

# Robootika areng toetab taastusravivõimalusi

Varje-Riin Tuulik<sup>1</sup>, Pille-Riika Lepik<sup>2</sup>, Mariliis Lauri<sup>3,4</sup>

Eesti Arst 2012;  
91(7):356–360

Saabunud toimetusse:  
02.12.2011  
Avaldamiseks vastu võetud:  
16.03.2012  
Avaldatud internetis:  
31.08.2012

<sup>1</sup> Lääne-Tallinna Keskskaigla,  
<sup>2</sup> Terviseabi OU,  
<sup>3</sup> Astangu  
Rehabilitsatsioonikeskus,  
<sup>4</sup> Adeli Eesti OU

Korrespondeeriv autor:  
Varje-Riin Tuulik,  
varje.tuulik@keskskaigla.ee

Võtmesõnad:  
taastusravi, kõnnirobot,  
neurorehabilitsatsioon

Robootika kasutamine taastusravis ja rehabilitatsioonis on elitaarne. Robotite kõrge hinna tõttu on enamikule taastusravikeskustele sellise tehnika soetamine ebareaalne. Praegune olukord on ehk võrreldav autode kasutamisega eelmise sajandi algusajal. Kui mõelda, milline areng on selles valdkonnas toimunud, siis on tõenäoline, et robootika kasutust taastusravis ootavad samavõrd pöördelised ajad ehk lõbusõiduautost jõutakse igapäeva transpordivahendini.

Rehabilitsioonis kasutatakse robottehnoloogiat puudega inimese abistamiseks igapäevategevustes (söömine, habemeajamine jt), ratastoolide osana või pimedade inimese liikumise abivahendina, samuti neuroproteesides ja raviprotsessi hõlbustajana (1). Artiklis on antud ülevaade neurorehabilitsioonis kasutatavatest üla- ja alajäseme treeningrobotitest.

Esimene robot, mis oli mõeldud halvatud ülajäseme liigutamiseks, ehitati 1960ndate alguses (1). Alajäseme funktsiooni taastamiseks mõeldud kõnnirobotit on kasutatud ja katsetatud neurorehabilitsioonis alates 1990. aastate lõpust (2).

Uuringutega on näidatud, et hoolimata ajukahjustuse iseloomust saab aju neuroplastikat uuesti treenida ja luua uusi ühendusi intensiivsete korduvate liigutuste teel. Esialgne idee kõnnirobotite arendamisel oli jalgade passiivsete täpsete korduvate rütmiliste liigutustega stimuleerida seljaaju asuvaid neuraalseid ringe lootuses, et taastub sünni järel kustunud kõnnirefleks, mis toetaks kahjustunud kõnnifunktsiooni. Seda loodeti saavutada eelkõige seljaajukahjustusega inimestel, kuna neljajalgsete imetajate puhul näitasid loomkatsed ka täieliku läbilõikesündroomi järel teatud lokomotoorse funktsiooni taastumist õige aferentse stimulatsiooni korral (3, 4). 2008. aastal Torontos Põhja-Ameerika neurorehabilitsioonikongressil esitatud loomkatsed olid paljutõotavad: katseloomi suudeti läbilõikesündroomi järel õpetada liikuvale kõnnirajal keharaskuse toetamisel traksidaga kõndima nii otse kui ka külgsuunas (see on ilmne viide, et seljaajutasandil on rakud suutelised omandama vähemalt kaks erisugust liikumismustrit). Inimestel on aga mootorika kordi tugevamalt seotud kortikaalse juhtimisega ja seega nii võimsat tulemust loota ei saa (5).

Enam ei räägita robootikast kui taastusravi imevahendist, vaid pigem sellest, et kõnnirobotite kasutamine on lisavõimalus traditsioonilise füsioteraapia kõrval. Robotite kasutamine annab võimaluse treeninguks sellise intensiivsusega, mida üks terapeut ilma masina abita tagada ei suuda. Sellist suhtumist on toetatud ka erinevaid füsioteraapiasuundi võrdlevates uuringutes. Praeguste teadmiste kohaselt ei ole ka kõige enam kasutusel olevatest füsioteraapiametoodikatest ükski teistest oluliselt tõhusam (6) ning praktikas kombineeritakse erinevaid füsioterapeutilisi tehnikaid (7). Olulisim taastumist mõjutav tegur on teraapiatundide intensiivsus (8).

