

# LIIKUMINE ja SPORT

NR 5-6 (2012)

TOIMETUS

Peatoimetaja **Rein Jalak**

Kujundaja **Eli Üksküla**

TOIMETUSKOLLEEGIUM

**Peeter Lusmägi**

Eesti Olümpiakomitee liikumisharrastuse juht

Ühendus Sport Kõigile peasekretär

**Tõnu Seil**

Eesti Vabariigi Kultuuriministeeriumi asekantsler

**Henn Vallimäe**

Tartu Ülikooli Pärnu Kolledži direktor

**Kaarel Zilmer**

Tallinna Ülikooli Terviseteaduste ja Spordi Instituudi dotsent

Artiklid on eelretsenseeritud toimetuskolleegiumi liikmete poolt

ISSN 1736 - 6364

Liikumise-, spordi- ja tervisealane teadusajakiri

Koostatud riikliku „Liikumisharrastuse arengukava 2011 – 2014” raames



# Sisukord

Martin Mooses TREENINGUALANE NÕUSTAMINE TERVISESPORTLASELE .....	4
Martin Mooses HARRASTUSJOOKSJA TREENINGUTE PLANEERIMINE .....	7
Harry Lemberg, Pavel Loskutov MARATONI TREENING .....	10
Jarek Mäestu TREENIMINE SÕUDEERGOMEETRIL .....	17
Rene Meimer VANANEMINE JA LIIKUMISHARRASTUS .....	22
Vahur Ööpik VAJAD HEAD SPORDIJOOKI – JOO PIIMA .....	27
Vahur Ööpik KOFEIIN – SPORTLASE SÕBER VÕI VAENLANE? .....	34
Tõnis Matsin TREENIMINE JA VÕISTLEMINE KUUMAS KLIIMAS .....	41
Kaarel Zilmer SUUSATAMISE ÕPPIMIS- JA ÕPETAMISJÄRJESTUSE ÜHTNE SÜSTEEM .....	46
Peeter Lusmägi, Andrus Nilk LIIKUMISHARRASTUS JA HARRASTUSSPORT 2001 – 2012 .....	49
Liina Puusepp SPORDIPSÜHHOLOOGIA OLEMUS .....	55
Inga Neissaar VAHURULL KUI LIHASPINGETE LEEVENDAJA .....	58
Martin Mooses KOORMUSTEST TERVISESPORDIS .....	62
Martin Mooses MIKS DOMINEERIVAD PIKAMAAJOOKSUDES IDA – AAFRIKA JOOKSJAD? .....	66
Jarek Mäestu TRADITSIOONILINE TREENINGUTE PLANEERIMINE VS. ALTERNATIIVNE PLANEERIMINE .....	70
Jarek Mäestu TREENINGU INTENSIIVSUSTSOONIDE KASUTAMINE VASTUPIDAVUSTREENINGUTEL .....	74
Vahur Ööpik ENERGIAJOOGID – KAS SPORTLANE PEAKS NEID KARTMA VÕI KASUTAMA? .....	80
Kerli Mooses PIKAAJALISE L-KARNITIINI MANUSTAMISE MÕJU TREENINGUAEGSELE RASVADE AINEVAHETUSELE .....	87
Vahur Ööpik KARNITIIN: RASVA- VÕI RAHAPÕLETAJA? .....	91

# TREENINGUALANE NÕUSTAMINE TERVISESPORTLASELE



**MARTIN MOOSES**

Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskond

**Rahvaspordi  
üritustest  
osavõtjate arv on  
suurenenud**

Rahvaspordi üritustel osavõtjate arvu kasvuga on paranenud ka tervisesportlaste teadlikkus treeningutest ning võistlemisest. Julgetakse üha sagedamini infot otsida ja nõu küsida, et oma treeningud teadlikumaks, efektiivsemaks ning vahel ka tervislikumaks muuta. Treeneri või nõuandja poole pöördutakse peamiselt ühe sooviga järgnevatest

1. kindla probleemi lahendamiseks – ehk on tekkinud treeningutega seoses konkreetne küsimus, millele soovitakse lahendus leida
2. otsitakse treenerit üldisemalt, kes koostaks treeningplaani ning aitaks jälgida, kuidas treeningud lähevad, milline on areng.

Mõningad näited küsimustest ja probleemidest, mis on tervisesportlastel treeningute ning võistlemisega seoses tekkinud ning millele otsitakse väga sageli vastust:

- Kui kiiresti pean jooksma / rattaga treeningul sõitma?
- Millise pulsiga pean treenima?
- Mitu kilomeetrit või tundi pean nädalas treenima, et jõuda kindlal võistlusel kindla tulemuseni?

Mõningad näited küsimustest ja probleemidest, mis on tervisesportlastel treeningute ning võistlemisega seoses tekkinud ning millele otsitakse väga sageli vastust:

- Kui kiiresti pean jooksma / rattaga treeningul sõitma?
- Millise pulsiga pean treenima?
- Mitu kilomeetrit või tundi pean nädalas treenima, et jõuda kindlal võistlusel kindla tulemuseni?

Esialgul konkreetsena tunduvad küsimused võivad vastuse saamiseks vajada hulgaliselt täpsustusi. Seetõttu võib ühele, esialgu lihtsana näivale küsimusele, vastuse leidmine võtta rohkem aega kui algselt arvatud. Reeglina peab treener kindlale probleemile/küsimusele vastuse leidmiseks täpsustama probleemi.

Vestlus küsijaga võimaldab saada antud harrastaja kohta infot neljast põhilisest aspektist:

- 1) Milline on olnud varasemate aastate sportlik tegevus?
- 2) Milliste koormustega (intensiivsus ja sagedus) käesoleval perioodil treenitakse?
- 3) Ülevaade tervislikust seisundist. Kas on hetkel või varem olnud haigusi või vigastusi, mis takistavad treenimist või seavad täpsed piirid treeningkoormusele?
- 4) Kas on millalgi tehtud spordimeditsiiniline tervisekontroll koos koormustestiga?

Sõltumata probleemist, on eelneva nelja punkti täpsustamine vajalik peaaegu igasuguse treeninguid ja võistlemist puudutava küsimuse puhul. Vastused antud küsimustele annavad tervikpildi harrastaja varasemast spordiga kokkupuutest kuni käesoleva hetke treeningute ja sportliku tasemeni välja. Saadud info võimaldab anda vastuse konkreetsest indiviidist lähtuvalt. Näiteks rahuliku jooksu pulsi küsimuse korral oleks kiire ja lihtne vastus treenerilt, ilma küsija tausta uurimata, tõenäoliselt, et jookse pulsiga 150 lähedal. See on väga üldine pulsisagedus, mida soovivad erinevad intensiivsustabelid.

**Neli olulist  
aspekti  
tervisesportlasele**

**Tervisesportlasele  
tekinud  
küsimused**

Probleemiks on aga individuaalse lähenemise puudumine. Nõu küsival tervisesportlasel võivad olla keskmisest oluliselt madalamad pulsivahemikud, seega treeningud pulsiga 150 on rahuliku jooksu jaoks liiga intensiivsed.

Kui treener aga uurib eelneva 4 punkti põhjal küsija tausta, siis saab ta anda täpsema vastuse. Arvestades madalat pulssi ja koormustesti võib selguda, et antud jooksuharrastajale on rahulikult jooksus sobilik pulsivahemik 140 lähedal.

Jõudes konkreetse küsimuse vastuseni on kõige lihtsam ja informatiivsem seda edastada telefoni teel või kohtumisel, kus kohe on võimalik täpsustusi küsida ning selgitusi jagada. Teatud spetsiifiliste probleemide puhul võib vastuse saamine olla pikaajalisem protsess. Näiteks treeningul / võistlusel joomise kohta saab koheselt küll anda üldised soovitusel, kuid konkreetse sportlase organismi arvestavaid nõuandeid saab anda alles pärast erinevate jookide ja joogirežiimide kasutamist treeningul. Sarnane on olukord ka tehnika küsimustega, sest tehnika vajab eelnevalt jälgimist, vahel ka videoanalüüsi, enne täpsete selgituste nõuannete andmist.

**Kokkuvõtlikult võib öelda,** et kui harrastaja pöördub kindla küsimusega treeneri või mõne muu spordispetsialisti poole, siis väga üldisi soovitusi on võimalik saada peaaegu kohe. Samas personaalse lähenemisega, kindlat sportlast arvestavate lahendusteni jõudmine võib vajada natukene pikemalt aega, mis hõlmab endas peamiselt taustainfo kogumist sportlase kohta ning seejärel vastuse formuleerimist. Mõnel juhul ka eelnevat sportlase jälgimist treeningu/ võistlustingimustes.

Spordiharrastajad soovivad järjest sagedamini treenerit, kes aitaks koostada treeningplaani ning on abiks edusammude hindamisel. Suurem osa harrastajatest käivad tööl ning sageli ei sobi neile treeningud rühmades. Lahenduseks on treeneri poolt koostatud treeningulaan, mille järgi on võimalik iseseisvalt harjutada. Plaani järgi treenides on oluline regulaarne tagasiside treenerile, et treeningulaani pidevalt kohendada vastavalt tehtud treeningutele.

Millised on peamised põhjused, mis ajendavad treenerit või treeningulaani koostajat otsima?

- 1) Areng seisab.** Senimaani on treenitud küll regulaarselt, kuid viimasel ajal ei ole sportlikud tulemused enam paranenud.
- 2) Tekkinud on vigastus.** Iseseisvalt treenides on tekkinud vigastus, mis võib olla põhjustatud ülekoormusest või valest tehnikast.
- 3) Spordiga alustamine.** Varasem kokkupuude tervisliku liikumise ja spordiga on minimaalne ning soovitakse alustada regulaarsete treeningutega.
- 4) Tahe treenida teadlikumalt.** Soovitakse viia oma treeninguid paremale tasemele ning treenida õige meetoodika järgi. Antud punkti juures on üheks eesmärgiks ka vigastuste ja ülekoormuse ennetamine ehk otsitakse treenerit, kuna iseseisvalt edasi tegutsedes tunnetatakse vigastuse või ülekoormuse ohtu.

Sõltumata treeneri poole pöördumise põhjusest on alati vajalik täpsustada harrastaja eesmäärke. Personaalsete plaanide juures on see üks põhilisi punkte, millest lähtuvalt treeningmeetoodika valitakse.

#### Sagedasemad tervisesportlaste eesmärgid

- 1) Kindlal võistlusel kindla tulemuse saavutamine.** Sageli numbriline eesmärk, milleks võib olla teatud koha või aja saamine kindlal võistlusel. Näiteks X maratonil jooksmine ajaga 4 tundi ja 15 min.
- 2) Üldisemad võistluslikud eesmärgid.** Märgitakse üldine numbriline eesmärk, kuid ei määrata selle ajalisi dimensioone ehk millisel võistlusel seda soovitakse täita - näiteks 2012. aasta jooksul läbida maratoni alla 5 tunni.
- 3) Kehakaalu alandamine.** Mida täpsemalt, kuupäevalisel ja numbrilisel, antud eesmärk määratakse, seda lihtsam on eesmärgini jõudmist jälgida. Paljud harrastajad märgivad selle teisejärgulise eesmärgina. Näiteks maraton läbida alla 5 tunni ning sellesuunaliste treeningutega alandada ka kehakaalu 3 kg võrra.
- 4) Üldise vastupidavuse parandamine.**

Täpselt määratletud eesmärkide puhul on treeningulaani koostamine, vahe-eesmärkide määratlemine ja tulemuste jälgimine efektiivsem kui üldiste eesmärkide puhul. Antud tööprotsessi **esimene** aste on sarnane, mis kindla küsimuse lahendamisel –

*Treener oskab öelda tervisesportlasele ka õige pulsivahemiku*

*Põhjused, miks on vaja leida treener ja koostada õige treeningulaan*

*Sagedasemad tervisesportlaste eesmärgid*

*Treeneri poolt koostatud treeningulaan võimaldab iseseisvalt harjutada*

taustainfo kogumine (varasem sportlik tegevus, praegune kehaline aktiivsus, eesmärgid, tervislik seisund, koormustest). **Teise astmena** toimub esialgse plaani koostamine ning selle arutelu treeningplaani soovinud sportlasega. Selle käigus täpsustatakse treeningute peamised suunited, sobilikud treeningpäevad, mahud ja intensiivsused. **Kolmanda astmena** valmib täpne plaan, mille järgi on võimalik iseseisvalt tegutseda.

Sellela siiski treeningplaani koostamine lõppeda ei tohiks, sest oluline on jälgida sportlase arengut ning teha jooksvalt plaani korrekture. Kõige lihtsam viis selleks on **treeningpäeviku analüüs**, mille põhjal on võimalik anda jooksvalt tagasisidet ning samuti on seeabiks järgneva plaanikoostamisel. Treeningpäeviku pidamiseks on mitmeid variante. Väga heaks abiliseks

on erinevate pulskellade tootjate poolt välja töötatud programmid (näiteks Polarilt, Garminilt jne). Samuti võib lihtsat treeningpäevikut pidada ka Exceli failina (Joonis 1), kus saab koostada ka informatiivseid jooniseid ning graafikuid treeningmahtude kohta.

Kindel treeningplaani ei ole mõeldud ainult tippportlastele. Eelnevalt kirja pandud treeningud ning iga treeningu järgselt lühidalt päeviku täitmine aitab tervisesportlaseid motiveerida regulaarsete treeningutega jätkama. Kui teha treeninguid ainult enesetunde põhjal siis võivad väga kergesti tekkida lühemad treeningpausid, mis märkamatu muutuvad nädalate pikkusteks ning võib viia regulaarsest kehalisest aktiivsusest loobumiseni. Küsige treeneritelt julgesti nõuandeid, kui on tekkinud probleeme treeningutega.

- Treeningute valik:**
1. Jooks
  2. Ujumine
  3. Maastikuratas
  4. Ala4Nimi
  5. Ala5Nimi
  6. Ala6Nimi
  7. Ala7Nimi
  8. Ala8Nimi

**NB! Kestvus hh:mm:ss**

Nädal	Kp	Kaal	Uni	Enesetunne	Treening						Märkused
					Koht	Algus	Ala	Kestvus	Kilometraaz	Pulss	
Esmaspäev	10.10.2011		5	5	PIRITA METS	18:00	JOOKS	1:10:00	12	150	RAHULIKUS TEMPOS ÜHTLANE JOOKS
Teisipäev											
Kolmapäev	12.10.2011		4	5	NÖMMEL	18:30	MAASTIKU RATAS	1:45:00	40	145	TÕUSUDEGA MAASTIKUL
Neljapäev											
Reede											
Laupäev	15.10.2011		3	3	TARTU TÄHTVERE	12:00	JOOKS	1:30	17	152	RAHULIK PIKK JOOKS
Pühapäev											

**JONIS 1.** Treeningpäevik Excel (Kerli Mooses)

## KASUTATUD KIRJANDUS

**1. Fogelholm, M., Vuori, I.** Terveysliikunta. Kustannus Oy Duodecim, 2005.

### Martin Mooses

Tartu Ülikooli kehakultuuri teaduskonna doktorant. Eesti meister 3000 meetri takistusjooksus ning mitmekordne medalionanik 3000 meetri takistusjooksu ja 5000 meetri jooksus. Kuulunud Eesti koondisesse takistusjooksus. Töötab OÜ Kipkas ([www.kipka.ee](http://www.kipka.ee)) koolitaja, nõustaja ning treenerina. Koostanud mitmeid treenerite koolituse õppematerjale ja artikleid Eesti Kergejõustikuliidule ning osalenud Eesti Olümpiakomitee poolt läbi viidud koolitustel koolitajana.

# HARRASTUSJOOKSJA TREENINGUTE PLANEERIMINE



**MARTIN MOOSES**

Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskond

Käesoleva artikli eesmärk on anda lihtne ja loogiline ülevaade harrastusjooksja treeningute planeerimisest, jälgimisest ja kontrollimisest. Püüan anda vastuse küsimusele: **Kuidas koostada treeningplaani?** Treeningplaani koostamisel on põhimõtted sarnased nii iseendale kui ka teistele treeningute planeerimisel. Käesolevas artiklis toon näiteid harrastusjooksja poolmaratoni / maratoni treeningute planeerimise põhjal, kuid üldpõhimõtted on üle kantavad kõikidele peamistele vastupidavusalade treenimisele.

Treeningplaani koostamise esimeseks etapiks on treenitavale selgitamine,

- milliseid andmeid temalt soovite,
- kuidas ja millise pikkusega treeningplaani tavaliselt koostate,
- kas ja kuidas toimub treeningutest tagasiside andmine ning kuidas on võimalik Teie kui treeneriga ühendust pidada.

Kui panete kokku plaani iseendale, siis antud etapist võib kiiresti edasi liikuda, kuna eelpool mainitud küsimused olete tõenäoliselt enda jaoks juba läbi mõelnud.

## 1) Milliseid andmeid on vaja, et saada piisav ülevaade treenitavast ?

Alustada võiks tervisliku seisundi hindamisest – kas on sportimist takistavaid tegureid ning kas on arstide poolt antud kindlad soovitused või piirangud kehaliseks tegevuseks. Vähe on haiguslikke seisundeid, mille korral kehaline aktiivsus on täielikult vastu-

näidustatud. Sagedamini võivad olla arstide poolt seatud piirangud. Näiteks: treeningul ei tohiks pulssi lubada üle 170 löögi minutis. Suurte raskustega jõuharjutused ei ole sobilikud ning võiks tegeleda vastupidavust arendavate spordialadega. Tähelepanu peab pöörama ka varasematele vigastustele. Mitmeid kordi ühe ja sama jala hüppeliigese vigastuste korral, tasub treeningute planeerimisel olla ettevaatlik soovitud tegevusega, kus peab tegutsema ebatasasel pinnasel (liivas või lumes jooks tuleb sooritada kohas, kus tead, mis on lume all ning tähelepanelikult jälgid jala maha asetamist).

Järgmise punktina proovi saada ülevaade varasemast sportlikust tegevusest. Milliste aladega, mis tasemel ja millises vanuses on treenija varem tegelenud. Varasem kokkupuude kergejõustiku treeningutega võib viidata sellele, et treenijal on suhteliselt hea jooksutehnika ning et ta on tuttav ka venitusharjutustega ning nende sooritamise spetsiifikaga. Ratta-/suusatreeningute taust võib olla indikaatoriks, et palju on tehtud rahulikus tempos vastupidavuslikke harjutusi ning üldine vastupidavuse tase võiks olla keskmisest parem.

Järgmine küsimuste grupp võiks hõlmata käesoleva hetke treeningute andmeid. Milliste spordialadega, mitu korda nädalas ja millise intensiivsusega hetkel treenitakse? Treeningplaani ei tohiks alguses kardinaalselt lõhkuda treenija senist rütmi ning seetõttu on soovitatav treeningplaani esimesed nädalad teha sarnaselt treenija senimaani tehtuga, eeldusel, et

*Kuidas koostada õige treeningplaani?*

*Oluline on saada infot varasema sportliku tegevuse kohta*

*Alustada kindlasti tervisliku seisundi hindamisega*

*Milline spordiala, mitu korda nädalas ja milline intensiivsus hetkel?*

## TREENING LÄHTUVALT VÖISTLUSENI JÄÄNUD AJAST DANIELS (2005)

Põhja loomine, vigatuste ennetamine	Esimesed tugevad treeningud. Valmistumine järgmiseks, kõige raskemaks treeningetapiks	Kõige raskem etapp. Alaspetsiifilised treeningud suhteliselt kõrge maht ja intensiivsus. Kui varasemad etapid on nõrgaks jäänud, siis läheb raskeks.	Võistluseks ettevalmistumine võimalikult alaspetsiifilised treeningud. Intensiivsus kõrge, kuid maht madalam. Põhirõhk sportlase tugevuste treenimisel.
1 2 3 13 21 23	10 11 12 18 19 20	7 8 9 14 15 16	4 5 6 17 22 24
<i>Foundation and injury prevention training</i>	<i>Early quality training</i>	<i>Transition quality training</i>	<i>Final quality training</i>

**JOONIS 1.** Treeningtsükliid lähtuvalt võistluseni jäänud ajast. Numbrid näitavad nädalate arvu võistluseni. Treeningetapid läbida alati järjekorras suunaga vasakult paremale. Daniels 2005 järgi.

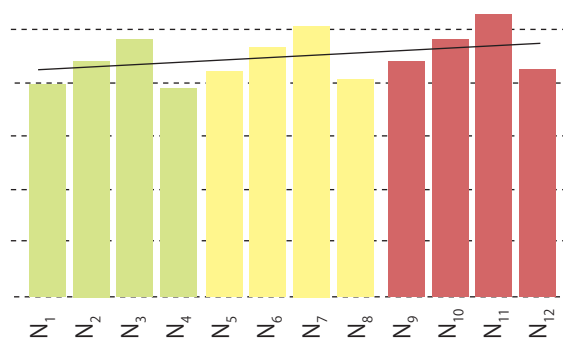
iseseisva treeningu tulemusena ei ole tehtud suuri vigu treeningmetoodikas. Olulise punktina on vaja eraldi välja tuua treenitava eesmärk / eesmärgid ning nende planeeritav saavutamine.

### 2) Treeningplaani.

Märgi ära kõige olulisem võistlus (lähtuvalt eesmärgist) ning vastavale sellele loe, mitu nädalat on käesolevast hetkest kuni võistluseni. Lähtuvalt nädalate arvust on võimalik treeningud jaotada peamistesse tsüklitesse (Joonis 1).

Läbimaks kõik ettevalmistuse etapid (4 etappi) piisava põhjalikkusega ning kiirustamata, on vajalik 24 nädalat ehk iga etapp kestab antud süsteemi põhjal 6 nädalat. Kui võistluseni on jäänud vähem aega, tuleb osad etapid teha lühemalt. Näide - poolmaratoni võistluseni on aega 15 nädalat. Sellisel juhul on I etapis soovitatav treeningnädalate arv 4 (kõik numbrid, mis on 15 või väiksemad – 1, 2, 3 ja 13), II etapis 3 (numbrid 10, 11, 12), III etapis 5 (numbrid 7, 8, 9, 14 ja 15) ning IV etapis 3 (4, 5 ja 6) nädalat. Kui võistluseni jääb 3 nädalat, siis on kõige efektiivsem teha need 3 nädalat (joonisel nädalad numbritega 1, 2 ja 3) treeninguid vaid esimeses ehk nõ põhja loovas etapis. Kui nädalate arv, mis jääb võistluseni on üle 24, siis on soovitatav pikendada esimese etapi treeningnädalate arvu.

Järgmise sammuna soovitatakse igasse nädalasse kirjutada 2 kõige olulisemat treeningut. Kirjuta need treeningud täpselt lahti 1-2 kuud ette. Kui treening jõuab lähemale, siis täpsustada üle treeningkiirused ja pulsid, sest 2 kuuga võivad olla nii kiirused tõusnud kui ka pulsid mõningal määral langenud. Treeningnädalad on soovitatav panna koormustega seoses „kõikumise“ ehk 3 nädalat treeningkoormused suurenevad ning neljas on kergem, taastavam nädal (joonis 2). Sellist tsüklit nimetatakse 3+1. Kasutatakse ka variante 2+1 või 4+1.



**JOONIS 2.** Treeningnädalate tsüklilisus 3+1.

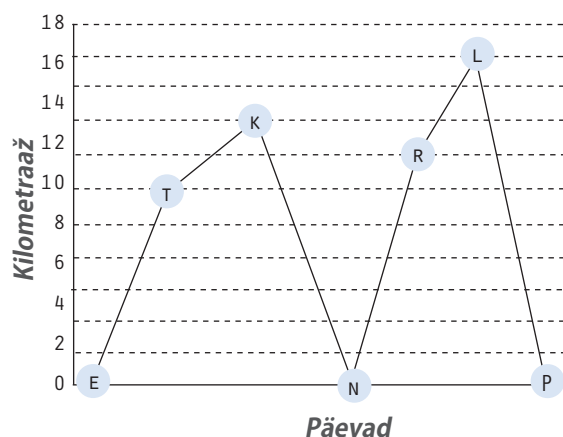
Viimane planeerimise etapp on treeningute jagamine treeningnädalale. Kaks olulisemat treeningut, mis on varem paika pandud, on soovitatav jagada nädalale ühtlaselt. Nende vahel peaks olema 1-2 kergemat päeva või puhkepäeva. Sageli on üks nendest



tugevamatest treeningutest rahulik pikk jooks ning see on soovitatav jätta ühele nädalavahetuse päevale. Kõik teised treeningud, lisaks 2-le tugevale, on „abistavad“ ning nende peamine eesmärk on aidata taastuda tugevamatest treeningutest.

