). Infrapunakiirguse toime nahale ja rakendus dermatoloogias võib omada raviefekti näiteks päriliku nahapõletiku (atoopilise dermatiidi) ravis (23). Kiirguse nahka kahjustavat toimet on leitud aga naha sarvkihi paksenemiste (keratooside) korral (24) ning naha vananemise ja fotokartsinogeneesi riski valdkonnas (12, 21, 25).

Infrapunakiirguse kasutamine siseroomides kütteks võib kahjustada silmi, siit tuleneb vajadus kaitsta silmi kestval viibimisel kiirguse keskkonnas (26).

Infrapunakiirguse ainevahetust kiirendava ja kehakaalu langetava toime kohta ülekaalulistel inimestel on üksikuid tõenduspõhiseid teaduslikke uuringuid.

Üldise infrapunakiirguse vahetu kehakaalu langetav toime on tingitud eeskätt organismi dehüdratsioonist. Protseduuri toime iseloomustamisel energiakulu aspektist (300–800 kcal) on kirjanduse andmed vastukäivad (27). Meie uuringu tulemusena 10 üldist infrapunakiirguse

protseduuri statistiliselt usaldusväärset keskmist kehakaalu langust esile ei kutsunud. Võimalik, et tegemist oli liiga lühikese perioodiga, et saada dünaamilist muutust kehakaalu ja kehakoostist iseloomustavate näitajate osas. Samas täheldasime tugiliikumissüsteemi kaebustega patsientidel märgatavat meeleolu paranemist ja väsimustunde vähenemist, ka liigesevalusid esines neil uuritavatel pärast ravikuuri tunduvalt vähem.

Kokkuvõttena võib öelda, et üldise infrapunakiirguse rakendamine standardse 10protseduurilise ravikuurina kehakaalu langetamise eesmärgil oli ülekaalulistel patsientidel mõõduka efektiga. Kehakaalu langetamise efektiivsuse suurendamiseks on vajalik protseduure tõhustada dieedisoovitustega ja suurendada ülekaalulistel patsientidel kehalist aktiivsust. Multifunktsionaalne füüsilise toimega seadmel Elegance oli tugiliikumissüsteemi haigete taastusravis väga hea lõõgastav, liigesevalu vähendav ja enesetunnet parandav mõju.

Seadme Elegance kasutamisel tuleb arvestada kiirgusallika kaugust naha pinnast, patsiendi naha seisundit (kuivus, ülitundlikkus valguse suhtes) ja üldtunnustatud soojustprotseduuride vastunäidustusi.

Uuringut on toetanud Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus ja AS NeoQi.

Kirjandus

1. Neumark-Sztainer D, Hannan PJ. Weight-related behaviors among adolescent girls and boys: results from a national survey. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000;154:569–77.
2. Erickson SJ, Robinson TN, Haydel KF, Farish KJ. Are overweight children unhappy? Body mass index, depressive symptoms, and overweight concerns in elementary school children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000;154:931–5.
3. Krowchuk DP, Kreiter SR, Woods CR, Sinal SH, DuRant RH. Problem dieting behaviors among young adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1998;152:884–8.
4. Kasmel A. Kehaline aktiivsus. Eesti rahva tervis 1991–2000. Tartu; 2002. lk. 40.
5. Troiano RP, Flegal KM, Kuczmarski R, Campell SM, Johnson CL. Overweight prevalence and trends for children and adolescents: The national health and nutrition examination surveys, 1963 to 1991. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995;149:1085–91.
6. Sandmark H. Musculoskeletal dysfunction in physical education teachers. *Occup Environ Med* 2000;57:673–7.
7. Harries M, Williams C, Stanish WD, Micheli LJ. *Oxford textbook of sports medicine*. Oxford: Oxford University Press; 1998.
8. Oja P, Tuxworth B. Eurofit for adults. Council of Europe; 1995.
9. Batavia M. Contraindications for superficial heat and therapeutic ultrasound: do sources agree? *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:1006–12.
10. Klein MJ. Superficial heat and cold. *eMedicine*; Dec 2004. <http://www.emedicine.com/pmr/byname/superficial-heat-and-cold.htm>
11. Braddom RL. *Physical medicine and rehabilitation*. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2000. pp. 440–9.
12. Schieke SM, Schroeder P, Krutmann J. Cutaneous effects of infrared radiation: from clinical observations

to molecular response mechanisms. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 2003;19(5):228–34.