Lisaks närvisüsteemi taasõpetamisele suudab kõnnirobot tänu korduvatele õige ulatusega ja õiges suunas tehtavatele liigutustele tagada teatud lihaserühmade (nt sääre tagumised lihased) elastsuse ja hüppeliigese liikuvuse tavakõnniks vajalikul määral. Selline toime on oluline just spastilise parapleegiaga patsientidel. Sama tulemuse saavutamiseks ilma robotita kõnnirajal peaksid kaks füsioterapeuti kulutama üsna palju jõudu, et tagada igal sammul spastilise jala õige asetumise kõnnirajale. Kõnnirobot tagab üsna normilähedase kõnnimustri ning annab samal ajal ka visuaalset tagasisidet nii terapeutile kui ka patsiendile (9).

Kindlasti ei saa robootikast rääkides mööda hinna ja tasuvuse teemast. Eesti

olukord on võrreldes muu maailmaga mõnevõrra eriline. Mõlemad Eesti kõnnirobotid (MTÜ Diana Arenduskeskuse ja Tallinna Lastehaigla oma) on ostetud suures osas heategevusest saadud raha eest. Esimene 3,4 miljonit krooni maksnud Šveitsi raviaparaat toodi Eestisse laste taastusrsti Riina Kallaste algatusel, esimese osamakse tasus riik ning edasine heategevuskampaania jõudis õnneliku lõpuni tänu MTÜ-le Heategevuskeskus ja pr Elle Kullile. Patsientide ravi kõnnirobotil toimub Eestis peamiselt tervishoiuteenusena (Eesti Haigekassa eriarstiabilepinguga) ja rehabilitatsiooniteenusena (sotsiaalkindlustuse füsioteraapiateenusena). Kolme aasta jooksul (2009–2011) on Tallinnas Adeli rehabilitatsioonikeskuse pinnal töötaval kõnnirobotil Lokomat, mis on kasutatav patsientidele alates 12. eluaastast, saanud ravi üle 200 patsiendi, sh seljaajutraumaga 70 patsienti, peaajukahjustusega (trauma, insult, kasvaja) 55, sünnikahjustusega 35, teiste neuroloogiliste haigustega (*sclerosis multiplex*, Parkinsoni tõbi, lihasdüstroofia jt) 16 ning luustiku-lihaskonna ja liigesehaigustega 20 patsienti. Patsientide keskmine vanus on olnud seljaajutraumarühmas 26 aastat ja peaajutraumarühmas 22,8 aastat, teiste neuroloogiliste haiguste (sh insuldid, peaajukasvajad) rühmas 33 aastat.

Reaalsest tasuvusest saab robotitehnoloogia kasutamisel rääkida siis, kui kõrvuti töötab kaks robotit ja neid teenindab üks terapeut (seda võimalust saavad endale lubada vaid väga suured ja rikkad keskused). Samal ajal kui see töömeetod säästab terapeuti, räägitakse ka nn proletariseerumisest: terapeudi enda loovus võib saada tagasilöögi kui töötada täisajaga ainult roboti assistendina.

2011. aastal Meranos Euroopa I neurorehabilitatsioonikonverentsi robotikatöötöös esitas ülevaate robotika arengust Austrias töötav prof Leopold Saltuari. Ettekande lõpus tekkis aktiivne diskussioon ja robotteraapia tulemusi analüüsid oli põhjust küsida, kas me kasutame õigeid mõõdikuid sellise üliintensiivse ja kalli teraapia tulemuste hindamiseks.

Sama küsimus kerkis Adeli rehabilitatsioonikeskuses juba 2007 aastal, kui uurisime seljaajukahjustusega noorte ravitulemusi kõnniroboti kasutamise järel. Esimestel aastatel olime spetsialistidena veendunud, et kõnnirobotile sobiv selja-