**Kokkuvõtlikult** peaks treeningnädalas olema tugevamad ja kergemad treeningud vaheldumisi ning treeningud on jaotatud nädalale ühtlaselt (joonis 3).

Konkreetne treeningplaani sõltub treenija varasemast kogemusest, ettevalmistuse tasemest, treeningtingimustest jms. Soovitan suhtuda Internetist leitavatesse treeningplaanidesse suure ettevaatusega. Pimesi leitud plaani järgi treenima hakates on väga suur oht ületreeninguks. Erinevaid plaane võib eeskujuks võtta, kuid need tuleb kohandada konkreetse treenija vajadusi ja olukorda arvestades.



JOONIS 3. Koormuse jaotus treeningnädalas.

#### KASUTATUD KIRJANDUS

1. Arcelli, E., Canova, R. Marathon Training – A Scientific Approach. Rome: Marchesi Grafiche Editorial, 1999.
2. Daniels, J. Daniels' Running Formula (2nd ed.). Champaign Illinois: Human Kinetics, 2005.
3. Martin, D. E., Coe, P. N. Training Distance Runners. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1991.
4. Sharkey, J. B., Gaskill, E. S. Sport Physiology for Coaches. Champaign Illinois: Human Kinetics, 2006.
5. Verhoshansky, Y. The end of „Periodization“ in the training of high performance sport. Leistungssport, 28, 1998.

#### Martin Mooses

Tartu Ülikooli kehakultuuri teaduskonna doktorant. Eesti meister 3000 meetri takistusjooksus ning mitmekordne medaliomanik 3000 meetri takistusjooksu ja 5000 meetri jooksus. Kuulunud Eesti koondisesse takistusjooksus. Töötab OÜ Kipkas ([www.kipka.ee](http://www.kipka.ee)) koolitaja, nõustaja ning treenerina. Koostanud mitmeid treenerite koolituse õppematerjale ja artikleid Eesti Kergejõustikuliidule ning osalenud Eesti Olümpiakomitee poolt läbi viidud koolitustel koolitajana.

Kui olete leidnud plaani, mida soovite enda treeningutesse kohandada, siis soovitan kahte järgmist tegevust:

#### 1) Leitud näidisplaanis toodud kilomeetreid ei tohi hakata kohe enda treeningul kasutama.

Soovitatav on treeninguid jälgida ja hinnata ajaliste näitajate põhjal. Kui plaanid on toodud 20 km rahulikus tempos jooksu ning ei ole juurde märgitud, mis on selle treeningu 1 km läbimise kiirus, siis maratoni 3 tunniga läbiv jooksja kulutab selle distantsi läbimiseks rahulikus tempos 1 tund ja 40 minutit, samas 4 tunniga maratoni läbiv jooksja 2 tundi ja 15 minutit. Kuigi plaanis on toodud ühesugune kirjeldus, siis realselt on antud juhul aeglasema jooksja treening oluliselt raskem organismile. Kui aga plaanis on toodud, et rahulikus tempos 1 tund ja 30 minutit, siis on mõlemale jooksjale koormus samasuguse suurusega.

#### 2) Asenda leitud plaani pulsisedused enda omadega.

Ära proovi iga hinna eest joosta plaanis märgitud pulsiga.

Harrastusjooksjatel soovitan julgelt endale treeninguid planeerida. Kui treeningud on kirjas ning reaalne plaan olemas, siis on kergem harjutada ning treeningud on suure tõenäosusega ka efektiivsemad. Näidisplaanid võivad olla abiks endale treeningplaanide koostamisel, kuid nendes tuleb suhtuda ettevaatlikult. Kohanda näidisplaan enda pulsside järgi ning võimaluse korral märgi treeningud plaani ajaliselts, mitte kilomeetritena.

# MARATONI TREENING



**HARRY LEMBERG, PAVEL LOSKUTOV**

Tartu Ülikooli Akadeemiline Spordiklubi

**Maratonijooksus on õiged treeningu põhialused väga olulised**

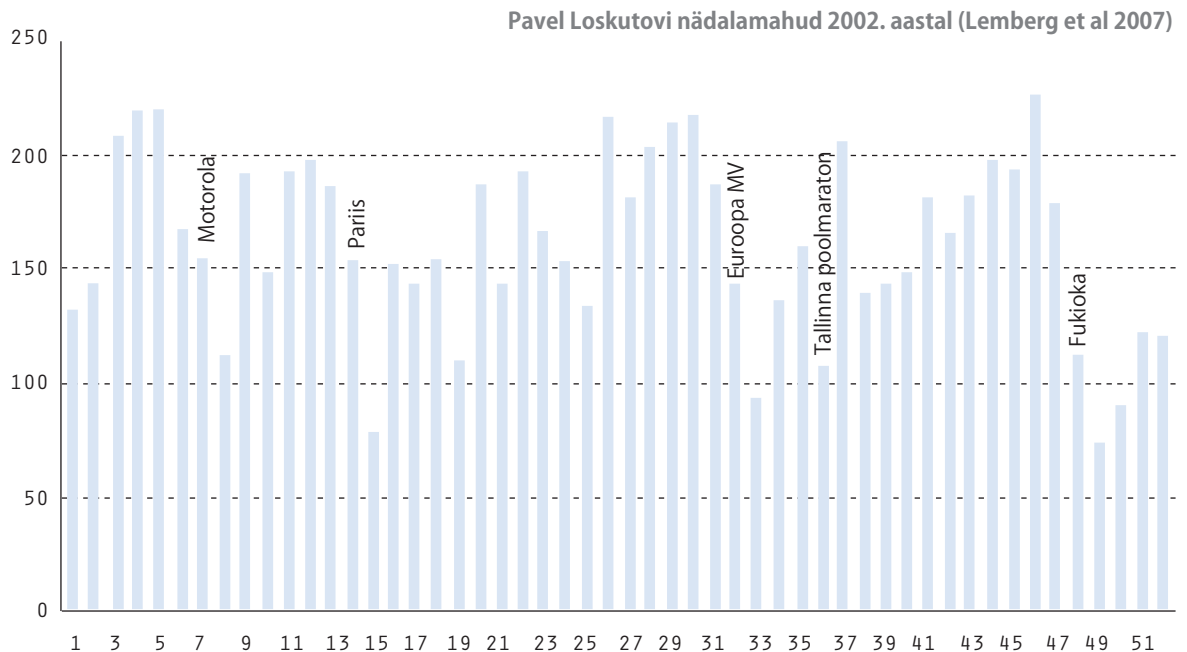
**Maratonijooksu treeningu maht on suur**

**Algaja maratoni-  
jooksja peab  
treeningmahtu  
suurendama  
järgjärgult**

Maratoni treening on aastaringne protsess ja see saab olla edukas ainult siis, kui tuntakse ja peetakse kinni maratoni jooksu treeningu põhialustest. See on eelkõige aeroobse töövõime ja tugi-liikumisaparaadi võimekuse parandamine, ehk kehalist tegevust teenindavate ja täideviivate mehhanismide arendamine – et jätkuks energiat pikaks distantsiks ja tugi-liikumisaparaat suudaks selle töö ära teha. Võistlustempo ja distants tingivad erinevate füsioloogiliste mehhanismide töösse rakendumise, määrates ära põhikoormust kandvate lihaste töö iseloomu ning iseloomulikud hingamise, südamevereringe ja ainevahetuse reaktsioonid. See on aluseks, millele tuginedes tuleks üles ehitada ka maratoni treeningplaani (Arcelli ja Canova 1999). Meeles tuleb pidada, et treeningu põhialuseks on harjutamise ja puhkuse õige vahekord. Peab olema ettekujutus nendest koormustest, mis arendavad ja taastavad, peab oskama trennida erinevate kiiruste ja erinevate pingutusastmetega

Maratonijooksu treening eeldab võrreldes teiste distantsidega suuremaid treeningu mahtusid (Sparling et al 1987, Billat et al 2001, Karp 2008). Vastavad organismi kohanemise protsessid toimuvad vaid siis, kui treeningus kasutatavad koormused saavutavad teatava mahu ja intensiivsuse taseme.

Algaja maratoni jooksja puhul on oluline järkjärguline treeningmahu tõstmine, mis parandab organismi ökonoomsust, viimane on edu aluseks maratoni jooksus. Ökonoomsus paraneb treeningu kilometraaži suurendamisel ja treeningstaažiga. Kui maht on vastavuses individuaalsele optimumile, toimub ka kohanemine kiiremini.





## VÖTMESÖNA ON – HAPNIK

Maratonitreeningu seisukohalt omavad põhilist väärtust aeroobsed harjutused. Aeroobne töövõime iseloomustab organismi võimet kindlustada töötavaid organeid, eelkõige töötavaid lihaseid võimalikult suure hulga hapnikuga.

Maratonijooksu kiirust reguleerib aeroobne ainevahetus rekruteeritavates lihaskiududes ja selle energia ökonoomne kasutamine maratonikiiruse säilitamiseks. Selles põhineb vastupidavuse paranemise võtmeküsimuseks aeroobse töövõime tõstmine, mis väljendub aeroobse ja anaeroobse läve kiiruste tõusus ning maksimaalse hapniku tarbimise (VO<sub>2</sub> max) suurenemises (Arcelli, Canova 1999).

Maratonijooksu treeningupraktikas on selle kõige

veenvamaks kinnituseks naiste maratonijooksu maailmarekordiomaniku Paula Radcliffi anaeroobse ja aeroobse läve kiirused – vastavalt 3.08 ja 3.20 ühe kilomeetri kohta (Jones 2006). Maailmarekordi püstitamisel oli tema keskmine 1 km läbimise kiirus 3.12.7, mis jääb tema aeroobse ja anaeroobse läve vahepealsesse tsooni. Et lävekiiruste tõus on saavutatav vaid mõõduka intensiivsusega suurema mahulise treeningu abil, siis hõlmavad aeroobsed treeninguvahendid maratonijooksja aastaringses treeningus protsentuaalselt suurima osa.

### Pavel Loskutovi treeninguvahendite protsentuaalne jaotus 2002. aastal (Loskutov 2009)

Aeroobne	Segareziim	Anaeroobne
89.1	10.2	0.7

**Esikohal on  
aeroobne  
töövõime**

## Aeroobne ja anaeroobne lävi

**Aeroobne lävi** - suurim töö intensiivsus, millega treenides arendatakse põhiliselt rasvaainevahetust, millel on väga suur osakaal maratonijooksja treeningus.

**Anaeroobne lävi** - suurim töö intensiivsus, millega on võimalik treenida aeroobseid protsesse ning mida ületades hakkab lihastesse kuhjuma järsult anaeroobse ainevahetuse laguprodukti laktaati, mis põhjustab kiire lihasväsimuse.

Kuna maratoni läbimisel saadakse energia peamiselt aeroobsetest energiaallikatest, peab olema tagatud pidev hapnikutransport välisõhust tematarbimiskohta lihastes. Seepärast peab maratonijooksjal olema tugev niihästi hapnikutranspordi süsteem, kui ka hea hapniku omastamise võime. See kõik on organismi aeroobse võimsuse aluseks ja seda hinnatakse maksimaalse hapnikutarbimise järgi.

**Maksimaalne hapnikutarbimine (MHT)** - suurim hapniku hulk, mida organism suudab pingelise lihastöö ajal kasutada.

## ÜLDINE JA SPETSIAALNE VASTUPIDAVUS

Vastupidavus jaotatakse üldiseks ja spetsiaalseks vastupidavuseks (*Lemberg H., 2004*).

**Üldine vastupidavus** on võime sooritada kestvalt mõõduka intensiivsusega lihastööd. **Erialane vastupidavus** on võime efektiivselt sooritada lihastööd ja taluda väsimust spetsiifilistes võistlus- või treeningtingimustes.

Seetõttu vaadeldakse vastupidavust kui faktorit, mis määrab tsükliliste tegevuste kiiruse.

Treeningtegevuse käigus arendatakse erinevaid töövõime komponente, üldisi ja spetsiifilisi (*Lemberg H. 2002*). Samas tuleb meeles pidada, et igasugune tegevus kindlustatakse ühtede ja samade organismi funktsionaalsete süsteemidega. Üldised peegeldavad südame – vereringe ja hingamissüsteemi funktsionaalset seisundit ja on omased erinevatele sportlikule tegevustele. On ju üldtuntud tsükliliste spordialade positiivne mõju organismi üldise võimekuse

tõstmisele. Ujumine, jalgrattasport, suusatamine, kepikõnd - kõik arendavad organismi tsentraalseid mehhanisme. Kuid spordiala iseärasustest lähtudes on olulised eelkõige spetsiifilised reaktsioonid, mis seostuvad eelkõige kohanemistega vastavates valikulistes närvi-lihase struktuurides. See tähendab, et jooksja areneb joostes ja kõige olulisem on sealjuures võistlusrütm, tempo, millega tuleb vastav distants läbida. Maratoni puhul on see muidugi maratonirütm. Sellele kiirusele vastab teatud närvi-lihasaparaadi võimekus, kindlad energeetilised reaktsioonid ja tsentraalsete mehhanismide töösse rakenduse tase.

### Maratoni treeningu põhialused

- Pikk kestev treening
- Lihastreening, eelkõige lokaalse lihasvastupidavuse arendamine
- Rütmi – ehk tempotreening
- Kiirustreening
- Venitusharjutused
- Puhkus

## PIKK KESTEV TREENING

Pikk rahulik jooks on maratonitreeningu nurgakiviks. Kuna maratonijooksu ajaliseks kestuseks, sõltuvalt treenitusest ca 2 – 5 tundi, on tegemist pika kestva pingutusega, seetõttu tuleb pikendada pidevalt, eriti just algajate puhul, treeningute kestust. Selline pikk kestev treening arendab südame - veresoonkonna võimekust, suurendab meie organismi energiavarusid ning närvi-lihasaparaadi vastupidavust, samuti võimet vastu seista väsimusele. Treeningu kestust tuleb suurendada järkjärgult ja selliseid treeninguid tuleks läbi viia 2 – 3 nädala järel ja lõpuks võib nende treeningute pikkus ulatuda juba 30 – 35 kilomeetrini. Jooks on mõõdukalt rahulik, keskmine südame löögisagedus on 70 protsenti maksimaalsest südame löögisagedusest. Kestev pikaajaline lihastöö viib meie energiadepoode tühjenemisele. Eelkõige puudutab see just meie glükogeenivarusid. Regulaarne treeningtöö viib energiadepoode tühjenemise ja täitumise abil nende suurenemisele. Mida suuremad on meie glükogeenivarud, seda paremad eeldused on meil heaks tulemuseks maratonijooksus. Meeles tuleb pidada, et energiadepoode täitumine, peale pikka kestvat treeningut, võtab aega vähemalt 48 tundi, mida tuleks arvestada treeningute planeerimisel

Pikk ja kestev jooksmine on väga oluline

Treeningu kestvust suurendada järkjärgult

Mida suuremad glükogeenivarud, seda treenitumad me oleme

Samas, et ei tekiks vastuolu lihastegevust teenindavate ja täideviivate (tugi-liikumisaparaat) mehhanismide vahel, tuleb meil arendada lihasvõimekust, eelkõige lihasvastupidavust.

### **Pavel Loskutovi pika kestva treeningu näited**

35 km 2.15.42 (1 km 3.52.6), Albuquerque`is (1900 m kõrgusel)

30 km 1.46.00 (1 km 3.32.0), Kislovodskis, tõusva kiirusega 3.50.0 -->3.15.

Kui maratonitreeningu baasiks on aeroobse läve arendamiseks suunatud vastupidavus, siis jõutreeningu baasiks on aeroobne lihasvastupidavus



Pavel Loskutov võitjana finišis Seoulis.

## **LIHASTREENING**

Kiiruse kestav säilitamine maratonijooksus limiteeritakse põhiliselt lihaste võimekusega genereerida vajalikul hulgal energiat ja säilitada õiget jooksuasendit. Lihaste kokkutõmbe võimsuste alanemine, vaatamata äärmisele tahtepingutusele, sõltub muutustest, mis toimuvad närvi-lihasaparaadis, mis jooksul põhiraskust kannavad. Distantside pikenedes aeglaste lihaskiudude jõupotentsiaali tähtsus tõuseb, võrreldes kiirete lihaskiududega.

Seepärast kõikidel distantidel, kus on oluline roll aeroobsetel energiatootmise protsessidel, tuleb kasutada jõuharjutusi, mis suurendavad aeglaste lihaskiudude jõudu. Üldtunnustatud on fakt, et kestav jõutreening aitab tõsta lihasjõudu ja parandada võistlustulemust kõigil vastupidavusaladel. Lihastreeningu mõte on selles, et treeningu käigus luuakse tingimused, mis nõuavad tavalisest suuremat põhiliste lihasrühmade pingutust, jäädes seejuures aeroobse või aeroobse-anaeroobse energiatootmise piiridesse.

### **Lihastreeningu üldise strateegia võib kokku võtta järgmise ajalise arengu järjestusega:**

Lokaalse lihasvastupidavuse arendamine → organismi võimekuse tõstmine kestvaks tööks optimaalse kiirusega → võimekuse tõstmine võistlusdistanti läbimiseks planeeritud kiirusega ja eesmärgiga, et jooksul oleks vajalik biomehaaniline tugi.

Treeningute planeerimisel tuleb lähtuda printsibist, et esmalt teha vastupidavusharjutusi, peale seda aga jõuharjutusi. Lihastreeningu toimel luuakse anaboolne foon organismis, mis mõjub soodsalt aeroobsete ensüümide sünteesile. Tippjooksjad, kes treenivad kaks korda päevas, teevad tavaliselt hommikuti jooksutreeningu ja õhtul teise treeninguna viiakse läbi lihastreening.

## **MARATONIJOOKSJA LIHASTREENINGU PÕHIVAHENDID**

1. Jooksja erialased harjutused ehk „drillid“ – põlvetõstekõnd, põlvetõstejooks, sääretõstejooks, sirgete jalgadega jooks, kiirenev põlvetõstejooks, mis läheb üle kiirjooksuks, mitmesugused pöiatõukehüplemised, tõusva kiirusega 70 – 80m pikkused kiirendused.

*Sooritada alati ka jõuharjutusi*



**2. Ringtreening ja harjutused raskustega**, kus korduste arv ühes harjutuses on suur (20 - 30 kordust), arendatakse eelkõige lihastupidavust.

**3) Fitnessklubide kavas olevad lihastreeningute erinevad variandid** (*Body Fit, Boot Camp, Core Toning, Body Toning, funktsionaalne treening jne*), eesmärgiga tugevdada eelkõige tugilihaseid ja kerelihaseid, mis reguleerivad vaagna asendit ja tagavad õige kehaasendi.

Jooksja erialased harjutused ehk „drillid“ on suunatud jooksuasendi ja tehnika parandamisele. Sooritades erialaseid harjutusi, me isoleerime teadlikult üksikuid tehnika elemente, sooritades neid kiiremini või ulatuslikumalt kui terviktehnikas. Väga oluline on „drillide“ sooritamise kvaliteet ja korrektsus.

Jooksuharjutuste sooritamisel tuleb pöörata tähelepanu õigele kehaasendile, rõhutades üksikutele lihaskühade tööd ja tunnetades õiget sooritust

Väga levinud jooksja lihastreeningu vahendiks on **ringtreening**, milles kasutatakse 10 - 12 harjutust ehk „jaama“. Pärast kõigi „jaamade“ läbimist järgneb pikem puhkepaus, mille ajal tehakse venitus-harjutusi.

Ühes treeningus võib läbida 2 - 4 ringi. Üksikute harjutuste kestus ja nendevaheline puhkepaus fikseeritakse ajaliselt – näiteks 30 sekundit tööd või korduste arvuga ühed harjutused, näiteks 20 - 30 kordust ja pausiks 10 - 30 sekundit. Seeriapausi pikkus on 5 - 6 minutit.

Ringtreeningus kasutatavate harjutuste ring peaks olema lai, kordamööda ülakehale, kerelihastele ja alakehale.

## RÜTMI- EHK TEMPOTREENING

Iga vastupidavusala treeningufilosoofia aluseks on pikendada ajaliselt spetsiifilist suutlikkust, säilitamaks kindlat kiirust, mis on iseloomulik just antud tegevusele/distsantsile. Maratonijooksja treeningus aitavad seda saavutada tempotreeningud, mille osatähtsus treeningus suureneb eelkõige spetsiaallettevalmistuse etapil. Eesmärgiks on valmistada keha ette võistlustempoks ja võistlusaegseks pingutuseks. Saavutada tuleb liigutuslik ökonoomsus, hoidmaks ära väsimust ja lihaspingeid, mis võivad tekkida võistlustempo juures.

Treeningut iseloomustab „**tugev**“, kuid „**kontrollitud**“ jooksutempo. Jooksul hoida lõtvust ja rütmilist sügavat hingamist. Kui jalad muutuvad raskeks ja hingamine

**Väga oluline on teha ringtreeningut – 12 harjutust ehk nn „jaama“**

tihedaks, alandada tempot või teha pikem puhkepaus. Füsioloogiliselt on see treening anaeroobse läve juures. Treening viiakse läbi pikkade lõikudena või kestva jooksuna. Tüüpilise 12. nädalase maratoni ettevalmistuse juures võib kestva tempotreeningu pikkus ulatuda spetsiaallettevalmistuse etapi lõpuks 25 kilomeetrini või isegi enam. Kestev tempotreening on Keenia maratonijooksjate jaoks põhiliseks maratoni-rütmi arendamise treening-vahendiks.

#### **Pavel Loskutovi rütmi – ehk tempotreeningu näited**

5 x 2000 m, paus 400 m 6.00.6; 5.59.2; 6.01.1; 6.01.7; 5.56.8 (1200 m kõrgusel)  
 5 x 3000 m, paus 600m 9.13,2; 9.13,1; 9.10,5; 9.09,2; 8.59,1 (1200 m kõrgusel)  
 3 x 5000 m, paus 600 m 15.23,9; 15.22,4; 15.10,8 (1200 m kõrgusel)  
 3X6000 m, paus 1000 m 18.34; 18.33; 18.10  
 Tempo jooks 10 km 30.14.00, Kislovodskis  
 Tempo jooks 10 km 29.45.00, Valgas

## **KIIRUSTREENING**

Kuigi maratoni tulemus sõltub eelkõige aeroobse energiatootmise erinevatest komponentidest, ei saa maratoonar läbi ilma anaeroobsete laktaatsete ja anaeroobsete alaktaatsete treeninguvahendite kasutamisetä. Selle puhul lähtutakse vaieldamatust bioloogilisest faktist, et enamus ainevahetuslikest protsessidest elusorganismis toimuvad paralleelselt ja on vastastikusel seoses ning täiendavad üksteist. Need on asendamatud treeninguvahendid aeroobse võimsuse, kiirusliku jõu, kiiruse ja jooksutehnika arendamiseks.

Tuleb meeles pidada, et see ei ole ainult puhas sprinditreening. Need treeningud õpetavad organismil tootma kiiresti energiat, parandavad liigutuste ökonoomsust ja aeroobset võimsust, eesmärgiga saada kiiremaks.

Kiirustreeningud viiakse läbi tavaliselt intervalltreeningutena. Optimaalne distants maratonijooksja kiireks jooksmiseks on 200 – 400 m lõigud, millele järgneb sama pikkusega või poole lühem kerge sõrgi - või kõnnipaus.

Kiirustreening on "raske", kuid samas "meeldivalt raske" ja toob ühtlase rütmiga treeningutesse head

vaheldust. Tugi-liikumisaparaadi ja jalgade võimsuse ja lihasvastupidavuse arendamiseks on otstarbekas lülitada treeningutesse märkejooksu treeninguid. Intervallide kestuseks 30 sek – 2 minutit ja pausiks 1 – 3 minutit kõnni- või sõrgipaus. Intervallide arv sõltub distantsi pikkusest.

Eelpool toodud kokkuvõttes võime öelda, et maratonitreening peab sisaldama laia energiatootmise spektrit ning vaja oleks võistelda ka lühematel distantsidel.