13. Leonard DR, Farooqi MH, Myers S. Restoration of sensation, reduced pain, and improved balance in subjects with diabetic peripheral neuropathy: a double-blind, randomized, placebo-controlled study with monochromatic near-infrared treatment. *Diabetes Care* 2004;27(1):168–72.
14. Pyrih LA, Berezovskyi VI, Dudar IO. Infrared sweat secretion stimulation as a means of homeostatic correction in patients with kidney dysfunction (Ukrainian). *Fiziologicheskii Zhurnal* 2003;49(2):25–9.
15. Demura S, Yamaji S, Ikemoto Y. Effect of linear polarized near-infrared light irradiation on flexibility of shoulder and ankle joints. *J Sports Med Phys Fitness* 2002;42(4):438–45.
16. Demirtas RN, Oner C. The treatment of lateral epicondylitis by iontophoresis of sodium salicylate and sodium diclofenac. *Clin Rehabil* 1998;12(1):23–9.
17. Berliner MN, Michael N, Maurer AI. Effect of different methods of thermotherapy on skin microcirculation. *Am J Phys Med Rehabil* 2004;83:292–7.
18. Chludzinska L, Ananicz E, Jaroslawska A, Komorowska M. Near-infrared radiation protects the red cell membrane against oxidation. *Blood Cells Mol Dis* 2005;35(1):74–9.
19. Scherf HP, Baumler H, Meffert H, Turowski A, Schmidt HH, Priem F, et al. Serial infrared and ultraviolet whole body irradiation and placebo and ultraviolet irradiation of autologous venous blood in peripheral arterial occlusive disease. 1. Treadmill ergometry, metabolic, rheologic and hemodynamic parameters. *Z Gesamte Inn Med* 1989;44(7):201–7.
20. Udagawa Y, Nagasawa H. Effects of far-infrared ray on reproduction, growth, behaviour and some physiological parameters in mice. *In Vivo* 2000;14(2):321–6.
21. Edwards C, Gaskell S, Hill S, Heggie R, Pearse A, Marks R. Effects on human epidermis of chronic suberythreal exposure to pure infrared radiation. *Arch Dermatol* 1999;135:608–9.
22. Mori N, Sugie N, Danno K. Effects of near-infrared radiation on epidermal proliferation and immune function of the skin. *J Dermatol Sci* 1997;15(2):106.
23. Perminova EB, Gridneva TD. EHF-therapy and IR radiation in combined treatment of children suffering from atopic dermatitis. (Russian) *Voprosy Kurortologii, Fizioterapii i Lechebnoi Fizicheskoi Kultury* 2005;(2):24–6.
24. Vernassiere C, Reichert Penetrat S, Martin S, Barbaud A, Schmutz JL. Keratosis lichenoides chronica and prolonged exposure to infrared radiation (French). *Ann Dermatol Venerol* 2004;131(6–7 Pt 1):575–7.
25. Schieke SM. Photoaging and infrared radiation. Novel aspects of molecular mechanisms (German). *Hautarzt* 2003;54(9):822–4.
26. Bergamaschi A, Grandi C, D'Addato M, Di Carlo V, Russo A. Health risks from infrared emissions from radiant tube heaters in the workplace (Italian). *G Ital Med Lav* 1995;17(1–6):41–9.
27. Dean W. Effect of sweating. *JAMA* 1981;246:623.

Summary

Effects of infrared radiation on weight in overweight female musculoskeletal rehabilitation patients

Overweight is increasing rapidly among population. Weight and health related behaviours have important health promoting effects in cardiovascular diseases, type 2 diabetes and coronary heart disease in particular.

The **aim** of this study was to investigate the effect of infrared radiation on weight in overweight female musculoskeletal rehabilitation patients.

Methods. Weight measurements and a subjective health feeling questionnaire were carried out in 40 female rehabilitation patients before and after the use of infrared radiation with the equipment Elegance.

Results. Mean weight indices did not reveal a statistically significant difference between the study subjects after an interval of 2 weeks. Efforts towards weight control can be associated with healthy behavioural changes, increasing exercise and reducing fat intake.

Conclusion. Generally positive relationships in the indicators of the subjective feeling of health, such as reduced musculoskeletal pain and fatigue and improved feeling, were revealed after the application of the equipment Elegance.

maie.ojamaa@kliinikum.ee