ajutraumapatsient peaks olema hiljuti (1–2 aastat tagasi) toimunud traumaga, mittetäieliku seljaajukahjustusega ja hea prognoosiga kõnnifunktsiooni taastumise suhtes. Samas oli algusaastatel reaalne elu see, et kõnnirobotit soovisid oma teraapiaprotsessis viimase õlekõrra kogeda just raske ja sügava pareesiga patsiendid, kelle trauma oli toimunud aastaid tagasi. Kasutasime tookord WHO rahvusvahelise funktsioonide klassifikaatori kodeerimisüsteemil põhinevat terviseküsimustikku, mis kattis kõigi elundisüsteemide toimimise ega keskendunud vaid mootorika taastumise uurimisele. Uuringu tulemusena leidsime, et paljudel seljaajukahjustusega patsientidel ei olnud robotravi kasutamise järel oluliseks ravitulemuseks mitte jalgade lihasjõu paranemine, vaid hoopis kehatüve stabiilsuse saavutamine, unerežiimi normaliseerumine, soole- ja põietöö paranemine ning teiste otseselt elukvaliteeti mõjutavate funktsioonide paranemine. Üha enam võib leida uuringuid, kus on näidatud robotteraapia kasu ka krooniliste haigusseisunditega patsientidele (10, 11).

2011. aastal, uurides kõnniroboti teraapia mõju peaajukahjustusega patsientide tasakaalufunktsioonile, ilmnes, et patsiendi enda positiivne hinnang ravi tulemusele ei vastanud kasutatud testi põhjal antud hinnangule (12). Seega on jätkuvalt teemaks, kuidas robotteraapia tulemusi kõige paremini protokollida ja hinnata. Närvihai-gusega patsiendil (eriti hulgiskleroosiga patsiendid) soovitame oma kogemuse põhjal planeerida kõnniroboti lihastestid mitmele päevale, kuna funktsionaalne võimekus võib muutuda päevade, isegi tundide jooksul. Süsteemselt ei tuleks uurida ja hinnata mitte ainult funktsioonide paranemist (lihasjõud, vastupidavus jt), vaid analüüsida ka tegevusvõimet eneseteeninduse vallas. Selleks et pikka aega kõnnirobotit kasutatavate patsientide elukvaliteedi muutusi paremini jälgida, kasutame jätkuvalt patsiendiankeete nii teraapia alustamisel kui ka lõpetamisel (vt avaldus Lokomatile [www.ajutrauma.ee](http://www.ajutrauma.ee) kodulehel). Lisaks ravitulemuste dokumenteerimisele on patsiendiankeedi mõtteks inimese enda rolli tähtsustamine raviprotsessis ning samuti reaalse eesmärkide püstitamine koostöös raviarstiga iga uue ravikuuri alguses. On üsna tavaline, et vahetult haigestumise järgses perioodis eeldavad patsiendid kõnnifunktsiooni täie-

likku taastumist ning ajapikku lisanduvad lühiajalised realistlikumad eesmärgid.

Roboteid on nii üla- kui ka alajäseme funktsiooni treenimiseks. Ülajäseme treeninguseadmed on Armeo Power, Armor, Armln, MIT Manus, Adler, Ru pert, Amadeo, MIME, NeReBot, BiManuTrack jt. Käe treeninguks mõeldud robotseade Armeo kinnitatakse patsiendi käe külge, terapeut teeb käega teatud kindla amplituudiga ja trajektooriga liigutuse, robot jätab selle meelde ja kordab täpselt seda liigutust hiljem etteantud kordi. 2011. aastal Meranos I Euroopa neurorehabilitatsioonikonverentsil oli võimalik seda seadet ise proovida. Kasutaja poolt vaadatuna on esialgu üsna harjumatu tunne, kui sinu käsi teeb liigutust, mida sa ise ei juhi. Armeo on kasutatav ka liigeseprobleemidega patsientidel liigeste liikumisulatuse taastamiseks, näiteks õlaoperatsioonide järel, kus on ette antud väga täpsed liikuvusulatuse parameetrid, mida ei tohiks ületada. Robot võimaldab ka sel juhul sooritada väga täpselt doseeritud treeningu nii liigutuste kordade arvu kui ka liikuvusulatuse poolest. Samas on füsioterapeudi roll vähemalt esimestel seansidel väga suur: seda, kuidas liigutuse ajal ülemääraste lihaspingeid vältida, robot ei õpeta. Tavapärane teraapiatund jääb halvatusega patsiendil sageli lühikeseks, kuna halvatusega käsi tundub raske ja patsient väsib kiiresti. Robot ei suuda asendada füsioterapeudi õpetamisprotsessis, kuid annab võimaluse suurendada treeningu intensiivsust ja pikkust.