#### **Pavel Loskutovi kiirustreeningu näited**

15x400 m, paus 200 m (kõrgus 1600 m), 69.7 – 64.6  
 10x400 m, paus 200 m (kõrgus 1600 m), 66.6 – 61.7

## **PUHKEPÄEV**

Puhkus on treeningprotsessi väga oluline osa. Lõppkokkuvõttes sõltub maratoni tulemus puhkuse ja treeningu õigest vahekorra. Paljud maratonijooksjad kardavad piisavalt puhata ja seetõttu minnakse sageli maratonistarti väsimuse foonil. Tuleb julgelt puhata, puhkepäeval peavad organismi energiavarud taastuma, kindlasti peab välja puhkama eelnevatest treeningutest. Kui treenitus kasvab ja organism tahab ka puhkepäeval kerget pingutust, siis võiks teha kerge 30 - 50 minutilise jooksu või ujumise ning lisaks venitusharjutusi. Puhkepäeval ei tohi energiat kulutada, vaid peab seda koguma.

Sportideadlase ja jooksutreeneri Roy Bensoni poolt välja töötatud tabelist võib iga jooksusõber leida enda potentsiaalse maratoni aja järgmise aasta sügismaratoni jaoks.

10km aeg	Reaalne maratoni aeg	Ideaalne maratoni aeg
27:00	2:09:02	2:04:31
28:00	2:13:47	2:09:02
30:00	2:23:10	2:18:29
32:00	2:32:35	2:27:50
34:00	2:41:44	2:37:10
36:00	2:51:00	2:46:23
38:00	3:00:15	2:55:33
40:00	3:09:14	3:04:41
42:00	3:18:14	3:13:48
44:00	3:27:15	3:22:50
46:00	3:36:12	3:31:43
48:00	3:45:04	3:40:39
50:00	3:53:52	3:49:31
52:00	4:02:42	3:58:24
54:00	4:11:28	4:07:06
56:00	4:20:10	4:15:50
58:00	4:28:48	4:24:30
60:00	4:37:05	4:33:07

**Kindlasti ka puhata, nii taastuvad meie energiavarud**

**Teha kindlasti ka kiirusharjutusi**

---

#### KASUTATUD KIRJANDUS

- 1. Arcelli E., Canova R.** Marathon Trainig – A Scientific Approach. International Athletic Foundation, Marchesi Grafiche Editoriali, Rome, 1999
- 2. Benson R.** The science of 80/90 workouts for marathoners. Running times, July/august, 2002, 56 – 59.
- 3. Billat V., Demarle A., Slawinski J., Paiva M and Koralsztein J-P.** Physical and training characteristics of top-class marathon runners. Med. Sci. Sports Exerc., 2001, 33, 12, 2089-2097
- 4. Jones A. M.** The physiology of the world record holder for the women`s marathon. International Journal of Sports Science and Coaching, 2006, 1 (2), 101 – 116.
- 5. Karp D.** Training characteristics of US Olympic Marathon Trials qualifiers. IAAF New Studies in Athletics. 2008, 23, 2, 31 – 37.
- 6. Lemberg H., Nurmekivi A., Mägi T., Nirk A.** A simple guide to energy-based selection of training means in distance running. Middle and Long Distances. Contemporary theory, technique and training. Tafnews Press, Mountain View, CA, USA, 61-66, 2002.
- 7. Lemberg H., Nurmekivi A., Jalak R.** Jooksja tarkvara. Eesti Olümpiakomitee Raamatukogu. Tallinn 2004
- 8. Lemberg H., Nurmekivi A., Jalak R.** (2007) Prognose des aeroben Leistungspotenzials eines Marathonläufers der internationalen Spitzenklasse im Laufe eines mehrjährigen Trainings. Leistungssport. 37. Mai 2007. 47 – 51.
- 9. Loskutov P.** Rahvusvahelise tasemega maratonijooksja aeroobse võimekuse potentsiaal ja selle realiseerimine mitmeaastases ettevalmistuses (Üksikjuhtumi uuring) Tartu Ülikooli Bakalaureusetöö, 2009.
- 10. Sparling P.B, Wilson G.E and Pate R.R.** Project overview and description of performance, training and physical characteristics in elite women distance runners. Journal of Sport Medicine 1987, 8, 73 – 76

---

#### **Harry Lemberg**

Tartu Ülikooli Akadeemilise Spordiklubi juhatuse liige. Lõpetanud Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskonna. Sporditeaduste magister. Töötanud Tartu Ülikooli treeningprotsessi uurimise laboratooriumi teadurina. Eesti kergejõustikukoondise juht aastatel 1998 -2003. IAAF-i neljanda taseme treener. Pavel Loskutovi ja Tiidrek Nurme treener. Kirjutanud arvukalt treeningmetoodilisi artikleid, raamatu „Jooksja tarkvara“ autor.

---

#### **Pavel Loskutov**

Valga Venegümnaasiumi kehalise kasvatuse õpetaja ning Spordiklubi Valga Maret Sport treener. Lõpetanud Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskonna. Sporditeaduse bakalaureusekraad erialal kehaline kasvatus ja sport. Endine tippjooksja. Neljakordne olümpialane. Euroopa meistrivõistluste hõbemedaliomanik maratonis 2002. Eesti rekordiomaniik maratonis 2.08.53 ja poolmaratonis 1.03.00. Kuulus mitmeid aastaid maailma parimate maratonaarite hulka, võites kahel korral Seouli ja Frankfurthi maratoni.

---



# TREENIMINE SÕUDEERGOMEETRIL



**JAREK MÄESTU**

Tartu Ülikooli Kehakultuuriteaduskond

Käesoleval ajal on spordiga tegelevatel või alustada soovijatel võimalus valida väga paljude erinevate treeninguliikide vahel alates erinevatest rühmatreeningutest kuni individuaalse nõustamiseni välja. Vastavalt oma eelistustele ja võimalustele peaks igäüks leidma endale sobiva ala. Viimastel aastatel on väga palju populaarsust võitnud treeningud sõudeergomeetritel, seda eriti grupitreeningute ehk sõudespinningu treeningute näol.

Sõudeergomeetri treeningu ehk sisesõudmisega saavad tegeleda peaaegu kõik inimesed, sõltumata soost ja vanusest. Samuti sobib sõudeergomeetri treening inimestele, kellel on näiteks liigese- probleemide tõttu vastunäidustatud jooksu- või jalgrattatreeningud. Samuti on sõudeergomeeter ideaalseks treeninguvahendiks ka neile, kellel on suurem kehakaal. Kuna sõudmiseliigutus kaasab tööle peaaegu kõik suuremad lihaskrupid, saab sõudeergomeetril arendada väga erinevaid kehalisi võimeid - vastupidavust, aeroobset ja anaeroobset töövõimet, painduvust ja koordinaatsiooni. Selleks, et treenimine ei oleks üksluine, on sõudeergomeetri treeningu mitmekesistamiseks väljatöötatud rühmatreeningud, mille eesmärgiks on motiveerida inimesi rohkem trennima. Vastupidiselt veepeal sõudmisele,

Sõudmine on oma olemuselt jõuvastupidavusala, mis kaasab liigutustegevusse väga suure hulga lihaskonnast. Üldiselt arvatakse, et sõudmine kaasab aktiivselt umbes 75% lihaskonnast, mis sunnib organismi mobiliseerima lisaks lihaskonnale ka südameveresoonekonda, et tagada töösolevatele lihastele võimalikult efektiivne hapnikuga varustatavus.

kus sportlane peab iga liigutuse juures arvestama paadi tasakaalus hoidmist, ei ole ergomeetril sõudmine koordinaatsiooni poolest väga keeruline, sest ergomeeter seisab kindlalt maapeal ja sõudja koordineerib ise oma liikumist.

Selle väite üheks parimaks tõestuseks on maksimaalse hapnikutarbimise näitajad, mille poolest on sõudjad spordialade võrdluses esirinnas – suurimad väärtused on mõõdetud rohkem kui 7 l/min.

Kuna sõudmine on enamasti aeroobse suunitlusega, arendab see eelkõige vastupidavust ning väldib kõrge vererõhuga kaasnevaid haigusi. Samuti on sobival pulsisagedusel sõudmine hea rasvapõletuseks, kuna kaloreite kulu on suurem, võrreldes näiteks jooksmise või jalgrattasõiduga.

Treenides sõudeergomeetril on väga oluline selle eelnev treeninguks seadistamine. Grupitreeningutes aitab teid selleks treener, kuid allpool on siiski toodud mõningad aspektid, mida silmas pidada enne treeningu alustamist, juhul kui treenerit pole abistamas.

Ergomeetri raskused/koormused ei ole määratletud ja on suhteliselt suure variatiivsusega, seega saab valida treeningule sobiva intensiivsuse. Madalamad raskused annavad kergema, elavama tunde. Kõrgemad raskused seevastu omavad suuremat vastupanu. Selleks, et sõita kergema raskusega sama kiirelt kui raskema vastupanuga, tuleb kergema raskuse puhul kasutada kõrgemat tempot ehk tõmmetesagedust minutis. Teisisõnu kontrollib ergomeetril sõudja alati oma tõmbe tugevust ise.

*Treening sõudeergomeetril on saanud väga populaarseks*

*Sõudmine arendab ka vastupidavust, aitab põletada rasva ja ennetada haigusi*

*Sõudeergomeeter on sobiv väga paljudele inimestele*

*Arendada saab erinevaid kehalisi võimeid*

*Sõudmine on jõuvastupidavusala*

*Treeningule sobiv intensiivsus on hästi valitav*

**1. Monitori kõrgus peab olema selline, et peasend oleks loomulik.** Vaade peab olema horisontaalselt ning monitorilt kuvatav info peaks olema ilma kõrvalise pingutuseta vabalt nähtav iga tõmbe ajal.

**2. Enne jalgade kinnitamist tõsta käepide hoidjasse,** kust seda treeningu alustades on hea kätte saada. Jalgade kinnitamisel kohandada jalahoidjad parajaks vastavalt jalanumbrile. Siiski tasub meeles pidada, et ka jalatoe asendiga mängides, on võimalik treeningu mõju suunata. Mida kõrgemaks jalatuge reguleerida, seda rohkem kaasatakse töösse ka tuharalihaseid.

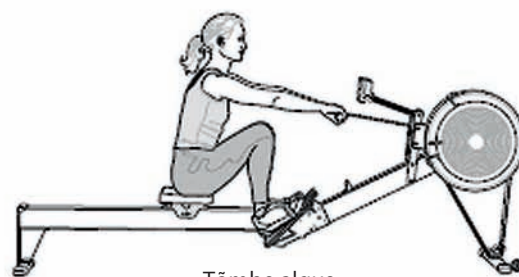
Sõudeliigutus on omandatav suhteliselt lihtsasti. Kuid siiski on mõned aspektid, mida tuleks silmas pidada, kuna õigesti sooritatud tõmbeliigutus võimaldab üheltpoolt väga oluliselt suurendada jõurakendust ning teiselt poolt võimaldab oluliselt efektiivsemalt lõdvestusfaasis taastuda.

**Üks peamisi reegleid, mida tuleks silmas pidada,** on istumine vabalt ilma üleliigse lihasingeta, eriti õlavöötmes. Sõudeliigutust sooritades tuleks järgida lihtsat reeglit: **jalad – selg – käed**. See on erinevate lihasgruppide töösse rakendamise järjekord ning käepideme liikumine peaks olema tõmbe ajal ühtlaselt kiirenev kuni tõmbe lõpuni.

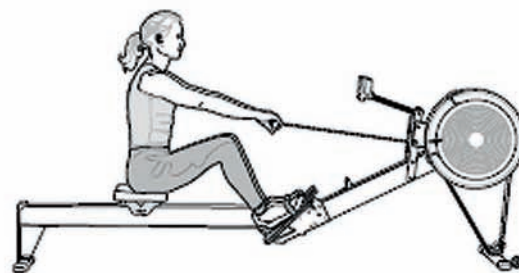
Siiski tuleb silmas pidada, et kui tõmbe alguses (Joonis 1) jalad aktiivselt töösse rakenduvad, peab selg suutma jalgade poolt rakendatavat jõudu üle kanda käepidemele. Samas ei ole sel hetkel tegemist veel aktiivse seljasirutusega. Selja sirutusliigutus algab siis, kui jalad on umbes  $\frac{3}{4}$  tööst sooritanud. Oluline, et seljasirutus oleks suhteliselt aktiivne, mis omakorda hõlbustab kätel sooritada võimalikult kergelt ja kiirelt tõmbe lõpp. Käepide liigub umbes rinnakuluu alumise otsa kõrguseni.

**Ettevalmistusel ehk lõdvestuse faasis** tõuseb ülakeha esmalt 90 kraadise nurga alla, käed sirutuvad ette, mille käigus liigub käepide esmalt üle põlvede ning

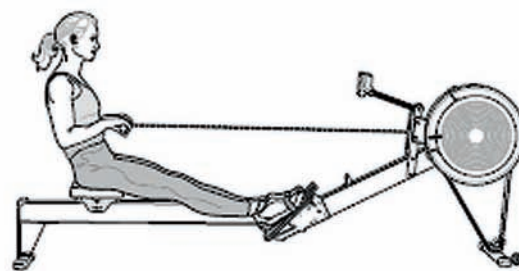
Sõudeliigutuse juures on tähtis, et alakeha ja ülakeha omavaheline töö oleks koordineeritud ning õiged lihased rakendusid tööle õigel ajal. Algaja sõudja üheks probleemiks on pingiga liiga kiire ettesõit, mille tagajärjel tõuseb küll tempo, aga langeb tõmbetugevus.



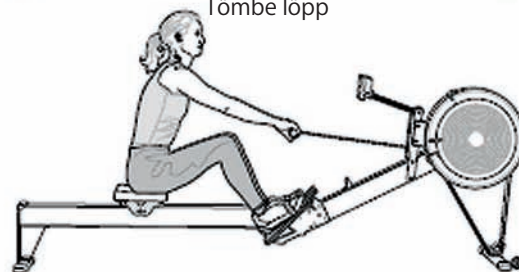
Tõmbe algus



Tõmbe keskpaik



Tõmbe lõpp



Ettevalmistus

**JOONIS 1.** Kehaasendid erinevates sõudmise faasides.

alles seejärel algab sujuv ettesõit pingiga. Püüa ennast pingiga ettesõidul maksimaalselt lõdvestada.

Sellise probleemi lahendamiseks on soovitatav teha pingiga ettesõidu alguses, enne kui jalad hakkavad kõverduma, sunnitud paus. See annab võimaluse korraks mõelda, et järgneb rahulik, mitte kiire pingiga ettesõit. Üldjuhul on tõmbe ja ettevalmistuse pikkuste suhe umbes 1:2, see tähendab, et kui tõmme sooritatakse 1 sekundiga, järgneb 2 sekundi pikkune ettevalmistus.

Igasuguse treeningplaani koostamiseks, on oluline esmalt seada endale eesmärk, mille poole püüelda.

**Selja sirutusliigutus algab siis, kui jalad on ca 3/4 tööst sooritanud**

**Istuda vabalt – ilma üleliigse lihasingeta**

**Üldjuhul on tõmbe ja ettevalmistuse pikkuste suhe umbes 1:2**

Olgu siinkohal näitena toodud peamised sportliku treeningu eesmärgid

- Tervist tugevdav treening ja kehalise töövõime säilitamine
- Kehakaalu langetamine
- Spordi kasutamine taastusravina
- Võistlemine

Eelpool loetletud eesmärgid võivad olla seotud nii üldise spordiga tegelemisega, kui ka spetsiifiliselt ülesseatud just sõudeergomeetri treeningutele.

Kehakaalu langetamise peamine kriteerium on, et treeningud oleksid pidevad ja regulaarsed ning vähemalt kolmel korral nädalas. Üldine nõue on, et treeningu intensiivsus oleks suhteliselt madal, võimaldades organismil energiat ammutada peamiselt rasvavarudest.

## KEHAKAALU LANGETAMINE

Intensiivsemalt treenides seisneb peamine oht süsivesikute liigses kulutamises, mis aga tuleb igal juhul treeningujärgselt taastada. Seega, kui treeningu energiakulu kaetakse peamiselt süsivesikutest siis on nihked kehakaalus väga visad tekkima, kuna kulutatud süsivesikute varud on organismil hädavajalikud taastada.

**Treeningute sagedus:** vähemalt 3-4 korda nädalas

**Treeningu tüüp:** valdavalt ühtlane sõudmine

**Treeningu intensiivsus:** suhteliselt madal, jutuajamise kiirus. Vahepealse variatiivsuse tagamiseks lühikesed intervallid kõrgemal intensiivsusel

Näitlikud treeningud:

- 2000-5000 meetri sõudmine
- 10 000 meetri sõudmine (SLS 60-65%)
- 30 min sõudmine (SLS 60-65%)
- 1 min keskmise tempoga (SLS 75%-80%), 1 minut aeglase tempoga
- 2-3 keskmise tempoga 10 min intervalli, puhkusega 2 min
- 30-40 min sõudmist, iga 5 min järel 10-15 tugevat tõmmet

## TERVIST TUGEVDAV TREENING, SPORTLIKU VORMI SÄILITAMISEKS

**Treeningute sagedus:** 3-5 korda nädalas; vajadusel võib varieerida teiste spordialadega

**Treeningu tüüp:** ühtlane sõudmine, vahelduva tempoga sõudmine

**Treeningu intensiivsus:** Keskmine, intervallide puhul keskmine/kõrge.

Näitlikud treeningud:

- 20 min sõudmine (SLS 70-75%)
- 15 km sõudmine (SLS 60-70%)
- 30 min vahelduvalt 40 sek tugev tempo, 20 sek madal tempo
- 45 min vahelduvalt 5 min tugeva tempoga (SLS 80-85%), 4 min rahulikult
- 60 min, selle jooksul 2x20 min tugeva tempoga (SLS 80-85%), 10 min rahulikult

## SPORDI KASUTAMINE TAASTUSRAVINA

Taastusravi puhul on väga keeruline välja tuua üldisi nõuandeid treeninguteks sõudeergomeetritel. Igal juhul, olgu siis tegu südame-veresoonkonna haiguse või vigastusega, on vajalik treeningprogrammi koostamine vastava spetsialisti kaasamisega. Juhul kui tegemist on väiksema vigastusega, näiteks keelab arst jooksmise, kuna põlved ei talu põrutusi, siis võib jooksmise asendada näiteks sõudmisega, seda muudugi juhul kui põlv sõudmise ajal valu ei tee.

## VÕISTLEMINE

Reeglina peetakse sõudeergomeetri võistlusi 2000 meetri distantsil, aga ka 1000 meetri ja 6000 meetri distantsid on viimasel ajal järjest enam populaarsust võitnud. Kuna need kolm distantsi esitavad edukaks võistlemiseks füsioloogiliselt väga erinevaid nõudeid, siis on ka igaks distantsiks ettevalmistus mõnevõrra erinev ning konkreetseks võistluseks valmistudes võiks spetsialisti poole pöörduda. Siiski, mõned üldisemad seisukohad võiks esile tuua.

## Kahe erineva intensiivsusega treeningu näidiskavad

## Treeningu lõpus lõdvestada ja venitada lihaseid

## Algajad peaksid alustama 15 – 20 min kestusega ja pulsisagedusega aeroobse läve tasemel

## Hea toime on sõudespinningu treeningutel

## Näpunäited iseseisvalt ergomeetril harjutajatele

**Treeningute sagedus:** 4-6 korda nädalas  
**Treeningute tüüp:** Ühtlus ja intervalltreeningud  
**Treeningute intensiivsus:** keskmine, kõrge maksimaalne

Näidistreeningud:

- 30-40 min ühtlasel kiirusel (SLS 75-80%)
- 3x10 min tugeva tempoga (SLS 90%), vahelduvad 2 min puhkusega
- 4-6x5 min kõrge intensiivsusega löigud (SLS 95%), puhkus 5 min
- 4x1000m 2000m võistlustempoga, puhkus 3-4 min
- 6x500m maksimaalse tempoga, 4-5 min puhkus

Algajatel võiks sõudeergomeetri treeningud olla alguses 15-20 minutilised ning pulsisagedus võiks olla aeroobse läve piirimail ning suhteliselt konstantne. Kes tunnevad, et sellise pikkusega treeningust jääb väheks, võiksid oma treeningu pikkust suurendada 45-60 minutini. Kui 15-20 minutilise treeningu puhul konstantse kiirusega sõudes väga suurt rutiini ei teki, siis pikemate treeningute puhul on just rutiini ja monotoonsuse tekkimine peamiseks põhjuseks, miks treeningud võivad muutuda vastumeelseks. Seetõttu on soovitatav muuta pikemaajalised treeningud vahelduslikumaks, et ei tekiks tüdimust. Üks võimalus selle vältimiseks on ühineda mõne sõudespinningu grupiga, kus on lisaks ka treeningkaaslaste positiivne mõju. Sõudespinningu treeningud on enamjaolt üles ehitatud intervalltreeninguna. Intervallid annavad võimaluse treenida vahelduva tempoga, mis teeb treeningud huvitavaks ja väldib rutiini tekkimist. Intervalltreeningu puhul vaheldub katkematu töö rütmiliselt intensiivsuse poolest, s.t suurema tempoga löigud vahelduvad aeglasema tempoga löikudega.

Neile, kes plaanivad iseseisvalt ergomeetril treenida, soovitaks järgnevat näpunäidet.

Üldiselt on alati soovitatav alustada treeningut madalama intensiivsusega, et anda organismile võimalust „sisse töötamiseks“. Sõua madala tempoga (soovitatav 18-22 tõmmet minutis), tõmbe tugevus nõrk, soovituslik südamelöögisagedus 60% maksimaalsest. Treeningu põhiosa on soovitatav jagada intervallideks pikkusega 4-6 minutit (soovitatav tempo 24-28 tõmmet minutis), mille vahel on aktiivsed puhkepausid (soovitatav tempo 18-20 tõmmet minutis).

Intervallide arv ei ole otseselt määratletud, kuid peaks olema vahemikus 4-7 intervalli ühes treeningus.

Järgnevates tabelites on toodud kahe erineva intensiivsussuunitlusega sõudeergomeetri treeningu näidiskavad.

**Madala intensiivsusega treeningu** (Tabel 1) puhul on intervalli pikkus 4-6 minutit ning puhkus nende vahel 1-2 minutit. Kuna **kõrge intervalltreeningu** (Tabel 2) puhul on intensiivsus ja tempo suurem, siis on koormuse intervallid lühema kestusega (1-2 minutit), kuid ka puhkeage võib olla lühem (50-60s).

Iga treeningu lõppu kuulub ka lõdvestus, kus töö iseloom on rahulik ja tõmbetugevus pigem kerge ning tempo 18-22 tõmmet minutis. Lõpetava sõidu pikkussõltub treeningu intensiivsusest. Kõrgema intensiivsusega treeningu puhul peaks ka lõpetav osa olema pikem.

Treeningu lõpuosas on suur roll ka lõdvestusel ja lihaste venitamisel. Venitusharjutuste sooritamisel, peale kehalist aktiivsust, avaldatakse pinget eesmärgiga pikendada ja tugevdada lihast, et vältida vigastuste tekkimist, mis võivad kaasneda lihaspingega.

**TABEL 1.** Madala intensiivsusega treening, kestvus 50 min.

Aeg Min.	Tempo t/min.	Intensiivsus Kõrge/keskmine/madal	SLS %/MAX
14 min.	18- 24	madal	55- 60%
4 min.	24	keskmine	65- 70%
1 min.	18- 20	madal	60- 65%
6 min.	22	keskmine	70- 75%
1 min.	18-20	madal	60- 65%
4 min.	26	kõrge	75- 80%
1 min.	18- 20	madal	60- 65%
6 min.	22	keskmine	70- 75%
1 min.	18- 20	madal	60- 65%
4 min.	28	kõrge	75- 80%
4 min.	22	keskmine	60- 65%
4 min.	18	madal	50- 55%

Tabelis 2 on iseloomustatud suhteliselt kõrge intensiivsusega treening ja sobib näiteks juba edasijõudnud harjutajatele, et tagada treeningu positiivse mõju jätk.

**TABEL 2.** Kõrge intensiivsusega treening, kestvusega 45 min.

Aeg Min./s.	Tempo t/min.	Intensiivsus Kõrge/ keskmine/ madal	SLS %/MAX
16 min.	22- 26	keskmine	65- 70%
2 min.	20- 22	madal	60- 65%
70 s.	28	keskmine	75- 80%
50 s.	20	madal	50- 60%
70 s.	28	keskmine	75- 80%
50 s.	20	madal	50- 60%
70 s.	30	keskmine	75- 80%
50 s.	20	madal	50- 60%
70 s.	30	keskmine	75- 80%
50 s.	18- 20	madal	50- 60%
70 s.	32	kõrge	75- 80%
50 s.	18- 20	madal	50- 60%
70 s.	32	kõrge	80- 85%
50 s.	18- 20	madal	50- 60%
70 s.	34	kõrge	80- 85%
50 s.	18- 20	madal	50- 60%
70 s.	34	kõrge	80- 85%
50 s.	18- 20	madal	50- 60%
70 s.	36	kõrge	85- 90%
50 s.	18-20	madal	50- 60%
70 s.	36	kõrge	85- 90%
10 min.	18- 22	madal	50- 60%

**Levinumad mittesõudespetsiifilised harjutused, mida kasutatakse treeningu ajal on**

- 1) pööratud käepidemega althoides sõudmine (treeningu efekt on suunatud rohkem biitsepsile kui klassikaline hoie),
- 2) käepideme ülepea tõmbamine (treenib rohkem õlavööd),
- 3) küljele tõmbed (kõhulihastele suurema toonuse andmiseks)
- 4) madala tempo ja suure raskusega sõudmine (jõu arendamiseks).