Halvatusega haigele oleksid odavamaks, aga intensiivsusest võrreldavaks alternatiiviks kontraktuuride ennetamisel Ultraflexi ortoosid, mis ei mõjuta lihaskõuet, kuid tagavad regulaarse ja sujuva vastujõu rakendamise spastilisele liigutusele vastasuunas. Neid kasutatakse peamiselt puhkehelkel või öösel. Käte lihaskõuet taastamiseks kasutatakse üha enam virtuaalreaalsusega arvutimänge ja isegi Wii mängukonsoole, mis ei eelda küll liigutuse täpsust, kuid tagavad piisava intensiivsuse käe treeninguks kodustes tingimustes (14). Veel üheks võimaluseks on funktsionaalse elektristimulaatoriga (FES) varustatud ortooside ehk neuroortooside kasutamine käe treeninguks igapäevategevustes (16). Uuemad neuroortoosid on väga kasutajasõbraliku disainiga ning jõustavad randme dorsaalfleksiooni ja sõrmede sirutust. Kindlasti jääb üheks enam

kasutatavaks alternatiiviks traditsiooniline füsioterapeudi läbiviidud treening, kus kasutatakse lingusüsteeme patsiendi käe toetamiseks ja teraapia hõlbustamiseks.

Üle maailma on kasutusel mitmeid kõndi simuleerivaid aparate: Lokomat, Autoambulator, G-EO-Systems basic, REO ambulator, Loko help jt. Eraldi peaks välja tooma nn robotülikonnad (Hybrid assistive limb, Re-Walk), mis on robottehnoloogia abil liigutatavad tugiortoosid (eksooskeletid). Mõnedki neist on alguse saanud militaarsetest eesmärkidest, kus oli vaja leida lahendus sõduritele liikumise hõlbustamiseks rasketes oludes ja raskuste kandmisel. Sellised liikuvad süsteemid toetavad rindkere ja jalad ning võimaldavad ka halvatusega inimesel edukamalt seisvas asendis edasi liikuda. Odavamaks kõnnitreeningu alternatiiviks on statsionaarsed liikurrajad koos keharaskuse toetussüsteemidega, kuid ilma robotikata neile, kel kõnnivõime endal mingil määral säilinud. Liikurrajad sobivad hästi nii taastusravikeskustesse kui ka puuetega laste koolidesse igapäevaseks kasutamiseks. Kõnni jõustamiseks on samuti kasutusel neuroortoosid, mis tagavad spastilise halvatuse korral lihastöö vajalikus lihasgrupis (puusa painutus, põlve sirutus või põia dorsaalfleksioon). Neuroortoosid kasutatakse igapäevategevusteks (poes käimine, jalutamine jm) vajaliku kõnni ajal. Kindlasti tasub lisaks otsestele kõnnisimulaatoritele mainida Lokomati väikevenda, vertikaalasendisse paigutamise ja treenimise seadet Erigo, mis ühendab endas turvalise vertikaalasendi toetamise ning jalgade trenaažööri. Selline seade sobib hästi aktiivhaigla üli-raskete neuroloogiliste haigete varajaseks rehabilitatsiooniks. Lisaks hemodünaamikatreeningule, lihaskõuet taastamisele ja kontraktuuride vältimisele mõjutab vertikaalasend väga tugevasti ka ajuhaige multisensorset taastumist. Tetrapareesiga patsientide koduseks treenimiseks sobib turvalist vertikaalasendisse paigutamist võimaldav Easystand – seisulaud koos trenaažööriga kätele.

Üheks kõige laialdasemalt kasutusel olevaks kõnnirobotiks on Lokomat (vt joonis 1), mis on firma andmetel kasutusel rohkem kui 300 rehabilitatsioonikeskuses ja 50 riigis üle maailma, näiteks Šveitsis, Venemaal, Soomes, Poolas, Saksamaal, USA-s, Jaapanis.

Kõnnirobot Lokomat koosneb roboti jalgadest (dünaamilised ortoosid, mis



Joonis 1. Kõnnirobot Lokomat.

juhendavad patsiendi jalgu, järgides eelprogrammeeritud füsioloogilist kõnnimustrit) ja keharaskuse vähendamise süsteemist koos liikurrajaga. Roboti abi kõnnil saab individuaalselt kohandada patsiendi võimetest lähtudes ja seda toetust saab vähendada, kui patsiendi võimekus paraneb. Dünaamiline kehatoetussüsteem pakub kehakaalu toetuse osalist ja kohandatavat programmi, et järgida võimalikult füsioloogilist kõnnimustrit.