Samuti on sõudeergomeetri treeningute motiveerimiseks Concept2 välja pakkunud motivatsiooni-paketid

- a) „Meistersõudja“ – tiitel antakse, kui treeningutel on läbitud 360 km
- b) „Miljon meetrit“ – tiitel antakse vastava arvu meetreid läbinule.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. **M. Driller jt. 2009) J. Fell, J. Gregory, C. Shing, A. Williams.** The effects of high- intensity interval training in well-trained rowers. *Int. Journal of sports Physiology and performance*, 2009, 4, 110- 11)
2. **Ingham SA, Carter H, Whyte GP, Doust JH.** Compraison of the oxygen uptake kinetics of club and olympic champion rowers. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39(5): 865- 71.
3. **Pull R.** Kehaliste võimete arendamine sõudeergomeetril rühmatreeningus. Bakalaureusetöö, Tartu 2011.
4. **Steinacker JM.** Physiological aspects of training in rowing. *Int J Sports Med*, 1993, 14: S3-S10.

**Jarek Mäestu**

Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskonna teadur treeningu füsioloogia alal. Euroopa Sporditeaduste kolledži liige alates 2005a.. Kuulunud Eesti sõudmise koondisse. Esinenud loengutega spordi ning treeninguga seotud konverentsidel ja seminaridel. Avaldanud 40 teaduslikku artiklit rahvusvahelistes ajakirjades ning 2 raamatu peatükki.

# VANANEMINE JA LIIKUMISHARRASTUS



**RENÉ MEIMER**

Tallinna Ülikooli Terviseteaduste ja Spordi Instituut

*„Me ei lakka liikumast seetõttu, et vananeme, vaid vananeme seetõttu, et lakkame liikumast“  
(Lauri Pihkala, Soome spordifilosoof)*

## MUUTUSED ORGANISMIS SEoses VANANEMISEGA

Vananimisega seotud muutused väljenduvad muu hulgas lihastes, luudes, kehakontrollis, tasakaalu- ja tähelepanuvõimes. Lihasmass väheneb, samuti väheneb perifeersete närvirakkude arv ning aeglustub väljasaadetava närviimpulsi liikumise kiirus. Reaktsioonikiiruse ja taastumisprotsesside aeglustumine suurendavad kukkumisohtu ja raskendavad iseseisvat toimetulekut.

Vananemine tekitab muutusi ka tegutsemis- ja sooritusvõimes. Lihasmassi vähenemise tõttu väheneb meil lihasjäõud, mis jääb suhteliselt muutumatuks 40.-50. eluaastani. Pärast seda on iga-aastane lihasmassi kadu 1,5-2 % ringis. Viiekümneaastane on oma lihasmassist kaotanud keskmiselt umbes 10 protsenti ja seitsmekümneaastane juba 40 protsenti.

Ka organismi hapniku omastamisvõimes ehk vastupidavuses toimub vananedes negatiivseid muutusi. Südamelihase rakkude hulk väheneb, rakkude kvaliteet halveneb ja nende kokkutõmbekiirus aeglustub südame tegevust reguleerivate elektrimpulsside nõrgenemise tõttu. Sidekoe hulga suurenemine tekitab südame seinte jäigastumist. Sama toimub ka veresoonte seintel. Sel on südame löögitegevust segav ja vererõhku kergitav mõju.

Maksimaalne südame löögisagedus väheneb vanusega keskmiselt ühe löögi võrra aastas. Näiteks kui 20-aasta-

selt on see umbes 200 lööki minutis, siis 70-aastaselt vaid ca 150 lööki minutis. Proportsionaalselt väheneb ka organismi maksimaalne hapniku omastamise võime. Rindkere jäigastumine ja rinnakorvi mahu vähenemine põhjustavad muutusi ka hingamissüsteemis.

Kehaline aktiivsus väheneb dramaatiliselt 75. eluaasta paiku, kui hakkavad ilmnema liikumisraskused.

*Kunagi ei ole liiga hilja tervisespordiga alustada, kuid liiga vara on seda lõpetada!*

Aktiivne liikumine ei peata vananemist, kuid see leevendab ja aeglustab vananimisega seotud muutusi ning nende tagajärgi. Korrapärane kehaline tegevus ja aktiivsus igapäevaelus on parimad moodused, kuidas kõige paremini ära hoida vananimisega kaasnevaid haigusi ja tegutsemisvõime vähenemist. Oma keha aktiivne liikumises hoidmine säilitab tegevusvõimet ning tugevdab südant, lihaseid, luustikku ja stimuleerib aju tegevust.

Liikumine annab elule rohkelt lisaväärtust. Liikumise motiivid võivad olla aga üsna erinevad. Mõnele on kõige tähtsam kehalise tegevuse poolt pakutav rõõm ja lõõgastus, teine naudib tempot, kolmas peab liikumise tähtsaimaks eesmärgiks hea kehalise vormi ja tervise säilimist. Füüsiline aktiivsus hoiab lisaks kehale erksana ka meie vaimu. Kehalised harjutused tugevdavad lihaseid, luustikku ning südame- ja vereringe elundkonda, hoiavad lihased elastsetena, liigesed liikuvatena ning tasakaalu korras. Kehaline aktiivsus vähendab kukkumiskriisi, värskendab meelt, lisab sotsiaalsete kontaktide arvu ning tõstab enesehinnangut ja -usaldust. Ilma kehalise aktiivsuseta halveneb tegutsemisvõime ning kannatab elukvaliteet.

**Kehaline aktiivsus on vananedes meie väga tervislik**

**Lihasmassi vähenedes langeb ka meie lihasjäõud**

**Muutused toimuvad vananedes ka südame-vereringes**

**Just liikumine annab vananedes meie elule lisaväärtusi ja tugevdab tervist**



## VASTUPIDAVUS JA SELLE ARENDAMINE

Vastupidavus ehk organismi aeroobne võimekus väheneb 20.-30. eluaastast keskmiselt üks protsent aastas. Vastupidavuse vähenemist võib aeglustada, kuid mitte ära hoida.

Vastupidavustreening on tõeline terviselikumine. See tugevdab südant ja kopse, elavdab ainevahetust ja vereringet, stimuleerib, ergastab ja parandab taastumist ja vastupidamisvõimet ning aitab ära hoida mõningate krooniliste haiguste teket. Korrapärase aeroobse treeningu tulemusel kasvab südame suurus ja maht. Süda ei pea lööma nii kiires rütmis, kuna ühe kokkutõmbega vereringesse paisatava vere hulk on suurem. Löögisageduse suurenemise tagajärjel langeb pulss puhkeolekus. Perifeerse vereringe paranemisega langeb ühtlasi vererõhk, paraneb lihaste verevarustus ja hapnikusaldus ning organismi üldine verevarustus. Sihikindla treeningu tulemuseks on ka kapillaaride arvukuse suurenemine, kus avaneb hapniku edasi kandmiseks ja jääkainete väljutamiseks uusi vere-sooni.

Vastupidavustreeninguks sobivad hästi keha suuri lihasrühmi koormavad alad, kus harjutuse intensiivsuse reguleerimine on kerge. Käies, kepikõndi tehes, suusatades, jalgrattaga sõites või ujudes on lihtne liikuda rahulikult naudiskledes või soovi korral ka hoogsamalt. Nimetatud alade puhul saab valida püsiva soorituse rütmi, mistõttu on tempo muutmine kerge.

Aeroobse treeningu pikkus peaks olema 1-1,5 tundi ning pulsisagedus 120-130 lööki/min.

**Veel üks tähtis asi** – ka puhkepäevad on vajalikud. Tavainimene võiks liikuda üle päeva ehk 3-4 korda nädalas. Hea oleks kord nädalas kasutada ka ujumist ja sauna. Treeninguplaani seades võiks lähtuda mitmekülgsest.

Rühmatreeninguid liikumisega alustajatele eriti ei soovitata, kuna sama kiirusega liikumisel võib ühele see olla aeroobseks, teisele aga anaeroobseks.

*Aeroobne töövõime hakkab paraku langema juba alates 20.-30. eluaastatel*

*Just vastupidavustreening tugevdab meie tervist*

*Vastupidavuse arendamiseks sobivad mitmed spordialad*

*Aeroobse treeningu kestvus 60 – 90 min ja pulss 120 – 130 lööki/min*

## **Inimesed jaotuvad kolme rühma**

Kehalise vormi ja treenituse astme järgi võib inimesed üldjuhul jaotada kolme rühma. **Esimesse** ehk tervise tasemele kuuluvad need, kes ei ole kunagi sporti teinud või on mingi raske haiguse või trauma tagajärjel sellest kaua kõrval olnud. **Teist gruppi** nimetatakse nn. *fitness*-tasemeks. Sellesse rühma jäävatel inimestel on juba mingi sportlik põhi all ja nad soovivad oma kehalist vormi hoida või parandada. Ja **kolmanda rühma** moodustavad need, kes soovivad ka mingit sportlikku tulemust saavutada – näiteks võrrelda end teiste eakaaslastega meie traditsioonilistel rahvaspordiüritustel või tunda rõõmu sellest, kui enda tulemus eelmise aastaga paraneb. Neil üritustel osalemisega peab aga ka ettevaatlik olema, sest seal on oht ülepingutamiseks suur. Öeldakse küll, et tähtis ei ole võistlemine vaid osavõtt, aga kui number kätte antakse ning pauk käib, võib end kergesti üle pingutada. Mitte sport ei ole tervis, vaid liikumine on tervis!

## **LIIKUMISHARRASTUSEKS SOBIVAD ALAD**

### **KÄIMINE**

Käimine sobib peaaegu kõigile. Tervisekõnni eelis mõne muu alaga võrreldes on see, et käia võib ükskõik kus ja selleks ei vajata erilist varustust peale mugavate riiete ja käimiseks sobivate jalanõude. Tervisekõndi on väärtustatud viimastel aastatel üha rohkem. Värsked uuringud on tõestanud, et tervisekõnnil pole võrdset vormihoidmise ja treeningu viisi ja seda eelkõige eakamatel inimestel.

Kui käimine on regulaarne ja tasapisi tõusva koormusega, võib see esimese kolme kuuga tõsta vastupidavust isegi 10-30 protsenti.

Mida kehvema vormiga alustada, seda suuremad muutused alguses aset leiavad. Inimene, kes on varem liikumisega tegelenud, kuid kelle liikumine on viimastel aastatel jäänud vähemaks, parandab oma vormi sageli kiiremini. Reipal sammul käimine kulutab mõnusalt energiat. Isegi rahulik kõnd tõstab energiakulutust 3-4 korda rohkem võrreldes tavalise ainevahetusega. Hoogne samm, mägine maastik või pehme aluspind võivad energiakulutust veelgi tõsta. Umbes 60 kilo kaaluv inimene kulutab 6-kilomeetrise tunni kiirusega käies umbes 300 kcal tunnis, 80 kilone aga 360 kcal.

Tervise seisukohalt on sobiv liikumisannus käes, kui teha 30 minutit hoogsat kõndi, mis kulutab umbes 150 kcal. Aktiivsel päeval on soovitatav teha vähemalt 10 000 sammu.

Tähtis on ka kõndimise tehnika. Hoogsa kõnni juures on raskuskese keha keskel, ülakeha ei kaldu ette- ega tahapoole. Jalalabad on otse, sammud on suunatud ette liikumissuunas kummagi kehapoole keskjoonel, astudes rullub jalg kannast üle labajala varvasteni, põlv on jalale toetudes kergelt kõverdatud, puus sirutub varbatõuke lõpus, vaagen pöördub sammu taktis ja ülakeha teeb vastassuunalise pöörde, käed liiguvad külgedel lödvestunult edasi-tagasi, pea on otse ja vaade ette.

### **KEPIKÕND**

Kepid tasakaalustavad ja annavad turvatunde libedaga käies. Kahe toetuspunkti asemel annavad kepid neli toetuspunkti ning koormavad ühtlasi ka ülakeha ja kere keskosa, kulutades rohkem energiat. Keppide kasutusele võtmisel on oma tagamõte - tänu neile pikeneb samm ja vaagnapiirkonna lihased saavad suurema koormuse. Sellele lisandub ka kere keskosa lihaste aktiivsem töö ja suurem koormus. Uuringutega on tõestatud, et kepikeõnd tundub kerge, kuid on mõjus. On tõestatud, et see kulutab 20 % rohkem energiat kui tavaline samas tempos käimine. Kui tehnika on hea, siis mõjub kepikeõnd positiivselt ka kaela- ja turjapiirkonna ning ülaselja lihaspingetele.

**Kepikeõnni tehnika on lihtne** – käed ja jalad töötavad nagu tavakõnnil, samm on vaid veidi pikem, jalg astub üle kannale, rullub üle jalalaba ja varvas lõpetab tõuke. Kepp asetub maha alati koos vastasjala kannaga, kepp peaks jääma kogu tõuke ajal teravnurga alla ja käsi ei tohiks tõusta ette puusast kõrgemale. Tuleks leida õige rütm, keppe algul lihtsalt lödvalt järele vedades, tasapisi võib käies kaasata käed ning sellega leiad automaatselt õige rütmi.

### **JALGRATTASÕIT**

Jalgrattasõit on vanemaealistele parim liikumisviis. Rattasõiduga võib kergesti ühildada muud vajalikud käigud ja treeningu. Jalgratta veeremine on liigese-sõbralik, nii et ülekaaluline või tugisamba- ja liigese-

**Just liikumine  
tugevdab meie  
tervist**

**Kepikeõnniga  
on energiakulu  
suurem kui  
tavakõnniga**

**Isegi rahulik  
kõnd suurendab  
energiakulu lausa  
3 – 4 korda**

**Oluline on  
kindlasti õige  
käimise tehnika**





hädadega inimene võib saada suhteliselt kergesti ja raskuseta maitse suhu mõjusast, kuid meeldivast treenimisviisist. Jalgrattasõidu juures on oluline sobiv ja õigeks seatud ratas, rattakiiver, teadmised liikluseeskirjadest ning ennetav ja ettevaatlik liikumine jalgrattateedel.

Jalgrattasõit tõstab eelkõige harrastaja vastupidavust. Suurte alakehalihaste üheaegne töö kulutab suurel hulgal energiat, nii et ajapikku muutub keha sitkemaks ja kaal langeb. Jalgrattasõidul võib kulgeda aeglaselt ja mõnuledes, arendades põhivastupidavust, või liikuda hoogsalt higistades ja arendades kiirusvastupidavust. Üldiselt on aga arukas kasutada kergemaid käike ja püüda laheda, kuid reipa sõidustiili suunas.

## MURDMAASUUSATAMINE

Suusatamine on mõnelegi vanemaalisele tuntud, meeldiv ja mõjus ala vastupidavuse arendamiseks. See on liigesesõbralik liikumine, kuna libisemine ei koorma liigselt tugilihaseid. Ka kehva vormi puhul ja ülekaaluliste jaoks on suusatamine tunduvalt pehmem liikumisviis kui käimine ja kepikõnd. Klassikaline suusatamine võimaldab liikuda rahulikult omas tempos, samas eeldab uisusamm harrastajalt paremat vormi ja tasakaalutunnet. Suusatamisel töötavad aktiivselt nii jalad kui ka ülakeha lihased. Kui tehnika

on omandatud, saad libisedes vabalt puhata. Klassikalises stiilis suusatamine on kergem ja tehniliselt lihtsam. See võimaldab paremini koormust muuta ja annab uisusammuga võrreldes võimaluse valida rahulik tempo. Klassikaline suusatamine ei nõua ka nii palju tasakaalutunnetust kui uisustiil. Uisutehnikas suusatamine seevastu on sportlik ja hoogne ala paljudele suusasõpradele. Siin ühendatakse tõukega alati tasakaalustav liikumine, kuid rütm on tehnikate puhul erinev.

## UJUMINE

Ujumine ja veekeskond meeldivad paljudele vanemaalistele. Liigesesõbralik ja lõdvestav vesi hellitab ja samas osutab liikumisel vastupanu. Vees käimine, vesivõimlemine, vesijooks ja ujumine on kõigis vanuserühmades soositud alad. Tuttav ja turvaline ujula, eakaaslaste ja teiste vees liikumist harrastavate inimestega tutvumine ja ka saun motiveerivad regulaarselt ujumas käima ja muid vees liikumise viise harrastama. Vees valitseb maa külgetõmbejõule vastupidine tõukejõud, mis vähendab koormust keha tugiaparaadile. Seepärast on vesi suurepärase liikumiskeskond, kui inimene on kehvast vormis, ta on ülekaaluline reumahaige või mõne muu liigesehaigusega kimpus. Ka jalgade ja selja treenimiseks pakub vesi hella, kuid samas sobiva raskusastmega

*Parim liikumisviis vanemaalistele*

*Suusatamine on tervislik ka liigestele*

*Ujumine tugevdab meie tervist, kulutab energiat ja langetab kehakaalu*

keskkonda. Ujumisel on haaratud suured lihasrühmad, nii et energiat kulub tõhusalt. Seetõttu sobib ujumine hästi kaalulangetamiseks ja kehakaalu kontrolli all hoidmiseks. Regulaarne treenimine aitab säilitada liikuvust ning koordineerimist.

## LIHASTREENING VANEMAS EAS

Lihastreeningut peetakse tavaliselt noorte ja tööealiste vahendiks parandada omalihakste vormi. Tänapäevaste uuringute põhjal on täheldatud lihastreeningu olulisust ka eakate vormi ja tervise säilitamisel. Vanusega lihasmassi osakaal organismis väheneb, millel on tugev seos inimese jõudluse, ainevahetuse ning tegutsemisvõimega. Lihasmassi kadu on osaliselt füsioloogiline nähtus, kuid peamiselt on see seotud kehalise aktiivsuse vähenemisega.

Lihaste suurus ja jõudlus püsivad peaaegu muutumatuks 50.-60. eluaastani. Pärast seda hakkab lihasmass vähenema, mis on tingitud lihasrakkude ja lihaskiudude vähenemisest, kiirete ja aeglase lihaskiudude suhte muutumisest, närvisüsteemi närbumise ning sidekoe ja rasvkoe hulga suurenemisest. Lihastreening aga aeglustab selliseid muutusi. Regulaarne lihastreening on ainus võimalus lihasmassi, jõudu ja töövõimet säilitada.

Lihajõud on seotud lihaste vastupidavusega. Iseloomulikult on just maksimaaljõu vähenemine, seetõttu peavad eakad tegema argiolukordades rohkem jõupingutusi kui noored.

Kiire lihasjõu vähenemine algab 70. eluaastate järel ja seda just rohkem naistel kui meestel.

Maksimaalne lihasjõud langeb 70-aastastel umbes 30-40 % maksimaalsest (20-30. eluaastatel).

Muutused närvisüsteemis põhjustavad ka kiirusliku jõu vähenemist, mis võib muutuda ohtlikuks tervisele nii otseses kui ka kaudses mõttes. Kiiruslik jõud on vajalik eelkõige kiiret reageerimist nõudvates olukordades, näiteks tasakaalu säilitamiseks.

Lihastrenni oleks soovitatav teha 1-2 korda nädalas, käies läbi kõik keha suuremad lihasrühmad. Lihaste vastupidavusjõud areneb kõige paremini väikeste raskuste ja pikkade harjutusseeriatega. Soovitaks **ringtreeningut**, kus ühest harjutusest teise liigutakse ilma vahepeal taastumata või lühiajalise taastumise järel ning pikem taastumine toimub alles ringide vahepeal. Sellega paraneb nii organismi vastupidavus kui ka lihaste jõud ning kulutatakse palju energiat.

Lihaskonna treenimiseks tuleks valida umbes 6-10 erinevat harjutust keha suurematele lihasrühmadele, tehes 1-2 seeriat umbes 50-75 protsendilise maksimumkoormusega. Igas seerias tuleks teha 10-20 kordust.

Lihastrenn on töövõime säilimise seisukohast vastupidavusest võibolla isegi olulisem, sest lihastreeningul on positiivne mõju ka vastupidavusele, liikuvuse säilimisele ning eelkõige tasakaalu hoidmisele ja kehalitsemisele.

### KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Aalto Riku.** Kuldne liikumisraamat : hea tervise teejuht küpses eas . - Tallinn, Meedium, 2010.
2. **Aalto Riku.** Liikkeelle : hyvänolon opas senioreille. –Jyväskylä.WSOYPro. Docendo. 2009.
3. **Fogelholm Mikael, Kannus Pekka, Kukkonen-Harjula Katriina jt.** Tervislik liikumine. Tallinn. Medicina. 2007.
4. **Jalak Rein.** Seeniorspordi põhitõed. - Liikumise ja spordi ABC (koostajad Rein Jalak, Peeter Lusmägi). – Tallinn, Spin Press. 2010.
5. **Lasting Peeter.** Spordisõbra tarkvara. – Tallinn. Eesti Raamat. 1986.
6. **Viru Atko.** Tervise sepiastamine. –Tallinn. Valgus, 1982.

### Rene Meimer

Tallinna Ülikooli Terviseteaduste ja Spordi Instituudi lektor, doktorant Jyväskylä Ülikoolis. Töötanud varem Soomes Taivalkosken Kunta vaba aja ja spordi sekretärina, VS „Jõud“ Kesknõukogus vanemtreener – metoodikuna, Tallinna Keskrajooni Laste ja Noorte Spordikoolis suusahüpete ja kahevõistluse treenerina. Tulnud Eesti meistriks maratoni jooksumise, saanud hõbemedali suusatamise kahevõistluses, osalenud Hawaii triatlonivõistlusel Ironman World Champinships. Tegelenud teadusliku uurimistöoga suusahüpete, triatloni, rekreatsiooni, sporditurismi ja kepikõnni alal.

**Lihastreeningut teha 1 – 2 korda nädalas, sobiv oleks ringtreening**

# VAJAD HEAD SPORDIJOOKI – JOO PIIMA



## VAHUR ÖÖPIK

Tartu Ülikooli spordibioloogia ja füsioteraapia instituut  
Eesti Käitumis- ja Terviseteaduste Keskus

## SISSEJUHATUS

Toit ja toitumine on olulised faktorid, mis mõjutavad nii inimese töövõimet kui ka treeningu tulemuslikkust. Sportlastele ja kehaliselt aktiivse eluviisiga inimeste toitumisvajaduste paremaks rahuldamiseks on välja töötatud väga palju erinevaid toidulisandeid, mille tootmine ja turustamine on viimasel paaril aastakümnel kogu maailmas kiiresti kasvanud.

Spordijookid kuuluvad kõige enam müüdavate toidulisandite hulka ning nende kasutamist regulaarselt treenivate inimeste poolt võib sageli pidada igati õigustatuks. Algselt olid spordijookid mõeldud vedelikutasakaalu säilitamiseks ja energiavarude täiendamiseks treeningu või võistluse ajal ning taastumisprotsesside kiirendamiseks tõsisele kehale pingutusele järgneval taastumisperioodil. Selles tuleb spordijookide kasutamise peamist mõtet näha ka tänapäeval.

Kuigi organismi vajadusi arvestava koostisega spordijookidel on kasulikke omadusi, pole siiski põhjust neid treenivale inimesele päris asendamatuteks abivahenditeks pidada. Näiteks juhul, kui kehalise koormusega kaasnev veekaotus pole eriti suur, on organismi vedelikutasakaal edukalt säilitatav/taastatav ka piisavas koguses puhta vee tarbimisega.

Tõhusaks ja märksa looduslähedasemaks alternatiiviks spordijookidele võivad olla ka tavaline joogipiim ja piimapõhised joogid. Viimaste aastate uuringute andmed näitavad, et piim võib näiteks koormusjärgseid taastumisprotsesse stimuleerida koguni oluliselt tugevamini kui spordijookid, rääkimata veest.

Käesolev kirjutus püüab neile uuringutele tuginedes anda lühikese ülevaate piima ja piimapõhiste jookide kasutamise efektiivsusest treeningu kontekstis.

## PIIM KUI VÄÄRTUSLIK TOIDUAINE

Piim ja piimast valmistatud erinevad tooted on paljudele rahvastele, sealhulgas eestlastele, igapäevasteks toiduaineteks. Meil kasutatakse valdavalt lehmapiima, kuid maailmas on piirkondi, kus toiduks tarvitatakse peamistelt kas põhjapõdra-, kaameli-, hobuse-, kitse- või lambapiima. Võimatu on täpselt kindlaks teha, millal inimene hakkas loomi nende piima kättesaadavuse parandamise eesmärgil kodustama. Piimakarja pidamisega seotud tegevusi on kujutatud koopajoonistustel, mis pärinevad ajast ligikaudu 4000 aastat eKr ning mõnest ca 2000 aastat eKr Egiptuses rajatud hauakambrist on leitud jälgi juustust (1). Tänapäeval on piim ja piimatooted laialdaselt kasutatavateks toiduaineteks Euroopas, samuti Põhja-Ameerikas, Austraalias ja Uus-Meremaal. Seevastu Aasias ja Vaikse ookeani saartel tarbitakse piima vaid vähesel määral. Põhja-Euroopas tarvitatakse kõige enam joogipiima, aga Lõuna-Euroopa maades on domineerivaks piimatooteks inimeste toidulaual juust (1).

Ligikaudu 88 % lehmapiimast moodustab vesi. Inimesele väärtusliku toiduaine teevad piimast eelkõige selles sisalduvad valgud ja kaltsium. Piimavalgud, mida on lehmapiimas 3-5 %, sisaldavad kõiki asendamatuid aminohappeid ja on seetõttu väga hästi omastatavad. Asendamatustest aminohapetest on piimavalkudes eriti rohkesti lüsiini, mida näiteks teraviljas, teraviljatoodetes ja pähklites esineb napilt. Seepärast parandab piima tarbimine koos

**Lehmapiim  
sisaldab 88% vett**

**Piima joomine  
võib koormus-  
järgselt oluliselt  
taastumis-  
protsesse  
stimuleerida**

**Tavaline joogi-  
piim võib  
organismi  
veetasakaalu  
spordijookidest  
isegi efektiivse-  
malt taastada**

**Lehmapiima  
rasvasisaldus  
on ca 3 – 5%  
ja süsivesikute  
sisaldus 4 – 5%**

**Piimas on suurem  
summaarne  
elektrolüütide  
sisaldus**

teraviljatoodetega oluliselt taimsete valkude omastamist neist toiduainetest. Kaseiinid moodustavad kogu piimavalgust 80-82 % ja vadakuvalgu osakaal on 18-20 % (1;2). Lehmapiima kaltsiumisisaldus on ligikaudu 110-120 mg/100 ml ja inimese organism omastab kaltsiumi piimast hõlpsasti. Piirkondades, kus piima ja piimatooted tarvitatakse rohkesti, katavad need inimese kaltsiumivajadusest (täiskasvanul 800-1000 mg päevas) üle 75 % (1). Lisaks kaltsiumile on piim inimesele oluline fosforiallikas (90-100 mg/100 ml) ning sisaldab mõõdukas koguses ka kaaliumi, naatriumi, magneesiumi ja tsinki. Rauda leidub piimas vähesel määral.

Lehmapiima rasvasisaldus jääb enamasti 3-5 % vahele, kusjuures piimarasv koosneb suuremas osas (üle 60 %) küllastunud rasvhapetest. Mono- ja polüküllastumata rasvhapete osakaal on vastavalt ca 33 % ja alla 5 % (1). Süsivesikuid leidub lehmapiimas laktoosi näol ligikaudu 4-5 %, kusjuures piim on ainus looduslik laktoosi allikas. Laktoos on piima oluline komponent, mis soodustab inimesel nii kaltsiumi kui ka fosfori omastamist. Inimese organismi vajadusi vitamiinide järele aitab piim rahuldada eelkõige mitmete B-rühma vitamiinide (tiamiin, riboflaviin, kobalamiin) ning vitamiine A ja D osas (1).

Poeletile jõuab piim pastöriseerituna. Pastöriseerimisel kuumutatakse piim tavaliselt 15 sekundiks temperatuurini 72°C ja jahutatakse seejärel kiiresti. Nii hävivad haigusi tekitavad mikroobid ja pikeneb piima säilivusaeg. Paljudes Euroopa riikides ja Põhja-Ameerikas lisatakse joogipiimale selle töötlemise käigus vitamiine A ja D (8).

## PIIM AITAB TAASTADA ORGANISMI VEETASAKAALU TREENINGU JÄREL

Higieritus treeningul ja võistlustel enamasti ületab samaaegse veetarbimise, mistõttu veevaegus (hüpo-hüdratsioon) on sportlase organismis pingutuse lõppedes tavaline nähtus.

Organismi veestaatuse jälgimine on eriti oluline, kui treenitakse ja võisteldakse kuumas kliimas. Vastasel korral võib hüpo-hüdratsiooni seisund järk-järgult süveneda, mis omakorda võib märgatavalt häirida inimese organismi talitlust, vähendada töövõimet ja

Juhul, kui treenitakse vaid üks kord päevas ja higieritus ei ole väga intensiivne, jääb taastumiseks võrdlemisi pikk aeg, mille vältel on keha veekaotust suhteliselt lihtne kompenseerida. Kui aga treenitakse kaks või enamgi korda päevas, tuleb keha veetasakaalu koormusjärgsele taastamisele juba tõsisemat tähelepanu pöörata.

treeningu tulemuslikkust. Krooniline veevaegus kujutab endast ka tõsist terviseriski.

Briti spordifüsioloogide hiljutise uuringu (10) andmed näitavad, et tavaline joogipiim võib organismi veetasakaalu taastajana pärast treeningut osutada efektiivsemaks kui selleks mõeldud spordijoojaid.

Vaatlusalused (harrastussportlase tasemel regulaarselt treenivad noored naised ja mehed) töötasid veloergomeetril kõrge temperatuuriga keskkonnas (35°C), kuni nende veekaotus higistamise tagajärjel ulatus 1,8 %-ni kehakaalust. Seejärel jõid nad ühe tunni vältel nelja võrdse portsjonina üht neljast joogist, mille koostis on toodud tabelis 1.

Kõik vaatlusalused läbisid uuringu neli korda, manustades iga kord erinevat jooki koguses, mis vastas 150 %-le töö aegu kaotatud veehulgast. Joomisele järgnenud nelja tunni vältel uuritavad enam midagi ei söönud ega joonud, mis tegi võimalikuks nende veebilansi üksikasjalise analüüsi lähtudes manustatud joogi ja väljutatud uriini mahtudest. See analüüs näitas, et viienda tunni lõpuks pärast tööd olid uuritavate organismi veevarud puhta piima ja keedusoola lisandiga piima manustamise tulemusena täielikult taastunud tööeelsele tasemele. Seevastu nii puhta vee kui ka spordijooגי tarvitamise puhul ilmnis samal ajal ca 0,6-liitrine veedefitsiit.

Piima paremad veetasakaalu taastavad omadused võrreldes spordijoojiga on ilmselt seletatavad piima suurema summaarse elektrolüütide sisaldusega (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>). Kuna keedusoola lisamine piimale täiendavat efekti ei andnud, võib eeldada, et piima loomulik elektrolüütide sisaldus on keha veetasakaalu regulatsiooni seisukohast optimaalne.

## PIIM SOODUSTAB TÖÖVÕIME TAASTUMIST PÄRAST RASKET KEHALIST PINGUTUST

Thomas kaasautoritega (11) võrdlesid šokolaadipiima ja kahe erineva spordijoogi efektiivsust vastupidavusliku töövõime taastumise seisukohast pärast kurnavat kehalist koormust. Noored treenitud meesjalgratturid (keskmine vanus 25 aastat) töötasid nende uuringus esmalt veloergomeetril seni kuni suutsid. Töörežiim oli valitud nii, et peamiseks saavutusvõimet limiteerivaks faktoriks osutuks lihaste glükogeeni- varude ammendumine. Vahetult pärast tööd ja 2 tundi hiljem jõid vaatlusalused kas šokolaadipiima või üht kahest spordijoogist, millest üks on mõeldud peamiselt organismi veetasakaalu, teine aga süsivesikuvarude taastamiseks (tabel 2). Neli tundi pärast esimese pingutuse lõppu töötasid nad veloergomeetril taas kurnatuseni, kusjuures koormus oli individuaalselt reguleeritud tasemele 70% maksimaalsest võimsusest, mida iga uuritav oli võimeline arendama. Kõik vaatlusalused läbisid uuringu kolmel korral ja tarbisid esmase pingutuse järgsel taastumisperioodil iga kord erinevat jooki. Töö kestus kurnatuseni oli teises testis šokolaadipiima tarvitamise korral keskmiselt 32 min, vee- ja süsivesikutevarude taastamiseks mõeldud spordijookide manustamise korral aga vastavalt 23 ja 21 min.

Töövõime oluliselt paremat taastumist šokolaadipiima mõjul võrreldes spordijookidega seostasid uurijad piima tugevama toimega keha glükogeeni- varude taastumisele.

Kuna töövõime testimisel kasutati mõõduka intensiivsusega koormust, võis saavutusvõime paranemisele kaasa aidata ka piima kõrgem rasvasisaldus. Lihaste glükogeeni-, vere glükoo- ega rasvhapete sisaldust selles uuringus ei määratud, mistõttu šokolaadipiima võimaliku toimemehhanismi kohta nendele andmetele tuginedes kahjuks midagi täpsemat öelda ei saa.

## PIIM AITAB TAASTUDA KEHALISTEST KOORMUSTEST TINGITUD LIHASTE KAHJUSTUSTEST

Enamus spordiga tegelevatest inimestest on kogenud lihaste valulikkust, mis ilmneb

mitmeid tunde pärast tavapärasest suurema koormusega treeningut või võistlust. See on seotud peamiselt harjutuste sooritamise, kus lihased on sunnitud töötama ekstsentrilises režiimis. Ekstsentriline töörežiim on olukord, kus lihased arendavad jõudu, kuid samal ajal nad mitte ei lühene, vaid hoopis pikenevad. Nii toimivad näiteks reie eesmised lihased paigalt üleshüppele järgneval maandumisel, aga ka paljudes muudes situatsioonides. Osaliselt töötavad reie eesmised lihased ekstsentrilises režiimis ka kõndimisel ja jooksmisel, eriti juhul, kui liigutakse allamäge. Ekstsentriline töörežiim kutsub esile lihasraku struktuuride kahjustusi, millega kaasneb ülalmainitud valulikkus, aga ka lihaste funktsiooni (töövõime) langus, mis võib kesta mitmeid päevi. Lihasarakkude kahjustuste indikaatoriks on ühtlasi lihasespetsiifiliste ensüümide aktiivsuse suurenemine inimese veres.

Mitmete uuringute andmed viitavad sellele, et kehalistest koormustest tingitud lihaskahjustustest taastumist on võimalik kiirendada süsivesikutel ja valkudel põhinevate toidulisandite sihipärase kasutamise. Paraku tugineb see järeldus üksnes tähelepanekul, et kõnealused toidulisandid kiirendavad lihasele omaste ensüümide aktiivsuse normaliseerumist (st. langust) veres koormuse järgselt. *Cocburn* ja kaasautorid (3) aga näitasid, et tavalise joogipiima või šokolaadipiima manustamine võrreldes spordijoogi või veega soodustab mitte üksnes lihasespetsiifiliste ensüümide aktiivsuse normaliseerumist veres, vaid stimuleerib ka töövõime taastumist lihaskahjustusi põhjustanud koormuse järel.

Nende uuringus osalesid noored (keskmine vanus 21 aastat) jalgpallurid, ragbi-, maahoki- ja kriketi- mängijad. Kõik nad sooritasid ühe eksperimentaalse treeningu isokineetilisel dünamomeetril, millega sihilikult tekitati kahjustusi reie tagakülje lihastes. Treeningu järel jaotati uuritavad nelja rühma, igas rühmas manustati üht neljast toidulisandist (tabel 3) vahetult treeningu lõppedes ja 2 tundi hiljem, kummalgi korral 500 ml. Erinevad töövõime näitajad (lihase arendatav maksimaalne pöördemoment, testimissessioonil sooritatud töö koguhulk) osutusid 48 tundi pärast treeningut oluliselt kõrgemaks rühmades, kus taastumise algfaasis manustati piima või šokolaadipiima võrreldes rühmadega, kus samal ajal tarvitati spordijooki või vett. Seevastu lihase-

**Peale treeningut või võistlust on lihased sageli valusad**

**Tavaline joogipiim või šokolaadipiim stimuleerivad töövõime taastumist ka lihaskahjustusi põhjustanud koormuse järgselt**

**Piimal on tugev toime keha glükogeeni- varude taastumisele**

spetsiifilise ensüümi kretiini kinaasi aktiivsus ja lihasele omase valgu müoglobiini kontsentratsioon veres olid madalamad piima või piimapõhist toidulisandit manustanud rühmades.

Piima ja šokolaadipiima positiivset mõju taastumisprotsessidele seostasid uurijad piimavalkude ja neis jookides sisaldunud süsivesikute kompleksse stimuleeriva toimega lihaskiudude sünteesile pärast suurt koormust.

## PIIM SUURENDAB JÕUTREENINGU EFEKTIIVSUST

Lihaste jõu suurenemine jõutreeningu tulemusena põhineb füsioloogilistel muutustel inimese organismis, mis avalduvad peamiselt kahel moel: neuuraalse kohanemisena ja lihaste hüpertroofiana. Neuuraalne kohanemine seisneb närvisüsteemi ja lihaste koostöö täiustumises, mille tulemusena lihaste poolt arendatav jõud suureneb. Lihaste hüpertroofia kujutab aga endast lihasmassi kasvu, mis väljendub lihaste ristlõbilõike pindala suurenemises, mille aluseks on omakorda lihast moodustavate rakkude – lihaskiudude – jämenemine. Jõu kiire juurdekasv, mis on algajatel täheldatav süstemaatilise jõutreeningu esimese paari kuu vältel, põhineb valdavalt neuuraalsel kohanemisel. Pikemaajalise jõutreeningu efekt tuleneb aga järk-järgult üha enam lihaste hüpertrofeerumisest.

**Lihase hüpertroofia** põhineb treeningukoormuste poolt esile kutsutataval muutustel lihaskiudude struktuure moodustavate valkude ainevahetuses. Lihaskiudusid (nagu ka kõiki muid valkusi inimese kehas) pidevalt sünteesitakse ja lagundatakse. Lihaskiudude sünteesi ja lagundamise (degradatsiooni) intensiivsuse vahel on tihedalt seotud, kas ja millise suunaga muutused lihastes toimuvad.

Jõutreening on stiimul, mis soodustab iga treeningukorra järgselt taastumisperioodil lihaskiudude sünteesi ja degradatsiooni vahetuse muutumist sünteesiprotsesside kasuks, mis teeb võimalikuks lihaskiudude jämenemise.

Treeningukorra mõju lihaskiudude ainevahetusele võib kesta 48 tundi ja kauemgi (9).

Treeninguga esile kutsutud muutuste ulatust lihaskiudude ainevahetuses mõjutab märgatavalt inimese toitumine, eelkõige valkude tarbimine taastumisperioodil. Selle tõsiasjaga on arvestanud ka toidulisandite tootjad. Laialdaselt on saadaval väga palju erinevaid tooteid, mis on otseselt suunatud jõutreeninguga tegelejatele. Niisuguste toodete seas domineerivad erinevad piimavalkudel põhinevad toidulisandid, järjest enam suureneb aga ka selliste toidulisandite kättesaadavus, kus ainsaks või põhiliseks valguliseks komponendiks on puhastatud sojavalg.

USA spordifüsioloogide uuringud (12) on näidanud, et tavaline rasvavaba joogipiim stimuleerib ühekordse jõutreeningu järgselt 3-tunnisel taastumisperioodil lihaskiudude sünteesi oluliselt enam kui sojavalgudel põhinevat toidulisandit. Seejuures olid nende vaatlusaluste poolt tarbitud sojavalgulise toidulisandi toiduenergia ja üldine valgusisaldus piimaga võrdsed. Sama töögrupi järgmise eksperimendi tulemused (6) kinnitasid tavalise joogipiima suuremat efektiivsust võrreldes sojavalgudega ka pikemaajalise süstemaatilise jõutreeningu kontekstis. Kokku 56 noort meest vanuses 18-30 aastat läbisid 12-nädalase jõutreeningu tsükli, treenides 5 korda nädalas kogenud treeneri juhendamisel. Treeningukava oli kõigil meestel ühesugune, kuid iga treeningu järgselt taastumisperioodi algul (kohe pärast treeningut ja üks tund hiljem) tarbis üks kolmandik uuritavatest väga vähesel rasvasisaldusega joogipiima, üks kolmandik sojavalgukoort ja üks kolmandik 9 %-list süsivesikute (maltodekstriini) vesilahust. Kõiki kolme jooki manustati võrdses koguses (2×500 ml) ja nad sisaldasid võrdset määral (2×735 kJ) toiduenergiat. Piima ja sojajoogi üldine valgu- süsivesikute- ja rasvasisaldus olid ühesugused. Kehakaal suurenes treeninguperioodi vältel kõigis kolmes uuritavate grupis enam-vähem ühevõrra.

Kuid igast treeningukorrast taastumisel piima tarbinud meestel suurenes samal ajal keha luu- ja rasvavaba mass ning vähenes rasvamass oluliselt enam kui kahes ülejäänud grupis.

Vaatlusalustelt enne ja pärast treeningutsükli võetud lihaskiudude proovide analüüs näitas lihaskiudude hüpertrofeerumist kõigis kolmes grupis, aga

piimajoojatel oli hüpertroofia oluliselt tugevamini väljendunud (eriti II tüüpi ehk kiiretes lihaskiudude osas) võrreldes sojajoogi või süsivesikujoogi kasutajatega. Lihaste jõud suurenes treeningu tulemusena kõigis gruppides. Üheteistkümnest testist, mida erinevate lihasgruppide jõu hindamiseks kasutati, näitasid siiski ainult kolm, et piimajoojatel oli jõu juurdekasv teiste gruppidega võrreldes mõnevõrra suurem. Pikema uuringuperioodi korral oleksid piima eelised tõenäoliselt märksa selgemini esile tulnud ka jõu osas, sest lihaste hüpertroofia osatähtsus jõu juurdekasvus suureneb koos süstemaatilise treeningukestusega. Tähelepanuväärne on see, et kuigi piima ja sojajoogi üldine valgu-, süsivesikute- ja rasvasisaldus nagu ka manustamisrežiim olid ühesugused, osutus piim treeningu tulemuslikkuse suhtes (eriti keha koostise osas) oluliselt tõhusamaks vahendiks. Keha rasvamassi ulatuslikumat vähenemist piimajoojate grupis võis soodustada piimas sisalduv kaltsium, mida nad said teiste gruppidega võrreldes oluliselt rohkem (erinevus 700 mg päevas). Mitmete teiste uuringute andmeil suhteliselt suur kaltsiumitarbimine soodustab keha rasvamassi vähenemist. Keha luu- ja rasvavaba massi ulatuslikumat suurenemist ja lihaskiudude enamväljendunud hüpertroofiat piimajoojatel võrreldes sojajoogi tarbijatega aga võib seletada piimavalkude tugevama lihasvalkude sünteesi stimuleeriva toimega treeningujärgsel taastumisperioodil.

## LAKTOOSI TALUMATUS PIIRAB PIIMA TARVITAMIST SPORDIJOOGINA

Ülaltoodud andmed kinnitavad, et piimal on omadusi, mis aitavad sportlasel treeningukoormustest paremini taastuda ja mis võivad suurendada jõutreeningu efektiivsust. Piim ei pruugi aga üsna paljudele täiskasvanud inimestele vastuvõetav olla, kuna see võib neil tekitada seedehäireid. Niisugused häired

Laktoositalumatuse põhjuseks on laktoosi lagundava ensüümi laktaasi vaegus inimese peensooles, mistõttu seedimata piimasuhkur jõuab jämesoolde, kus seda asuvad lagundama jämesoolde bakterid. Nii tekivad gaasid ja kõhuvalu, jämesoolde koguneb vesi, mis võib põhjustada kõhulahtisust. Kõige sellega kaasneb mõistagi üldine enesetunde ja töövõime langus.

esinevad inimestel, kelle organism ei tule toime piimasuhkru laktoosi seedimisega.

Lastel laktoositalumatust ei esine, kuna nende soolestikus sünteesitakse laktaasi piisavalt. Lapse kasvades aga kõnealuse ensüümi aktiivsus langeb ja täiskasvanueas võib see langus osutada niivõrd ulatuslikuks, et piimasuhkru normaalne seedimine ei ole enam võimalik.

Lääne-Euroopa põhjaosas on laktoositalumatuse esinemissagedus täiskasvanud elanikkonna seas siiski vaid 3-5 % piires, USA-s ligikaudu 25 %, Hiinas ca 90 %, kuid mõnedes Aafrika ja Aasia piirkondades küünib see näitaja 100 %-ni (4;5). Eestis on teatud geneetiline soodumus laktoositalumatuse avaldumiseks ca 25 % täiskasvanutest (7). Kõik sellise soodumusega inimesed ei pea piimast siiski loobuma, sest laktoositalumatus avaldub erineva tugevusega ja mõnel inimesel annab see tunda üksnes suuremas koguses piima tarbimise korral. Samas on inimesi, kes ei talu piima ega laktoosi sisaldavaid piimatooteid ka väikeste annustena.

Märgatavate laktoositalumatuse ilmingute korral on piimatarbimine treeningu tulemuslikkuse parandamise eesmärgil raskendatud või peaaegu võimatu, sest see eeldab piima joomist võrdlemisi suures koguses. Poelettidel on küll saadaval ka piimajook, mis erineb piimast üksnes laktoosi pea täieliku puudumise poolest, kuid laktoosivabal piimal ei pruugi olla ka treeningu seisukohast kasulikke omadusi, mis on tuvastatud tavalisel piimal.

## KOKKUVÕTE

Kokkuvõtteks lubavad eespool lühidalt refereeritud andmed tõdeda, et tavaline joogipiim ja šokolaadipiim on tõhusad taastumisvahendid, mis sobivad kasutamiseks nii vastupidavuse kui jõu arendamisele suunatud treeningukoormuste järel. Nende positiivne mõju taastumisprotsessidele ja treeningu efektiivsusele võib olla märgatavalt suurem kui spordijookidel. Piima eeliseks traditsiooniliste spordijookide ees on ka oluliselt madalam hind. Kahjuks ei saa piima ega piimapõhiseid jooke treeningul vajalikus koguses tarvitada inimesed, kelle organism ei talu piimasuhkrut.

*Uuringud näitavad, et piim aitab treeningukoormusest paremini taastuda ja võib suurendada jõutreeningu efektiivsust*

*Kõigile ei tarvitse aga piim vastuvõetav olla*

**TABEL 1.** Shirreffs-i ja kaasautorite uuringus (10) kasutatud joogid.

Joogi koostis	Vesi	Spordijook <sup>1</sup>	Piim <sup>2</sup>	Piim + NaCl <sup>3</sup>
Süsivesikud (g/l)	0	60 <sup>A</sup>	50 <sup>B</sup>	50 <sup>B</sup>
Rasv (g/l)	0	0	3	3
Valgud (g/l)	0	0	36	36
Energia (kJ/l)	0	1020	1480	1480
Naatrium (mmool/l)	0,3	23	38,6	58
Kaalium (mmool/l)	0	2	45,2	47
Kloor (mmool/l)	0	1	35	55
Osmolaalsus (mosm/kg)	0	283	299	345

<sup>1</sup> Powerade, mille tootja on Coca Cola Ltd.; <sup>2</sup> Suurbritannias kauplusteketis Tesco turustatav tavaline joogipiim; <sup>3</sup> Tesco joogipiim, millele uurijad lisasid keedusoola (NaCl) koguses 20 mmool/l; <sup>A</sup> Glükoos ja maltodekstriin; <sup>B</sup> Laktoos

**TABEL 2.** Thomas-i ja kaasautorite uuringus (11) kasutatud joogid. Tabelis on toodud iga manustatud joogi kogus ning sellega saadud toitainete ja toiduenergia kogused.