Kõnnirobot Lokomat võimaldab treeningu ajal ka visuaalset tagasisidet patsiendi liikumise kohta. Tagasisidet kasutatakse selleks, et abistada patsienti kõndimisel, motiveerida teda ning anda ülevaade treeningu tulemustest. Tagasisidegraafik reageerib spetsiaalsetele liigutustele kõnnitsükli jooksul, lubades tõenduspõhisemat hinnangut patsiendi sooritusele, mistõttu treening on meeldivam. Kõnnirobotitreeningu järel väheneb spastilisus, paraneb kõnnifunktsioon, tugevnevad jalalihased, paraneb koormustaluvus ja suureneb patsiendi motivatsioon (16). Roboti abiga toimuva kõnnitreeningu ajal peab patsient ise kaasa töötama ja patsiendi tegevust on selgelt näha ekraanilt, mis annab visuaalset tagasisidet tehtava töö kohta. See nähtav positiivne tagasiside motiveerib patsienti rohkem pingutama.

## KOKKUVÕTE

Robottehnoloogia kasutamisel jääb teraapiaprotsessis rehabilitatsioonispetsialistide osa endiselt väga oluliseks. Taastusarst valib välja patsiendid, kellele robotteraapia kasu võiks tuua, ning vastutab robotteraapiale kandideeriva patsiendi üldise tervise ja vastunäidustuste (sh kardiovaskulaarne puudulikkus, naha terviklikkuse häired, vaimse seisundi olulised häired, liigesekontraktuurid) puudumise eest. Taastusarsti roll on pakkuda patsiendile ka alternatiivseid ja käepärasemaid võimalusi liigutusliku funktsiooni taastamiseks ning püüda sõnastada koos patsiendiga teraapia lühiajalisi realistlikke eesmärke. Füsioterapeut doseerib teraapia intensiivsust ja muudab liigutusliku tegevuse teisi parameetreid robotteraapia käigus ning vajaduse korral katkestab teraapia. Robottehnoloogia annab võimaluse muuta füsioteraapiatunnid intensiivsemaks ja vaheldusrikkamaks ning aitab suurendada patsiendi motivatsiooni.

## SUMMARY

### Robotics in rehabilitation

Varje-Riin Tuulik<sup>1</sup>, Pille-Riika Lepik<sup>2</sup>, Mariliis Lauri<sup>3,4</sup>

There are different types of robotics in rehabilitation. This article focuses on the robotics used in neurorehabilitation for training the upper and lower limbs. Since 1960 manual treadmill training has been employed in different rehabilitation centres. It has become clear that assisting the patient's leg movement in manual treadmill training is a very strenuous task for physiotherapists, which limits the duration of training. To improve training intensity and duration, the robot assisted gait orthosis has been used since 1990. One such automated treadmill training system is the Lokomat system. This kind of active locomotion training with biofeedback encourages patients to walk more actively. It also increases their motivation and improves the walking balance, as well as has a positive influence on the whole body, incl. functions like trunk balance and cardiovascular, digestive and bladder functions, quality of sleep, etc. Increasingly more studies deal with the positive effect

<sup>1</sup> West Tallinn Central Hospital, Tallinn, Estonia

<sup>2</sup> Terviseabi Ltd, Tallinn, Estonia

<sup>3</sup> Astangu Rehabilitation Center, Tallinn, Estonia

<sup>4</sup> Adeli Eesti Ltd, Tallinn, Estonia

Correspondence to:  
Varje-Riin Tuulik,  
Varje.Tuulik@keskhaigla.ee

Keywords:  
rehabilitation,  
robotic treadmill,  
neurorehabilitation



of robotic locomotor training also for the subgroup of patients with chronic conditions. The role of the PRM physician is to make the right decision about what a patient can benefit from this kind of intensive robotic training. The robotics serve as good technical devices assisting physiotherapists and improving the therapy outcome by providing highly intensive, individualized training in a motivational environment of constant feedback for patients.