Joogi kogus ja koostis	Šokolaadipiim <sup>1</sup>	Spordijook-V <sup>2</sup>	Spordijook-SV <sup>3</sup>
Joogi kogus (ml)	459,2	526,3	526,3
Süsivesikud (g)	62,9 <sup>A</sup>	30,7	72,5 <sup>B</sup>
Rasv (g)	9,2	0	1,6
Valgud (g)	14,2	0	18,9
Naatrium (mg)	312,2	242,2	321,1
Kaalium (mg)	-	90	173,7
Energia (kcal)	394,9	109,5	394,9

<sup>1</sup> Mars Refuel chocolate milk, mille tootja on Mars Inc.; <sup>2</sup> Gatorade, mille tootja on Gatorade ja mis on mõeldud peamiselt organismi veetasakaalu taastamiseks; <sup>3</sup> Endurox R4, mille tootja on Pacific Health Laboratories ja mis on mõeldud peamiselt organismi süsivesikuvarude taastamiseks; <sup>A</sup> Glükoos, fruktoos, sahharoos ja laktoos; <sup>B</sup> Glükoos, fruktoos ja maltodekstriin.

**TABEL 3.** Cockburn-i ja kaasautorite uuringus (3) kasutatud joogid. Iga jooki manustati uuringu käigus 2 × 500 ml, tabelis on toodud sellega saadud toitainete ja toiduenergia kogused.

Toidulisandi koostis	Piim <sup>1</sup>	Šokolaadipiim <sup>2</sup>	Spordijook <sup>3</sup>	Vesi
Süsivesikud (g)	49 <sup>A</sup>	118,2 <sup>B</sup>	64 <sup>C</sup>	0
Rasv (g)	17	16,4	0	0
Valgud (g)	34	33,4	0	0
Energia (kJ)	480	706,8	280	0

<sup>1</sup> Suurbritannias turustatav tavaline vähese rasvasisaldusega joogipiim, mille tootja on Rock Farm Dairy Durhamis; <sup>2</sup> Suurbritannias turustatav šokolaadipiim For Goodness Shakes, mis on mõeldud sportlastele koormusjärgseks taastumisvahendiks ja mille tootja on My Goodness Ltd; <sup>3</sup> Lucozade Sport, millele tootja on Glaxo Smith Kline. <sup>A</sup> Laktoos <sup>B</sup> Laktoos, sahharoos, fruktoos, maltodekstriin, tselluloos; <sup>C</sup> Glükoos ja maltodekstriin.



---

#### KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Amanatidis S. (2002)** Milk and milk products. In: Mann J., Truswell A.S. (Eds.) *Essentials of Human Nutrition*. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford University Press, Oxford 2002, pp.394-397.
2. **Bucci L.R., Unlu L. (2000)** Protein and amino acid supplements in exercise and sport. In: Driskell J.A., Wolinsky I. (Eds.) *Energy-Yielding Macronutrients and Energy Metabolism in Sports Nutrition*. CRC Press, Boca Raton, 2000, pp. 191-212.
3. **Cockburn E., Hayes P.R., French D.N., Stevenson E., Gibson A.S.C. (2008)** Acute milk-based protein-CHO supplementation attenuates exercise-induced muscle damage. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 33:775-783.
4. **Eastwood M. (1997)** *Principles of Human Nutrition*. Chapman & Hall, London, 1997.
5. **Grosvenor M.B., Smolin L.A. (2002)** *Nutrition: From Science to Life*. Harcourt College Publishers, Orlando, 2002.
6. **Hartman J.W., Tang J.E., Wilkinson S.B., Tarnopolsky M.A., Lawrence R.L., Fullerton A.V., Phillips S.M. (2007)** Consumption of fat-free fluid milk after resistance exercise promotes greater lean mass accretion than does consumption of soy or carbohydrate in young, novice, male weightlifters. *American Journal of Clinical Nutrition*, 86:373-381.
7. **Lember M, Torniainen S, Kull M, Kallikorm R, Saadla P, Rajasalu T, Komu H, Jarvela I. (2006)** Lactase non-persistence and milk consumption in Estonia. *World Journal of Gastroenterology*, 12:7329-7331.
8. **Maailma toiduainete entsüklopeedia (2006)**. TEA Kirjastus, Tallinn.
9. **Phillips S.M., Tipton K.D., Aarsland A., Wolf S.E., Wolfe R.R. (1997)**. Mixed muscle protein synthesis and breakdown after resistance exercise in humans. *American Journal of Physiology*, 273:E99-E107.
10. **Shirreffs S.M., Watson P., Maughan R.J. (2007)** Milk as an effective post-exercise rehydration drink. *British Journal of Nutrition*, 98:173-180.
11. **Thomas K., Morris P., Stevenson E. (2009)** Improved endurance capacity following chocolate milk consumption compared with 2 commercially available sport drinks. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 34:78-82.
12. **Wilkinson S.B., Tarnopolsky M.A., MacDonald M.J., Armstrong D., Phillips S.M. (2007)** Consumption of fluid skim milk promotes greater muscle protein accretion after resistance exercise than does consumption of an isonitrogenous and isoenergetic soy-protein beverage. *American Journal of Clinical Nutrition*, 85:1031-1040.

---

#### Vahur Ööpik

Tartu Ülikooli spordibioloogia ja füsioteraapia instituudi spordifüsioloogia korraline professor, bioloogiateaduste kandidaat (1987). Stažeerinud Kopenhaageni Ülikoolis August Krogh-i nimelises instituudis ja Inglismaal Loughborough Ülikooli, pidanud loenguid Norra, Saksamaa, Portugali, Inglismaa, Prantsusmaa, Poola, Rootsi ja Türgi ülikoolides. Esinenud ettekannetega arvukatel rahvusvahelistel teaduskonverentsidel. Eesti meistrivõistluste medalioomanik kreeka - rooma maadluses, olnud Eesti Maadlusliidu juhatuse liige ja Eesti Olümpiaakadeemia president. Avaldanud ca 200 teadustööd peamiselt spordifüsioloogia alal, sealhulgas toidu ja toitumise mõjust treeningu efektiivsusele.

---

# KOFEIIN – SPORTLASE SÕBER VÕI VAENLANE?



## VAHUR ÖÖPIK

Tartu Ülikooli spordibioloogia ja füsioteraapia instituut  
Eesti Käitumis- ja Terviseteaduste Keskus

### SISSEJUHATUS

Kofeiini sisaldavad toiduained, eriti joogid, on erinevates maades ja kultuurides väga laialdaselt levinud. Kofeiini sisaldavate jookide üldine värskendav-ergutav toime on tuttav valdavale enamusele täiskasvanud inimestest. Viimaseligi 40 aasta uuringute andmed näitavad, et kofeiin võib erinevates tingimustes märgatavalt parandada nii inimese kehalist kui ka vaimset töövõimet. Sportlased on kofeiini ergutavat mõju märganud juba aastakümneid tagasi ning nad on püüdnud seda ära kasutada oma saavutusvõime tõstmiseks. Käesolev artikkel käsitleb lühiülevaate vormis kofeiini kasutamist spordis, selle aine mõju kehalisele töövõimele ning kofeiinitarbimise ja tervise seoseid.

### KOFEIIN INIMESE TOIDULAUAL

Loodusliku kofeiiniallikana on ilmselt kõige tuntumad kohvioad, mille kofeiinisaldus on sõltuvalt sordist 1-2 %. Rohkem kui kohviubades leidub kofeiini aga teelehtedes. Teepõõsaliike on maalilmas ca 80, kofeiini sisaldavad nende lehed 2,5-4,5 % (16). Kuna tassi tee valmistamiseks kasutatakse teelehti märksa väiksemas koguses kui kohviubasid sama koguse kohvi tegemiseks, on tee tavaliselt väiksema kofeiinisaldusega jook kui kohv. Mõlema joogi kofeiinisaldus sõltub kasutatavast kohvi- või teesordist, nende säilitamistingimustest, valmistamisviisist ja paljudest muudest asjaoludest.

Erinevate nn energijookide kofeiinisaldus on tavaliselt 24 kuni 32 mg 100 ml kohta.

Täiskasvanu tarbib ca 75% kofeiinist kohviga, 15%

Näiteks tassiss tees (150 ml), mida on tõmmata lastud kas 1 või 3 min, on kofeiinisaldus vastavalt 10-30 mg või 20-50 mg (15;20). Sama kogus keskmisest kangemat teed võib sisaldada koguni 65-90 mg kofeiini (16). Kohvimasinaga valmistatud kohvi keskmine kofeiinisaldus on 110-180 mg, lahustuvast kohvipulbrist valmistatud joogil aga 60-110 mg tassi kohta (15;16;20).

teega ja kuni 10% karastusjookidega. Noorukite seas on kohvi osakaal kofeiiniallikate seas väiksem ja karastusjookide osa tunduvalt suurem. Šokolaadi osakaal üldises kofeiinitarbimises on ligikaudu 2 % (23). Need andmed käivad USA kohta ja neid ilmselt ei saa päris üheselt üle kanda teistele rahvastele, kuna inimeste kohvi- ja teejoomise tavad on erinevates kultuurides erinevad.

### KAS KOFEIIN ON DOPINGUAINE?

Juba 1939. aastal tõstatati küsimus kofeiini kasutamise lubatavusest spordis. Rahvusvaheline Olümpia-komitee (ROK) klassifitseeris kofeiini dopinguaineks 1962. aastal, kuid täpselt 10 aastat hiljem jäeti see ühend keelatud ainete nimistust välja (20). Los Angelese olümpiamängude aegu 1984. aastal käivitus varasemaga võrreldes kõigi aegade laiahaardelisem dopinguvastane programm. Selleks ajaks oli kofeiin taas keelatud ainete nimistusse kantud. Kofeiini kui dopingu tarvitamine loeti sel ajal kehtinud reeglite kohaselt tõendatuks, kui selle ühendi kontsentratsioon sportlase uriinis osutus kõrgemaks kui 15 mikro-grammi milliliitri kohta. Seega ei olnud kofeiin sportlastele täielikult keelatud, seda lihtsalt ei tohtinud manustada nõnda palju, et tema

*Kohviubades on kofeiini 1-2%*

*Täiskasvanu tarbib ca 75% kofeiinist kohviga, 15% teega ja kuni 10% karastusjookidega.*

kogus uriinis oleks lubatud piiri ületanud. Järgmisel aastal nõudeid karmistati ning uriini kofeiinisisalduse lubatav ülempiir langetati tasemele 12 µg/ml. See kriteerium jäi kehtima järgnenud üheksateistkümneks aastaks (4).

Tänapäeval koordineerib dopingu kasutamise vastu suunatud tegevust Maailma Antidoping Agentuur (ingl. k. *World Anti-Doping Agency, WADA*), mis moodustati 1999. aastal. WADA pädevusse kuulub ka spordis keelatud ainete nimekirja koostamine ja avaldamine, mida tehakse reeglina kord aastas. Kofeiin kustutati sellest nimekirjast alates 2004. aasta 1. jaanuarist. Seega ei käsitle WADA kofeiini enam dopinguna ning sportlaste suhtes ei kehti käesoleval ajal mingeid reegleid, mis selle aine kasutamist piiraksid.

## KOFEIINI TARBIMINE SPORTLASTE SEAS

WADA laskis dopingulaboritel jätkata kofeiini kasutamise jälgimist sportlaste seas siiski ka pärast kofeiini kustutamist keelatud ainete nimekirjast. Ghenti dopingukontrolli laboris Belgias määrati kofeiinisisaldus kokku 4633-s uriiniproovis, mis võeti erinevate alade sportlastelt 2004. aastal (22). Saadud tulemusi võrreldi 11361 proovi andmetega, mis olid analüüsitud aastatel 1993-2002, s.o. perioodil, kui kofeiin kuulus veel dopinguainet nimistusse. Kofeiini keskmine kontsentratsioon osutus varasemates ja aastal 2004 võetud proovides praktiliselt ühesuguseks. Kofeiinisisaldus enam kui 12 µg/ml, mida varem oleks käsitletud tõendina dopingutarvitamisest, tuvastati kõigest kuues proovis uuritud 4633-st. Need andmed näitavad, et kofeiini kasutamine sportlaste seas pärast piirangutest loobumist üldiselt ei suurenenud. Samas osutus uriini keskmine kofeiinisisaldus jalgratturitel ja jõutõstjatel oluliselt kõrgemaks võrreldes praktiliselt kõigi teiste spordialade esindajatega. Jalgratturite puhul ilmses ka selge tendents keskmise kofeiinisisalduse suurenemise suunas 2004. aasta proovides võrreldes varasematega. Samuti oli kuuest proovist, mille kõrget kofeiinisisaldust oleks varasema kriteeriumi kehtimise korral tulnud käsitleda dopingujuhtumina, neli antud jalgratturite poolt. Need andmed kõnelevad kofeiini tarvitamise märgatavalt laialdasemast levikust jalgratturite, aga ka jõutõstjate hulgas, võrreldes muude spordialadega.

Kofeiin on väga populaarne abivahend saavutusvõime parandamiseks ka triatleetide seas.

Hawaii raudmehe triatlonivõistlustel (ingl. k. *Hawaii Ironman World Championship*) 2005. aastal kinnitas kofeiini manustamist stardi eel ja/või võistluse ajal ligi 90 % küsitlusele vastanud sportlastest (8). Väike grupp sportlasi (34 meest ja 16 naist) soostus lisaks küsimustikule vastamisele andma vahetult pärast finišit ka vereproovi. Vereanalüüs näitas, et eranditult kõik need triatleedid olid manustanud kofeiini, kusjuures finišis ületas selle ühendi kontsentratsioon nende veres taseme, mis teadaolevalt parandab vastupidavuslikku töövõimet.

## KAS KOFEIIN TÕEPOOLEST PARANDAB KEHALIST TÖÖVÕIMET?

Parandab küll, eriti vastupidavuslikku võimekust. See tõsiasi on kinnitust leidnud arvukates uuringutes, kus vaatlusaluste vastupidavuse testimiseks on kasutatud peamiselt kaht lähenemisviisi. Üks neist seisneb selles, et uuritavad töötavad suutlikkuseni (näiteks jooksevad liikaval jooksurajal, pedaalivad veloergomeetril), kusjuures töö intensiivsus on kogu testi vältel muutumatu. Teisel juhul on aga uuritavate ülesandeks läbida kindel vahemaa või sooritada etteantud töö hulk võimalikult lühikese ajaga, töö intensiivsust vastavalt oma jõuvarude tunnetamisele varieerides. Mõlemad moodused võimaldavad inimese vastupidavuslikku töövõimet ja selle muutusi usaldusväärselt hinnata.

Ilmneb, et kofeiini manustamine koguses 3-6 mg/kg pikendab töö kestust suutlikkuseni ca 24 % võrra ja lühendab kindla vahemaa läbimiseks või fikseeritud hulga töö sooritamiseks kuluvat aega ca 4-5 % võrreldes platseeboga (11).

Suuremas koguses kofeiini tarvitamine täiendavat positiivset efekti enamasti ei anna, paljudel inimestel võib aga töövõime märgatavalt paraneda kõigest 2 mg/kg manustamise korral (4). Selleks, et kofeiini kontsentratsioon uriinis ületaks taseme 12 µg/ml, mida veel hiljuti käsitleti dopingujuhtumina, tuleb seda ainet manustada enam kui 9 mg/kg (4). Nende andmete kõrvutamise näitab, et tegelikult oli sportlastel võimalik kofeiini tulemuslikult kasutada ka sel ajal, kui kofeiin kuulus dopinguainet nimistusse. Pahandused

**Kofeiin on populaarne abivahend ka triatleetide seas**

**Kofeiin tänapäeval enam dopinguaine ei ole**

**Kofeiin suurendab vastupidavuslikku võimekust**

said osaks üksnes neile, kes ettevaatamatusest või teadmatuses tarbetult suuri koguseid pruukisid.

Austraalia spordifüsioloogid (7) uurisid võrdse koguse kofeiini efekti vastupidavusliku töövõime suhtes kahe erineva manustamisrežiimi tingimustes. Nende vaatlusalused (kõrge treenituse tasemega jalgratturid ja triatleedid) võtsid 6 mg/kg puhast kofeiini kas 1 tund enne pingutuse algust või  $6 \times 1$  mg/kg 2-tunnise mõõduka püsiva intensiivsusega töö ajal. Kohe pärast 2-tunnist ühesuguses tempos pedaalimist veloergomeetril tuli uuritavatel sooritada kindel töö hulk võimalikult lühikese ajaga, jätkates pedaalimist samal ergomeetril, kuid valides ja muutes tempot vastavalt oma jõuvarude tunnetamisele. Kofeiin lühendas oluliselt ülesande täitmiseks kulunud aega (see jäi 30 min piiresse) võrreldes platseeboga, kusjuures töövõime tõusu ulatus oli praktiliselt ühesugune kofeiini enne tööd ja töö ajal manustamise korral.

Kofeiini kontsentratsioon veres tõuseb pärast manustamist suhteliselt kiiresti ning saavutab maksimumi ligikaudu ühe tunni möödudes. Pärast ühekordset manustamist püsib kofeiini kõrge tase veres 3-4 kuni 6 tundi (5,11).

Kofeiini vastupidavusliku töövõime parandamise eesmärgil tarvitamise optimaalne aeg on seega ca 1 tund enne pingutuse algust. Austraallaste uuringu tulemused (7) näitavad, et seda võib teha ka korduvalt töö ajal, kuid täiendavat efekti nii ei saavutata.

Samad uurijad (7) testisid puhta kofeiini kõrval ka Coca Cola võimalikku mõju vastupidavuslikule töövõimele. Uuringu selles osas jõid sportlased kolmel korral Coca Colat koguses, mis andis neile kokku ca 1,5 mg kofeiini kilogrammi kehakaalu kohta. Seejuures manustati jooki ca 2,5-tunnise töövõime testi viimase tunni vältel. Vaatamata suhteliselt väikesele kogusele ja üksnes töö lõpuosas manustamisele parandas ka Coca Cola näol tarbitud kofeiin võrreldes platseeboga märgatavalt sportlaste vastupidavuslikku võimekust.

Vastupidavuslikku töövõimet parandab kofeiin nii treenitud kui treenimata inimestel. Lühiajaliste kõrge intensiivsusega pingutuste korral (kestusega ligikaudu

30 s kuni 10 min) aga ilmneb kofeiini positiivne efekt üksnes treenitud, mitte aga treenimata individidel (11). Niisugune seaduspärasus hakkab silma paljude erinevate eksperimentide andmeid kõrvutades, kuid mõnel juhul on erineva treenituse tasemega sportlasi omavahel ka otseselt võrreldud. Nii parandas kofeiin koguses 4,3 mg/kg oluliselt 100 m vabaujumise aega kõrge treenitusega ujujatel, kuid mitte nende suhteliselt madala ettevalmistuse tasemega kaaslastel (6). Miks kofeiini efekt kõrge intensiivsusega lühiajalistel pingutustel inimese treenitusest sõltub, ei ole üheselt teada. Tõenäoline on, et kõrge anaeroobse töövõimega sportlaste organismis on treeningu tulemusena tekkinud teatud muutused, mis aitavad kofeiini toimel paremini esile tulla. Selliseks muutuseks võib olla näiteks puhversüsteemide mahtuvuse suurenemine, mis võimaldab paremini kontrollida happe-leelistasakaalu.

Kofeiini mõju maksimaalse lihasjõu näitajatele erinevate harjutuste sooritamisel ei ole selge. Mõnedel andmetel kofeiin parandab näiteks selili surumise tulemust, teistel aga mitte (11). Ühes uuringus parandas kofeiin (2-3 mg/kg) käelihaste, mitte aga jalalihaste jõudu (2).

## KUIDAS KOFEIIN TOIMIB?

Kofeiini biokeemilist/füsioloogilist toime mehhanismi kehalse töövõime suhtes ei ole seni õnnestunud täpselt välja selgitada. Rakumembraan ei ole kofeiinile märkimisväärseks takistuseks, mistõttu see aine siseneb verest praktiliselt kõigisse keha rakkudesse, sealhulgas närvi- ja lihasrakkudesse. Seepärast on väga raske eristada, kas kofeiini töövõimet parandav efekt tuleneb peamiselt sellest, et suureneb kesknärvisüsteemist lähtuv stimulatsioon töötavatele lihastele, või sellest, et kofeiin mõjutab otseselt lihase ainevahetust ja lihasraku kontraktiilse aparadi funktsiooni. Kofeiini tsentraalset (kesknärvisüsteemi tasandil ilmnevat) efekti kinnitab veenvalt tõsiasi, et selle ühendi mõjul väheneb kehalse töö subjektiivselt tajutav raskusaste. Teiste sõnadega – sama keheline pingutus sooritatuna kofeiini mõju all tundub inimesele märgatavalt kergemana kui ilma kofeiinita.

Metaanalüüs, mis teostati 21 originaaluuringu andmete tuginedes, näitas, et ligikaudu 33% kofeiini manustamise tagajärjel ilmnevast töövõime tõusust

on seletatav just pingutuse subjektiivselt tajutava raskusastme langusega (9).

Paraku pole kofeiini glükogeeni säästev efekt töötavates lihastes otsest kinnitust leidnud. Tänapäeval peetakse tõenäoliseks, et kofeiin mõjutab kehalist töövõimet mitmel erineval viisil, kusjuures sõltuvalt töö iseloomust võib erinevatel toime mehhanismidel olla erinev tähtsus (19;12).

Kofeiini mõjul intensiivistub lipolüüs rasvkoos ja suureneb vabade rasvhapete kontsentratsioon veres. Kuna vabad rasvhapped on oluliseks energiaallikaks, on kofeiini positiivset mõju vastupidavuslikule töövõimele seostatud rasvhapete oksüdatsiooni intensiivistumisega ja glükogeeni säästlikuma kasutusega töötavates lihastes (20).

## KOFEIINI MÕJU EI OLE ALATI ÜHESUGUNE

Kofeiini töövõimet parandav toime sõltub mitte üksnes kehalise pingutuse iseloomust, vaid veel paljudest faktoritest, sealhulgas keskkonnatingimustest. Näiteks kofeiini positiivne mõju vastupidavusele on üldiselt hästi teada, aga kõrge temperatuuriga (30-40° C) keskkonnas võib see sootuks puududa. Seda kinnitavad enamuse, kuigi mitte kõigi asjakohaste uuringute andmed. Seni on kõrge temperatuuri tingimustes uuritud üksnes aklimatiseerumata inimesi, mistõttu pole teada, milline on kofeiini toime palava kliimaga kohanenud (aklimatiseerunud) indiviididel.

Töövõime parandamise eesmärgil manustatakse kofeiini pingutuse eel ja/või selle ajal. Kofeiini efekt võib seejuures sõltuda inimese igapäevase toidu ja joogiga tarbitavast kofeiinikogusest.

Kanada spordifüsioloogid (3) manustasid 5 mg/kg kofeiini ja platseebot „kofeiinitarbijatele“ ja „mittetarbijatele“ ning testisid nende vastupidavuslikku töövõimet (töö kestus veloergomeetrial kurnatuseni) 1, 3 ja 6 tunni möödudes. „Kofeiinitarbijateks“ klassifitseeriti seejuures uuritavad, kelle keskmine päevane toidust ja joogist saadav kofeiinikogus oli 300 mg või enam, „mittetarbijateks“ aga need, kelle

vastav näit oli alla 50 mg. Kofeiin võrreldes platseeboga parandas vastupidavust mõlemas grupis. Samas „mittetarbijatel“ oli kofeiini töövõimet tõstev efekt oluliselt suurem ja see kestis kauem võrreldes „tarbijatega“. Näiteks 1 tund pärast kofeiini manustamist ületas „mittetarbijate“ töövõime platseebot foonil saavutatu ca 35% võrra, „tarbijatel“ aga vaid ca 18% ulatuses. Kuus tundi pärast kofeiini manustamist suutsid „mittetarbijad“ ikka veel töötada ca 37% kauem kui platseebot manustamise järel. Seevastu „tarbijatel“ oli kofeiini efekt selleks ajaks täielikult kadunud. Tuleb siiski märkida, et paljudes teistes uuringutes ei ole akuutselt manustatud kofeiini mõjus kehalisele töövõimele „tarbijate“ ja „mittetarbijate“ vahel suurt erinevust täheldatud (11;15).

Kanada spordifüsioloogide (13) andmed näitavad, kofeiini mõju töövõime suhtes sõltub ka sellest, millisel kujul seda ühendit manustatakse. Nad uurisid treenitud pikamaajooksjaid, kes tarbisid üks tund enne töövõime testi (jooks liikuväljal jooksurajal kurnatuseni) kapsleid puhta kofeiiniga, kapsleid glükookoosiga, kohvi, kofeiinivaba kohvi või kofeiinivaba kohvi, millele lisati kofeiini. Kofeiini doos oli seejuures alati ühesugune (4,45 mg/kg), välja arvatud glükookoosikapslite ja kofeiinivaba kohvi puhul, mis kofeiini ei sisaldanud. Kofeiin parandas vaatlusaluste töövõimet üksnes puhtal kujul manustamise korral. Sama kogus kofeiini, tarbituna kas tavalise kohviga või lisatuna muidu kofeiinivabasse kohvisse, efekti ei andnud. Sellest järeldasid uurijad, et kohvis leidub komponente, mis võivad kofeiini töövõimet parandavat efekti märgatavalt vähendada.

Kuigi mitmeski teises uuringus on kinnitust leidnud ka tavalise kohvi vastupidavuslikku töövõimet parandav toime (11), peetakse puhta kofeiini manustamist siiski kindlamaks vahendiks. Puhta kofeiini kasutamise eeliseks on ka see, et nii on seda ainet võimalik palju täpsemalt doseerida kui lihtsalt kohvi juues.

Manustatava kofeiini kogust on võimalik täpselt doseerida ka selliste toodete kasutamisega, mille kofeiinisaldus on täpselt teada. Mõne niisuguse toote efektiivsust on ka teaduslike meetoditega testitud ja tulemused on olnud positiivsed. Nii on näiteks kinnitust leidnud energiajoogi Red Bull (10) ja PowerBar spordibatooni (14) töövõimet suurendav efekt.

**Kofeiini töövõimet parandav mõju sõltub paljudest faktoritest**

## KOFEIINI KUI TAASTUMISVAHEND

Spordi kontekstis on kofeiin nii praktilist kui ka teaduslikku huvi pälvinud eelkõige ainena, mis võib oluliselt parandada kehalist töövõimet. Austraalia spordifüsioloogide (18) andmed aga näitavad, et kofeiin võib olla ka tõhus taastumisvahend, mis märgatavalt kiirendab lihase glükogeenivarude suurenemist pärast suurt kehalist koormust. Nad uurisid treenitud jalgrattureid ja triatleete, kes esmalt töötasid veloergomeetril seni, kuni suutsid. Järgnenud 4-tunnise passiivse taastumisperioodi vältel manustasid sportlased kas süsivesikuid (4 g/kg) või sama koguse süsivesikuid koos kofeiiniga (8 mg/kg). Süsivesikuid tarbiti uuringu mõlemas osas spordijoogi ja sportlastele mõeldud geelide ning batoonide näol. Kofeiini manustati sportlastele segatuna samasse spordijooki, mida nad jõid ka ainult süsivesikute toel taastudes. Uuritavate reie nelipealihasest võeti biopsiaproovid glükogeeni kontsentratsiooni määramiseks kohe pärast kurnavat pingutust, samuti pärast 1- ja 4-tunnist taastumist. Kohe pärast tööd osutus lihase glükogeenisisaldus ootuspäraselt väga madalaks. Ühe tunni möödudes oli see märgatavalt ja enam-vähem ühepalju suurenenud nii ainult süsivesikute kui ka süsivesikute ja kofeiini koostarbimise korral. Nelja tunni möödudes oli lihastesse glükogeeni veelgi enam akumulunud, kuid nüüd juba süsivesikute ja kofeiini koosmõju tulemusena tunduvat enam võrreldes ainult süsivesikute tarbimisega.

Lihtne kalkulatsioon näitas, et kofeiin koos süsivesikutega tagas nelja tunniga lihase glükogeenivarude taastumise ca 60% võrra suuremas ulatuses kui ainult süsivesikud.

Lihase glükogeenivarude kiire taastumine pärast rasket kehalist koormust omab paljudel spordialadel kahtlemata suurt praktilist tähtsust. Samas tuleb arvestada, et 8 mg kofeiini kilogrammi kehakaalu kohta on küllaltki suur doos, mis tõstab südame löögisagedust ja mõjub närvisüsteemi stimulaatorina

Kokkuvõttes võib kofeiin seega koormusjärgset taastumist pigem häirida kui soodustada. Pealegi uurisid austraallased (18) sportlasi, kelle harjumuspärane kofeiinitarbimine oli väga tagasihoidlik. Keskmise või suurema igapäevase kohvitarbimisega sportlastel ei pruugi kofeiini glükogeeni sünteesi stimuleeriv efekt sama tugevasti avalduda.

ning võib tõsiselt häirida uinumist veel kaua aega pärast manustamist.

## KAS KOFEIIN VÕIB KAHJUSTADA INIMESE TERVIST?

Lühiajalises perspektiivis, st akuutse manustamise korral võib kofeiin põhjustada unehäireid. Seda probleemi on võrdlemisi lihtne vältida, hoidudes kofeiini sisaldavate jookide ja toitude tarvitamisest mõnda aega enne magamaminekut. Samas on inimeste kofeiinitundlikkus väga erinev. Seepärast võivad mõned lubada endale tassi kanget kohvi ka vahetult enne voodisse minekut, teistele on see aga vastunäidustatud koguni mitu tundi enne uneaega.

Mõningast terviseriski kujutab endast ka kofeiini diureetiline (uriini eritumist stimuleeriv) toime ja sellega kaasnedavad võivad ülemäärane veekaotus. See probleem ilmneb kofeiini suhteliselt suures koguses manustamise korral ja võib tõsiselt osutada eelkõige kuumas kliimas viibimisel. Kofeiin võib esile kutsuda ka lihastoonuse tõusu, lihaste treemorit (värinaid), ärevust, südame löögisageduse ja vererõhu tõusu (20;23).

Vererõhu tõus on kofeiini akuutse manustamise korral ulatuslikum vähese igapäevase kohvitarbimisega inimestel võrreldes suurte kohvisõpradega.

Kuna täiskasvanud inimesed tarvivad igapäevases elus kofeiini kõige enam kohviga (23), on uuritud võimalikke seoseid mao-, pankrease-, neeru-, põie-, rinna-, käärsoole- ja maksavähi esinemise ning kohvijoomise harjumuste vahel. Nende uuringute andmeil regulaarne kohvi tarbimine vähiriski ei suurenda (21;23). Maksavähi risk on aga rohkesti kohvi joovatel inimestel koguni märksa madalam kui neil, kes seda jooki harva maitsevad või üldse ei joo. Kas kohvi maksavähi riski alandav efekt tuleneb kofeiinist või on see seotud mõne muu kohvis leiduva ainega, ei ole üheselt selge (21). Inimesed, kes joovad keskmiselt neli või enam tassi kohvi päevas, haigestuvad võrreldes tagasihoidlikumate kohvitarbijatega oluliselt harvem ka teist tüüpi diabeeti (21). Viimase aja andmed näitavad, et see võib olla seotud muutustega rasvkoe ainevahetuses ja maksa talitluses, mis on põhjustatud osalt kofeiinist, osalt aga muudest kohvi komponentidest (24).

Kannu- ja presskannukohv võivad suhteliselt rohke (keskmiselt 6 või enam tassi päevas) tarbimise korral põhjustada „halva kolesterooli“ ja triglütseriidide taseme tõusu veres. Kohvi selline mõju tuleneb siiski mitte kofeiinist vaid kohviubades leiduvatest lipiididest kafestoolist ja kafeoolist (21). Filtrikohvis need ühendid peaaegu puuduvad, kuna paberfilter peab nad kinni. Kõnealuseid lipiide ei ole ka lahustuvas kohvis, sest lahustuva kohvipulbri või graanulite tootmise tehnoloogia tagab nende eemaldamise lõpp-produktist.

Arvestades kofeiini akuutset vererõhku tõstvat efekti ja asjaolu, et kohv võib vere kolesteroolitaset mõjutada ebasoovitavas suunas, on varem kohvijoomist seostatud südame-veresoonkonna haiguste riski suurenemisega. Hilisemate metoodiliselt märksa usaldusväärsemate uuringute andmed näitavad siiski, et kohvitarbimine ei ole pikaajalises perspektiivis kõrgvererõhutõve ega ka muude südame-veresoonkonna haiguste märkimisväärne riskitegur (21).

Üldiselt peetakse mõõdukat kofeiinitarbimist (kuni 400 mg ehk ca 6 mg/kg päevas) tervele inimesele ohutuks (17).

Võrdlemisi paljude, kuigi mitte kõigi asjakohaste uuringute andmed näitavad, et kofeiinitarbimine rasedate naiste poolt võib kahjustada nende tulevast last. Näiteks Taani teadlaste andmetel suureneb surnultsünni risk oluliselt emadel, kes raseduse ajal jooivad kohvi keskmiselt 4 tassi või enam päevas, võrreldes nendega, kes kohvi ei tarbi (1).

Rasedatel soovitatakse kofeiinitarbimist piirata kuni 200 (21) või kuni 300 milligrammini päevas (23;17). Alla 12-aastastel lastel võib kofeiin põhjustada käitumishäireid (hüperaktiivsust), mistõttu nende soovitatavaks kofeiinitarbimise ülempiiriks on 2,5 mg/kg päevas (17).

Kofeiin parandab nii treenitud sportlase kui ka treenimata inimese vastupidavuslikku töövõimet. Selleks vajalik kofeiini doos on ligikaudu 3-6 mg/kg ja selle optimaalne manustamise aeg on umbes 1 tund enne pingutuse algust. Suurema koguse kofeiini kasutamine töövõime osas täiendavat efekti ei anna, kuid paljudel inimestel piisab tuntava positiivse mõju saavutamiseks märksa väiksemast doosist (1,5-2 mg/kg).

## KOKKUVÕTE

**Lühialalisel kõrge intensiivsusega kehalisel tööl** parandab kofeiin treenitud sportlase saavutusvõimet, kuid treenimata inimesel niisugune toime tavaliselt puudub. Andmed kofeiini mõjust maksimaalse lihasjõu suhtes on vastuolulised. Kofeiin ei kuulu enam dopinguinete nimekirja. Peamised kofeiiniallikad igapäevasel toidulaual on kohv ja tee.

Mõõdukas koguses tarbimise korral (kuni 400 mg päevas ehk kuni 6 mg/kg päevas) peetakse kofeiini terve inimese tervisele ohutuks. Kofeiinitarbimist on soovitatav piirata rasedatel naistel (mitte enam kui 200 – 300 mg päevas) ja alla 12-aastastel lastel (mitte üle 2,5 mg/kg päevas).

**Kohvijoomine enam kõrge vererõhu ja südame – vereringehaiguste riskitegur ei ole**

## KASUTATUD KIRJANDUS

- 1. Bech B.H., Nohr E.A., Vaeth M., Hendriksen T.B., Olsen J. (2005)** Coffee and fetal death: a cohort study with prospective data. *American Journal of Epidemiology*, 162:983-990.
- 2. Beck T.W., Housh T.J., Schmidt R.J., Johnson G.O., Housh D.J., Coburn J.W., Malek M.H. (2006)** The acute effects of a caffeine-containing supplement on strength, muscular endurance, and anaerobic capabilities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20:506-510.
- 3. Bell D.G., McLellan T.M. (2002)** Exercise endurance 1, 3, and 6 h after caffeine ingestion in caffeine users and nonusers. *Journal of Applied Physiology*, 93:1227-1234.
- 4. Burke L.M. (2008)** Caffeine and sports performance. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 33:1319-1334.
- 5. Burke L., Cort M., Cox G., Crawford R., Desbrow B., Farthing L., Minehan M., Shaw N., Warnes O. (2006)** Supplements and sports foods. In: Burke L., Deakin V. (Eds.) *Clinical Sports Nutrition*, McGraw Hill, Sydney.
- 6. Collomp K., Ahmaidi S., Chatard J.C., Audran M., Prefaut C. (1992)** Benefits of caffeine ingestion on sprint

- performance in trained and untrained swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 64:377-380.
- 7. Cox G.R., Desbrow B., Montgomery P.G., Anderson M.E., Bruce C.R., Macrides T.A., Martin D.T., Moquin A., Roberts A., Hawley J.A., Burke L.M. (2002)** Effect of different protocols of caffeine intake on metabolism and endurance performance. *Journal of Applied Physiology*, 93:990-999.
  - 8. Desbrow B., Leveritt M. (2006)** Awareness and use of caffeine by athletes competing at the 2005 Ironman Triathlon World Championship. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 16:545-558.
  - 9. Doherty M., Smith P.M. (2006)** Effects of caffeine ingestion on rating of perceived exertion during and after exercise: a meta-analysis. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 15:69-78.
  - 10. Forbes S.C., Candow D.G., Little J.P., Magnus C., Chilibeck P.D. (2007)** Effect of Red Bull energy drink on repeated Wingate cycle performance and bench-press muscle endurance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 17:433-444.
  - 11. Goldstein E.R., Ziegenfuss T., Kalman D., Kreider R., Campbell B., Wilborn C., Taylor L., Willoughby D., Stout J., Graves B.S., Wildman R., Ivy J.L., Spano M., Smith A.E., Antonia J. (2010)** International Society of Sports Nutrition position stand: caffeine and performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 7:5.
  - 12. Graham T.E., Battram D.S., Dela F., El-Sohehy A., Thong F.S.L. (2008)** Does caffeine alter muscle carbohydrate and fat metabolism during exercise? *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 33:1311-1318.
  - 13. Graham T.E., Hibbert E., Sathasivam P. (1998)** Metabolic and exercise endurance effects of coffee and caffeine ingestion. *Journal of Applied Physiology*, 85:883-889.
  - 14. Hogervorst E., Bandelow S., Schmitt J., Jentjens R., Oliveira M., Allgrove J., Carter T., Gleeson M. (2008)** Caffeine improves physical and cognitive performance during exhaustive exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40:1841-1851.
  - 15. Jeukendrup A., Gleeson, M. (2004)** Sport nutrition. An Introduction to Energy Production and Performance. Human Kinetics, Champaign.
  - 16. Maaailma toiduainete entsüklopeedia (2006).** TEA® Kirjastus, Tallinn.
  - 17. Nawrot P., Jordan S., Eastwood J., Rotstein J., Hugenholtz A., Feeley M. (2003)** Effects of caffeine on human health. *Food Additives and Contaminants*, 20:1-30.
  - 18. Pedersen D.J., Lessard S.J., Coffey V.G., Churchley E.G., Wooton A.M., Ng T., Watt M.J., Hawley J.A. (2008)** High rates of muscle glucogen resynthesis after exhaustive exercise when carbohydrate is coingested with caffeine. *Journal of Applied Physiology*, 105:7-13.
  - 19. Tarnopolsky M.A. (2008)** Effect of caffeine on the neuromuscular system – potential as an ergogenic aid. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 33:1284-1289.
  - 20. Tarnopolsky M.A. (1994)** Caffeine and endurance performance. *Sports Medicine*, 18:109-125.
  - 21. Van Dam R.M. (2008)** Coffee consumption and risk of type 2 diabetes, cardiovascular diseases, and cancer. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 33:1269-1283.
  - 22. Van Thuyne W., Delbeke F.T. (2006)** Distribution of caffeine levels in urine in different sports in relation to doping control before and after the removal of caffeine from the WADA doping list. *International Journal of Sports Medicine*, 27:745-750.
  - 23. Wardlaw G.M., Smith A.M. (2009)** Contemporary Nutrition. A Functional Approach. McGraw-Hill, Boston.
  - 24. Wedick N.M., Brennan A.M., Sun Q., Hu F.B., Mantzoros C.S., Van Dam R.M.** Effects of caffeinated and decaffeinated coffee on biological risk factors for type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *Nutrition Journal*, 2011, 10:93.

---

### Vahur Ööpik

Tartu Ülikooli spordibioloogia ja füsioteraapia instituudi spordifüsioloogia korraline professor, bioloogiateaduste kandidaat (1987). Stažeerinud Kopenhaageni Ülikoolis August Krogh-i nimelises instituudis ja Inglismaal Loughborough Ülikooli, pidanud loenguid Norra, Saksamaa, Portugali, Inglismaa, Prantsusmaa, Poola, Rootsi ja Türgi ülikoolides. Esinenud ettekannetega arvukatel rahvusvahelistel teaduskonverentsidel. Eesti meistrivõistluste medalioomanik kreeka - rooma maadluses, olnud Eesti Maadlusliidu juhatuse liige ja Eesti Olümpiaakadeemia president. Avaldanud ca 200 teadustööd peamiselt spordifüsioloogia alal, sealhulgas toidu ja toitumise mõjust treeningu efektiivsusele.

---



# TREENIMINE JA VÖISTLEMINE KUUMAS KLIIMAS



**TÕNIS MATSIN**

Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskond

Järjekordne kuum spordisuvi tõi taas esile küsimuse - kuidas kohaneda kuumusega, treenida ja võistelda edukalt ja tervist kahjustamata ka 25 – 30 kraadiga ja suuremas kuumuses. Selle küsimuse praktiline lahendus on eelkõige spordialaspetsiifiline - triatlon, maratonijooks, jalgrattasport, kümnevõistlus jt kergejõustiku staadionalad, jalgpall, sõudmine jne erinevad väga palju oma treeningute sisu ja kestvuse, kui ka võistluspingutuse iseloomult. Võime nimetada pika rea ekspertkogemusega Eesti sportlasi, kes on oma spordipraktikas olnud väga edukad, saanud küll valusaid kogemusi, aga lahendanud positiivselt ka kuumuses treenimise ja võistlemise küsimused. Näitena võiksime tuua triatlonistid Kirill Litovtzenko, Ain Alar Johanson, Marko Alberti, maratonijooksja Pavel Loskutovi, jalgrattur Jaan Kirsipuu, kergejõustiklased Erki Noole, Jaak Uudmäe, Gerd Kanteri, sõudja Jüri Jaanson, kes oleksid suurepäraseks nõuandjateks oma spordialal muu tähtsa kõrval ka kuumusega kohanemise praktilistes küsimustes.

Võib öelda, et meie tippportlased on pärast suhtelist ebaõnnestumist Atlanta olümpiamängudel, kus jäädi suures kuumuses medalita, näidanud tunduvalt paremaid tulemusi järgmistel olümpiamängudel Sydneys, Ateenas ja Pekingis. Eelseisvad mängud Londonis on meie sportlaste mugavustsoonis, kus suuri probleeme kohanemisega ajavahe ja kliimatingimuste osas pole ette näha.

Mu tänase artikli eesmärk on panna igäüht teist, head lugejad, tervisliku liikumise harrastajad ja spordi-

sõbrad, mõtlema ja juurdlema kuumuses treenimise ja võistlemise probleemide üle ja anda selleks väike ülevaade inimorganismi talitlusest ja füsioloogilistest võimalustest kuumusega kohanemisel. Eeldame, et teie eelnevad kogemused ja kogutud teadmised saavad siit lisa teadlikuks ja süstemaatiliseks lähenemiseks kuumusega kohanemise küsimustele ja organismi aklimatiseerumise võimaluste ärakasutamisele ja arendamisele.

On üldtuntud praktika, et tervise ja haiguslikkuse piiriks peetakse kehatemperatuuri 37 kraadi. Tugeval kehalise pingutusel tõuseb keha sisetemperatuur juba esimese poole tunni jooksul 37,5 kraadini, maratonidistantsi läbimise käigus isegi 38 – 39 – ni. Nii nagu automootor töötades kuumeneb kütust põletades ja sellest edasiliikumiseks energiat ammutades, nii põhineb ka sportlase energiatootmine lihastes ja siseorganite töö kindlustamine oksüdatsioonil ehk hapniku kasutamisel süsivesikute ja rasvade “põletamiseks”. Sportlase lihased toodavad töötades suurel hulgal soojust, mida tuleb organismi sisekeskkonna stabiilsuse säilitamiseks kehast välja viia. Teame, et automootor hakkab soojenedes paremini ja ökonoomsemalt ehk kokkuhoidlikumalt töötama, nii ka sportlane teeb võistluseelse soojenduse, et saavutada valmisolek tugevaks pingutuseks, seada töökorda lihased ja tõsta keha sisetemperatuuri optimaalsele tasemele. Siiski on keha sisetemperatuuri tõusul ka tugeval kestvuspingutusel oma piirid, sest juba 38 – 38,5 kraadi ületamine võib tuua kaasa funktsionaalseid häireid, näiteks ülitundliku ajukoe tegevuses.

*Kuum suvi esitab meile küsimuse – kuidas kohaneda kuumusega ja kuidas õigesti harjutada?*

*Alustada kindlasti eelsoojendusega*

*Artikkel annab ülevaate kuumas kliimas harjutamise kohta*

Toon järgneva jutu laiapõhjalisemaks mõistmiseks drastilise näite, kus sportlase organism võib jääda hoopiski soojapuudusesse. Talvetingimustes on vastav riietus see, mis aitab näiteks suusataja kehal vajalikku soojustaset hoida. Madalate temperatuuride korral tuule külmafaktorit võimendavat mõju arvestades on keelatud suusavõistlusi korraldada, sest vaatamata spetsiaalsele riietusele ja organismi enda soojatootmisele ähvardab sportlast organismi alajahtumise ja külmetuse oht. Seda eriti hingamisteede osas, sest suusataja kopsudest käib minuti jooksul läbi ca 100 liitrit õhku, mille temperatuur meie näites on -20 kraadi.

Suvekuumuse olukorras on situatsioon vastupidine - organism toodab töötades suure hulga soojust, mille kehasst väljaviimine ehk äraandmine ümbritsevasse keskkonda on suureks probleemiks. Kõigepealt peame endale teadvustama, et **kõrge õhutemperatuur** on küll õige tähtis, kuid kaugelki mitte ainus meie organismi kuumade keskkonnaga kohanemist nõudev mõjutegur.

## ÕHUNIISKUS

Mida suurem on õhu veeaurudega küllastumise aste ehk õhuniiskus kombinatsioonis kõrge õhutemperatuuriga, seda raskem on meie kehal pingutusel tekkivast soojusenergiast vabaneda. Piltlikult öeldes organismi "vesijahutus" muutub kõrge õhuniiskuse tingimustes ebaefektiivseks. Madalate õhuniiskuse näitajate tingimustes, näiteks mäestikuõhus, aurustub higi kergesti nahapinnalt ja jahutab tõhusalt meie keha. Seevastu näiteks troopilistes tingimustes, kus suhtelise õhuniiskuse näitaja võib ulatuda 100 %-ni, higi ei aurustu, vaid valgub maha nahapinnalt ja tema jahutav toime on ebaefektiivselt madal.

## TUUL

Tuul ehk õhuvool meie keha ümber on otseselt nahapinda jahutav faktor seda suuremal määral, mida madalam on õhutemperatuur võrreldes kehatemperatuuriga. Seega tuule kiirus ja lisaks meie keha liikumise kiirus õhuvoolu suhtes - näiteks paadis sõudes, joostes, rulluiskudel või jalgrattal sõites - on keha ülekuumenemise ohtu vähendava mõjuga.

## PÄIKESEKIIRGUS

Otsene päikesekiirgus ja selle spekter just UV kiirguse osas on organismi kuumataluvust raskendava mõjuga. Nii päikese otse nahapinnale langeva soojuskiirguse, kui eriti UV kiirguse kaitseks tuleb katta võimalikult suur osa nahapinnast kerge, õhku hästi läbilaskvate heledat värvitooni spordiriietega. Sobiva peakatte kasutamine pakub samuti kaitset kuumuse eest ja leevendust enesetundele. Enamus meist on ehk tajunud, et rannaliival päikese eest katmata peaga magamajäämine võib lõppeda päikesepistega, mis on kuumarabanduse ehk juba elu ohtu seadva keha ülekuumenemise eelne seisund.

Sportlikke eesmärke seadval inimesel on harva võimalus rannas passiivseks päevitamiseks ja enamusel spordialadest on see võistlusperioodil lausa ebasoovitav, sportlane saab vajalikud värske õhu ja päikesekiirguse annused kätte ka aktiivselt tegutsedes. Kombinatsioon kõrge õhutemperatuuri, suure õhuniiskuse ja saastunud suurlinna õhuga kollitas meie sportlasi ehk viimati Pekingi OM-l. Spordiajaloo on drastiliseks näiteks Hubert Pärnakivi kuumarabanduse seisundis lõpetatud 10 000 m jooks Philadelphia 1959a. Nõukogude Liidu - USA kergejõustiku maavõistlusel. Kliimatingimused - termomeeter näitas staadionikatlas 37 - 39 kraadi, õhuniiskus oli 90% ja suurlinna õhk selles seisvas leitsakus oli heitgaasidest ja tolmust üsna paks. Üks legendaarse Huberti ameeriklasest konkurent selles jooksus, Bob Soth, sai selle traagilise võistluse tulemusel nii tugeva kuumarabanduse, et veetis jooksu järgselt 8 päeva intensiivravi palatis ja lõpetas seejärel tervenedes alatiseks oma sportliku karjääri.