## KIRJANDUS / REFERENCES

- Hillman M. Rehabilitation robotics from past to present - a historical perspective. Proceedings of the ICORR 2003, The Eighth International Conference on Rehabilitation Robotics, 23-25 April 2003.
- Colombo G, Joerge M, Schreier R, et al. Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. J Rehabil Research Development 2000;37:693-700.
- Delcomyn F. Neural basis of rhythmic behavior in animals. Science 1980;210:492-98.
- Rossignol S. Plasticity of connections underlying locomotor recovery after central and /peripheral lesions in the adult mammals. Phil Trans R Soc Lond B Biol Sci 2006;361:1647-71.
- Rossignol S, Barriere G, Alluin O, et al. Re-expression of locomotor function after partial spinal cord injury. Physiology 2009;24:127-39.
- van Vliet PM, Lincoln NB, Foxall A. Comparison of Bobath based and movement science based treatment for stroke: a randomised controlled trial. Neurol Neurosurg Psych 2005;76:503-08.
- Jette DU, Latham NK, Smout RJ et al. Physical therapy interventions for patients with stroke in inpatient rehabilitation facilities. Phys Ther 2005;85:238-48.
- Kwakkel G, Wagenaar R, Koelman T, et al. Effects of intensity of rehabilitation after stroke. Stroke 1997;28:1550-56.
- Lünenburger L, Colombo G, Riener R. Biofeedback for robotic gait rehabilitation. J Neuro Engin Rehab 2007;4:1.
- Wirz M, Zemon DH, Rupp R, Scheel A, Colombo G, Dietz V, Hornby TG. Effectiveness of automated locomotor training in patients with chronic incomplete spinal cord injury: a multicenter trial. Arch Phys Med Rehabil 2005;4:672-80.
- Jayaraman A, Shah P, Gregory C, et al. Locomotor training and muscle function after incomplete spinal cord injury: case series. J Spinal Cord Med 2008;31:185-93.
- Lauri M. Kõnniroboti treeningu mõju peaaegu kahjustusega patsiendi tasakaalu- ja kõnnifunktsioonile. Tartu Ülikool Spordibioloogia ja füsioteraapia instituut. [Magistritöö]. Tartu, 2011.
- Conradsson M, Lundin-Olsson L, Lindelöf N, et al. Berg Balance Scale: intrarater test - retest reliability among older people dependent in activities of daily living and living in residential care facilities. Phys Ther 2007;87:11:55-63.
- Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, et al. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. Stroke 2010;41:1477-84.
- Alon G, Levitt AF, McCarthy PA. Functional electrical stimulation enhancement of upper extremity functional recovery during stroke rehabilitation: a pilot study. Neurorehabil Neural Repair 2007;21:207-15.
- Platz T, Hesse S, Mauritz KH. Motor rehabilitation after traumatic brain injury and stroke - advances in assessment and therapy. Restor Neurol Neurosurg 1999;14:161-6.

*Varje-Riin Tuulik tänab EALi stipendiumi eest Euroopa I neurorehabilitatsioonikonverentsil osalemiseks.*

## Suitsetamisest loobujatel tõuseb sageli kehakaal

Kuigi suitsetamisest loobumine mõjub soodsalt tervisele, võivad selle järel kujuneda probleemid seoses kehakaalu tõusuga. Levinud on arusaam, et nikotiin vähendab söögiisu ja suitsetamise lõpetamisel söögiisu suureneb.

Eri uuringutes on saadud erinevaid tulemusi suitsetamisest loobumisest tingitud kehakaalu muutuste kohta. Muutused on

erinevalt väljendunud ja ajaliselt varieeruvad.

Suurbritannia teadlased analüüsisid 62 avaldatud uuringu andmeid, milles vaadeldi kehakaalu muutust pärast suitsetamisest loobumist. Kaasatud olid need uuringud, kus vaatlusalused ei olnud kasutanud suitsetamise mahajätmiseks ravimeid ega muid meetodeid.

Analüüsi tulemusena selgus, et suitsetamisest loobumise järel oli vaatlusalustel 1 aasta möödudes kehakaal suurenenud keskmiselt

4-5 kg. Kõige väljendunud kehakaalu tõus ilmnes esimese kolme kuu jooksul pärast suitsetamise mahajätmist. Samas varieerusid kehakaalu muutused erinevate uuringute andmeil oluliselt: 16%-l vaatlusalustest esines pärast suitsetamisest loobumist kehakaalu langus ja 13%-l kehakaalu tõus üle 10 kg.

## REFEREERITUD

Aubin HJ, Farley A, Lycett D, et al. Weight gain in smokers after quitting cigarettes: meta-analysis. BMJ 2012;345:e4439.

## LÜHIDALT