Selle ja teiste näidete varal võime järeldada, et inimese keha normaaltemperatuuri (37 kraadi) ületav välistemperatuur muutub kõrge õhuniiskuse korral võistlusolukorras eluohutlikuks ka väga tugevatele sportlastele.

## KUIDAS REAGEERIB SPORTLASE KEHA KUUMUSELE?

Siinkohal me mõtleme kuumuse all eelnevatest aklimatiseerumise kogemustest ja "soojalembusest" sõltuvalt, sportlastele teatud erinevustega isikupäraselt

**Kõrge välis-  
temperatuur  
koos kõrge  
õhuniiskusega  
võib võistlus-  
olukorras olla  
kõigile eluohulik**

**Kasutada  
kergeid ja õhku  
läbilaskvaid  
heleda värviga  
spordiriietusi ja  
kindlasti peakatet**

tajutavat mugavustsooni ületavat õhutemperatuuri, mis võib olla kombineeritud kõrge õhuniiskuse ja otsese päikesekiirgusega. Ei ole ju suur saladus, et kui tüüpiline eestlane eelistab võistlustingimustena jahedamat ilma (18 - 25 kraadi vahemikus), siis tippspordisjakasuurtel tervise- ja rahvaspordiüritustel neid tingimusi tellida ei saa ja tuleb valmis olla võimetekohaseks etteasteks ka oma mugavustsoonist kuumemates tingimustes. Keha kasutab välistemperatuuri jm sellega kaasnevate kliimafaktoritega kohanemiseks suurt hulka füsioloogilisi termoregulatsiooni mehhanisme ehk vahendeid.

## VERERINGE ÜMBERKUJUNEMINE

Üheks kiiremini käivituvaks füsioloogiliseks reaktsiooniks kehalisel pingutusel kuumuse tingimustes on vereringe ümberjaotus meie kehas. Kui kehalisel pingutusel tavatingimustes toimub esmase muutusena verevoolu kasv lihaskoes siseorganite verevarustuse suhtelise vähenemise arvel, siis kuumuses pingutades suunatakse järjest suuremal määral verd ka keha pealiskihistidesse – naha ja nahaaluste kudede verevarustusse. See on eelkõige üheks tähtsaks eelduseks higierituse kasvule. Vastupidavusaladel on südame-veresoonkonna toimimise efektiivsuse põhinäitajaks südame minutimaht ehk verehulk liitrites, mille süda pumpab vereringesse 1 min jooksul. Suuremate kehamõõmetega ja seetõttu suurema südame mahuga sportlastel (meessõudjad, murdmaasuusatajad) on mõõdetud tugeval pingutusel südame minutimahuks üle 40 l/min. Selle näitaja otsustav tähtsus sportlase töövõime kindlustamisel ilmneb ka eriti kuumades tingimustes, kus keha pindmine verevarustus vajab suurendamist ja samal ajal lihaste hapnikuvajadus püsib maksimaalsena.

Siseorganite, eriti südamelihase enda ja aju verevarustus, on tähtis organismi kõige elulisemate vajaduste tõttu hoida sportlikul pingutusel optimaalset taset. Kui kaitse kuumuse vastu eeldab keha pindmise verevarustuse kasvu, siis saab see toimuda vaid lihaste verevarustuse suhtelise languse foonil, mis loomulikult vähendab antud sportlase võimaliku erialase töövõime maksimaalset taset. Püsisoojased organismid on siiski selliselt ehitatud, et hapnikurikas veri suunatakse südamest aordi kaudu suurtesse arteritesse, mis jaotuvad organite elutegevuse

tagamise tähtsuse järjekorras. Aju ja närvisüsteem kõigepealt, samuti siseorganid, siis lihased jne. Suur hulk nahaaluseid veene toob väikesesse vereringesse tagasi oma teekonna esimesel poolel suures osas hapniku kaotanud vere. Venosne veri kannab endaga kaasas süsihappegaasi ja teisi ainevahetuse laguprodukte, mis osaliselt väljutatakse higinäärmete kaudu venoosest vereringest ja nahaalusest koest nahapinnale koos higiga.

## HIGIERITUSE KASV

Higi hulk ja koostis olenevad kehalise pingutuse intensiivsusest ning kestvusest, samuti organismis oleva ja joogi ning toiduga lisanduva vedeliku hulgast, aga samuti välitingimustest – temperatuurist ja õhuniiskusest. Korrapäraselt treeniv vastupidavusala sportlane, kes kontrollib oma kehakaalu enne ja pärast treeningut, on kindlasti tähele pannud, et normaaltingimustes kaotab keha tunnise treeningu tulemusena ca 1 kg kehamassist, kahe tunni jooksul 2 kg jne. Ja seda põhiliselt kaotatud vedelikuhulga arvelt. Seda muidugi juhul, kui treeningu käigus ei tarbita lisavedelikku vee või spordijoogi näol, mille saab treeningu järgselt kaaludes väga lihtsalt arvesse võtta.

Mida kuumemates tingimustes me harjutame, seda suuremates kogustes eraldub higi, mis saab toimuda juhul, kui joomisrežiim ehk organismi poolt tarbitava vedeliku hulk seda võimaldab. Valmistudes võistlusteks ette teadaolevalt meie mugavustsoonist kuumemates tingimustes, on üheks eesmärgiks just higierituse mahu kasvatamine. Koos higiga kaotab meie organism aga lisaks ainevahetuse laguproduktidele ka suurel hulgal soolasid ehk elutegevuseks ja eriti lihaste häireteta funktsioneerimiseks hädavajalikke elektrolüüte Na, K, Ca, Mg. Seega koos higistamise kasvuga tuleb kanda hoolt mineraalainearude taastamiseks organismis - pisut suurendada keedusoola tarbimist toiduga, lisaks veele tarbida mineraalvett ja spordijooke.

**Uuringud näitavad**, et suure kuumusega aklimatiseerumisel ja just sellistes ekstreemalsetes tingimustes treenides võib sportlasel teiseks kuni kolmandaks nädalaks suurenda higieritus 1 liitrit isegi kuni 3 liitrit tunnis. See loob organismi jahutamise seisukohalt nii treeningutel kui võistlus-

*Tavatingimustes kaotame tunniga vedelikku ca 1 kg kehamassist, kuumas kliimas aga veelgi enam*

*Kuumas ilmaga suureneb verevarustus ka nahas ja nahaalustes kudedes*

*Spordis võib higieritus kuumas kliimas suurenda lausa kolme liitrit tunnis*

situatsioonis väga suure eelise kuumusega eelnevalt aklimatiseerunule võrreldes näiteks mitteklimatiseerunuga. Sama tähtis kohanemis-reaktsioon kui higierituse hulga suurenemine, on sellega kaasnev higi mineraalainete kontsentratsiooni ehk sisalduse vähenemine. Oleme kõik lugenud lihaskrampide tekkest maratonijooksjatel distantsi teisel poolel, jalgratturitel kurnavate tuuride lõpuetappidel jne, mille üheks enamlevinud tekkepõhjuseks on lihase kontraktsiooni- ja lõõgastusmehhanismi häirumine elektrolüütide organismist liigse väljutamise tõttu higi ja uriiniga. Enamus meist on teadvustanud ja võib olla isegi tundnud leivale puistatud soola kosutavat toimet, kui oleme seda tarbinud piisavalt varakult, näiteks enne Tartu suusamaratoni lõpu-kilomeetreid.

Nagu vedeliku tarbimise puhul, nii on ka mineraalainete osas eriti tähtis mitte jääda hiljaks, vaid just ennetada tekkida võivad defitsiiti ehk vajakajäämist. Paraku just hilinedes tekibki nõ tagant järele tehtud vigade parandus, mis annab meile vaid valusa kogemuse poolelijäänud või siis suurt tahtejõudu appi võttes lihaskrampides lõpuni vaevelnud treeningu või võistluse näol. Inimorganismi pikaajaline evolutsioon on meid siiski varustanud paljude elupäästvate kaitsemehhanismidega. Käesolevas termoregulatsiooni näites on selleks tõsiasi, et kuumusega pikema aja jooksul aklimatiseerudes eelneb higi hulga suurenemisele, mis toimub kuumuses treenides efektiivselt alles teisel ja kolmandal nädalal, et nii higi kui uriini kontsentratsioon ehk mineraalainete sisaldus hakkavad langema juba esimesest harjumatus kuumuses viibitud nädalast. See aitab vältida organismile elutähtsate elektrolüütide liigselt kiiret kadu, kuid ei kindlusta meid siiski nende varude langemise eest kriitilise piirini. Seepärast tuleb kuumas kliimas harjutades lisaks joomisrežiimi tõhustamisele jälgida, et organism saaks proportsionaalselt organismi viidava vedeliku koguse tõusuga ka rohkem mineralsoolaid ja mikroelemente.

## DISTANTSIL JOOTMINE

Jootmine distantsil ehk pingutussituatsioonis, seda nii treeningul kui eriti võistlusel, mis tihti toimub kuumades kliimatingimustes, on omaette organisatsiooniline ja sisuline küsimus, millel on eriti tähtis

Organismi nn "kuivamise" vältimiseks ehk ennetamiseks on vajalik vedeliku sage tarbimine - juua tuleb pidevalt just jõudeolekus vett, mineraalvett ja spordijooke väiksemates kogustes küll korraga, kuid kindlasti sageli, näiteks iga 15 - 30 min tagant. Tugevat janutunnet ei tohi oodata, see on pigem tunnuseks, et vedelikudefitsiit kehas on juba tekkinud või kohe tekkimas. Meie eesmärk on seda igal juhul ennetada.

spordialaspetsiifiline külg. Mida tugevam (näiteks maratonijooks) ja kestmam (näiteks *ironmani* triatlon või jalgratta mitmepäevasõit) on võistluspingutus ja kuumem keskkond, seda suuremad nõuded on joomisele distantsil - millal, mida ja millistes kogustes tarbida. Omaette teema on eriti meile eestlastele edukad kergejõustiku mitmevõistlused (kümnevõistlus meestele ja seitsmევõistlus naistele), kus võistlus kestab kahel järjestikusel päeval ja kuumas, seisva õhuga staadionikatlas tuleb veeta palju tunde ja kindlustada valmisolek sooritusteks kümnel (seitsmel) erineval võistlusalal. Üks ühine külg joomise nõuetele ülalnimetatud kestmusaladel on see, et lisaks veele ja mineraalainetele peavad joogid sisaldama optimaalses koguses ja vahekorras erineva imendumisajaga süsivesikuid energiavarude täiendamiseks. See on aga juba omaette ainevaldkond ja on aeg teha seekord kokkuvõtted ja anda mõningad soovitusel tervisliku liikumise harrastajatele kuumusega kohanemise teemal.

**Joogiga peame kindlasti saama ka õige koguse süsivesikuid**

**Kuumas kliimas harjutades peame lisaks vedelikule saama kindlasti mineralsoolaid ja mikroelemente**

## SOOVITUSED JA KOKKUVÕTTED

- Sportlaste nagu ka tavainimeste kohanemisevõime kuumusega on erinev, samas aga üsna suurel määral arendatav, nagu ka näiteks saunaga kohanemine.
- Lisaks kõrgele õhutemperatuurile mõjutab inimese töövõimet negatiivselt suur õhuniiskus, otsene päikesekiirgus ja UV-kiirguse osa kiirgusspektris, samuti tuul. Õhuliikumine kehapinna suhtes on jahutava toimega ja parandab kuumataluvust. Tähtis on kindlasti sobiva riietuse valik sportimiseks.
- Kuumaga kohanemisel kehtivad üldised sportliku treeningu pedagoogilised printsiibid ja põhireeglid - jõukohasus, järkjärgulisus, süstemaatilisus.
- Minnes võistleva või asudes tugevalt treenima harjumatu kuumades tingimustes võtab sportlane rea terviseriske, mida aitab vähendada või vältida eelnev aklimatisatsioon kuumusega.
- Sportlik pingutus harjumatus kuumuses suurendab koormust südame-veresoonkonna ja hingamissüsteemile, millega osaline kohanemine toimub aga juba aklimatiseerumisperioodi esimesel nädalal.
- Organismi kasutuses olev kõige efektiivsem termoregulatsiooni vahend võitluses kuumusega – higistamise mahu suurenemine koos eelneva higi elektrolüütide sisalduse langusega vajab positiivsete muutuste tekkeks keskmiselt kahe nädalast kohanemisperioodi kuumusega.
- Vee ja mineraalainete tarbimise ööpäevased vajadused kuumuse tingimustes võivad nagu higistamise mahtki suureneda kordades. Siinkohal on alati vajalik spordiala spetsiifiline lähenemine, üldiseks reegliks jääb vee- ja elektrolüütide defitsiidi tekkimise ennetamine.
- Kuna liikumisharrastajate kehalise aktiivsuse põhieesmärkideks on tervise tugevdamine ja kehalise võimekuse tõstmine, siis on tänast teemat lõpetades mõistlik soovitada suurt ettevaatlikkust kuumuse tingimustes harjutamisel.

Vaid pikaajaline ja süstemaatiline aklimatisatsioon kuumusega vähendab võimalikke terviseriske, avardab turvalise ja efektiivse treeningu ning subjektiivse mugavustsooni piire. Seevastu hiljutine Daegukergejõustiku MM näitas, et aklimatiseerumine nii ajavahe kui kuumusega valmistab endiselt paljudele noorematele sportlastele suuri probleeme.

---

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Armstrong, Lawrence E.** Performing in Extreme Environments. Human Kinetics. 2000.
2. **Matsin Tõnis, Jalak Rein.** Sport kuumas kliimas. Eesti Olümpiakomitee Raamatukogu. 2004.
3. **Pärnakivi Aime** (koostaja). Legendaarne Hubert Pärnakivi. Tartu. 2007.

---

## Tõnis Matsin

Tartu Ülikooli spordi ja füsioteraapia täiendkoolituse keskuse juhataja, kehakultuuriteaduskonna teadur ja õppejõud. Bioloogiateaduste kandidaat. Kolmekordne Eesti meister 800m jooksus, võitnud medaleid N. Liidu juunioride meistrivõistlustel, kuulunud üle 20 korra Eesti kergejõustiku koondisse. Eesti Olümpiakomitee treenerite kutsevalifikatsiooni komisjoni ja Eesti Treenerite Liidu juhatuse liige. Kirjutanud arvukalt teaduspublikatsioone, nelja raamatu kaasautor.

---

# SUUSATAMISE ÕPPIMIS- JA ÕPETAMISJÄRJESTUSE ÜHTNE SÜSTEEM



**KAAREL ZILMER**

Tallinna Ülikool

Terviseteaduste ja Spordi Instituut

**Arvestada erinevate suusatamisviiside omandamisega**

**Sporditehnika algõpetuses on oluline liigutuste koordineerimine**

**Oliuline on erineva üldkehalise ettevalmistuse roll**

**Olulised on suusavarustus ja õppeväljak**

Murdmaasuusatamise õppimisel ja õpetamisel tuleb kaasajal arvestada väga erinevate suusatamisviiside omandamise vajadust, sest kui kõiki suuskadel liikumisel kasutatavaid suusatamisviise kokku lugeda, siis ulatub nende arv 50 – 60 juurde. Kuna suusataja kasutab harrastus- ja võistlustegevuses neist vaid kolmandikku, siis tekib sageli suusaõppes küsimusi, miks on vaja siiski kõiki suusatamisviise omandada ja kas nende omandamise või õpetamise saab kasutada mingit süsteemi.

Kui erinevate koolkondade suusaõppe protsesse käsitleda, siis lähtutakse enamuses neist ikkagi kõigi suusatamisviiside õppimise kui terviku omandamise vajadusest. Selle põhjenduseks on ka see, et osa suusatamisviise on eelduseks mingi järgneva (ja enamuses ikkagi keerukama) suusatamisviisi omandamiseks. Seega tekib teatud astmestik ja järkjärgulisuse süsteem, mis tagab lõpptulemusena ka piisava suusatamisoskuse, erinevate suusatamisviiside kasutamise võime mistahes tingimustes. Erinevate suusaõppe koolkondade puhul on ühine põhimõte, et lähtutakse didaktika printsiipidest. Näiteks järkjärgulisus, kus liigutakse lihtsamate liigutuslike tegevuste omandamise järel keerulisemate juurde. Sama printsiip kehtib ka vähem ja enam tasakaalu, koordineerimise ja tunnetuslikkust (just suusa- ja lumetunnetust) nõudvate harjutuste puhul.

Oluliseks küsimuseks suusaõppes on erineva

üldkehalise ettevalmistuse roll suusatamisviiside õppimisel, mis annab eelduse vajaliku kehalise võimekuse baasil sooritada üht või teist suusatamiselementi. Näiteks - tugevamini või kiiremini tõugata, kanda oskuslikult keharaskust suusalt suusale jne. Kuigi on suur vahe, kas suusatamist õpib laps või täiskasvanu, jääb suusatamisviiside omandamise järjestus ikka samaks, paremat kehalist baasi omav õppija lihtsalt edeneb kogu õppimisprotsessis kiiremini ja suudab vajalikke suusatamisviise niimoodi ka lühema aja jooksul omandada.

Omaette probleemiks on uisu- ja klassikatehnika suusatamisviiside omandamise järjestus. Seda muidugi just siis, kui õppijal pole selgeid ühe või teise tehnika eelistusvajadusi ning ei pea arvestama õpitavate suusatamisviiside puhul eriti just kehalist võimekust. Sporditehnika algõpetuses, selle põhitõdede omandamisel pole tõesti niivõrd määravad kiiruse, jõu ja vastupidavuse omamine, kuivõrd just liigutuste koordineerimise omamine, mis suusatamises väljendub näiteks suutlikkuses käte ja jalgade tööd ühendada ja suusatamisviisi kui tervikut sooritada.

Värib märkimist, et iga harjutuse ja selle kaudu ka suusatamisviisi omandamine vajab sobivat ja hooldatud suusavarustust (klassikalise tehnika puhul näiteks suusa pidamist), aga ka sobivat õppekohta. Selleks on kas tasane kinnitallatud õppeväljak, hooldatud ja eri profiiliga õppenõlvakud või siis

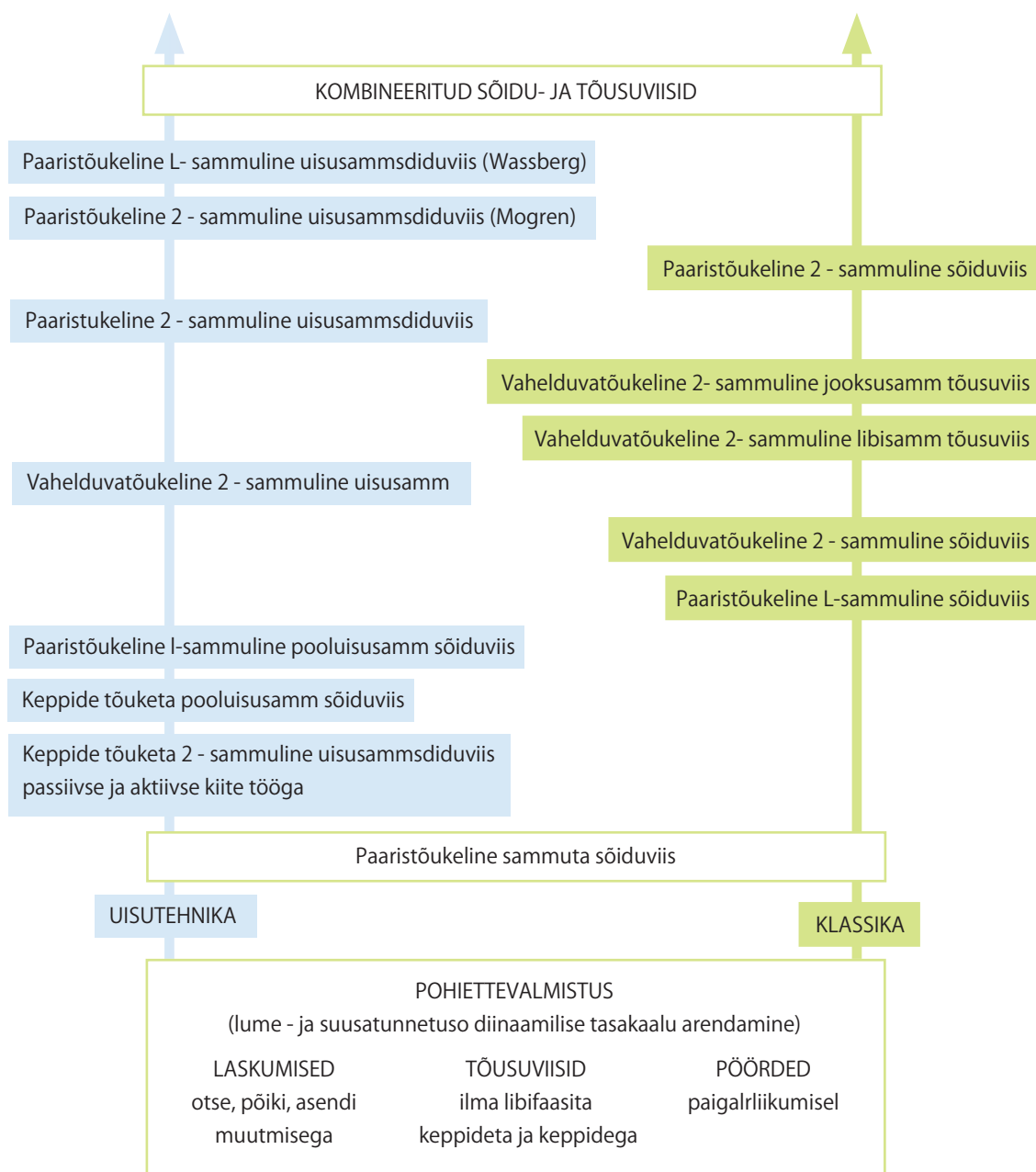
On loomulik, et esmaste õpitavate suusatamisviiside omandamisel kasutatakse enam staatilisi harjutusi ja need toimuvad enamasti ikka tasasel pinnasel, kus on kergem libiseval toel (suusal/suuskadel) tasakaalu tunnetada ja arendada. Suusatehnika õppimise sõlmküsimumuseks kujunebki tavaliselt libiseval toel (suuskadel) harjutuste sooritamine, mille käigus on tähtsad suusa libi-kiiruse ja tasakaalu tunnetamise omandamine. Just nõ. dünaamilise tasakaalu säilitamine igas liigutuse faasis on suusataja tehnika olulisemaid momente, mille puudumisel või näiteks väsimuse tekkel saab häiritud kogu suusatamise tehnika.

erineva profiiliga ning hooldatud uisu- ja klassi-katehnika rajad. Praktika näitab, et just õppetingimuste puudumine või mitteamestamine ei võimalda välja arendada suusatunnetust ja sooritada näiteks kas või keppideta liikumisi. Seega peaks eriti just laste algõppes kasutama võimalikult laugeid nõlvaid ja kerge profiiliga radasid, et hoolimata nende veel väljaarenemata kehalisest võimekusest, saaks nõ. soodustavates oludes erinevaid suusatamisviise õppida ja omandada.

Alljärgnevalt on esitatud suusatamisviiside õppimise ja õpetamise ühtne süsteem, kus on järgitud ülalkirjeldatud põhimõtteid ja kus toimub õppeprotsessi järkjärguline areng. Lähtutud on prof. Hans Grossi poolt pakutud klassikalise suusatehnika õpetamise järjestuse süsteemist, millele on lisatud ka uisutehnika õpetamise ja õppesüsteem. Samas neid ühildades, et toimuks nõ. kõigi suusatamisviiside ühtne õpe. See süsteem tugineb vundamendile ehk põhiettevalmistusele, mida vajavad mõlema suusatehnika omandajad ja mille puudulik läbimine avaldab sageli mõju juba keerukamate suusatamisviiside omandamisel.

Esitletud suusatamise õpetamise ühtne süsteem vajab muidugi sõiduviiside õppimisel erineva suusavarustuse kasutamist, aga seda saab õppeprotsessi planeerimisel arvestada. Samas on õpetamise praktikas täheldatav, et erinevate suusatehnikate vahelduv õpetamine koormab erinevaid lihusrühmi, laiendab suusataja koordineerimise ja võimaldab erinevates suusatamistingimustes paremini kasutada sobivaid suusatamisviise.

Lähtudes nimetatud ühtsest süsteemist saab üles ehitada suusatehnika õppeprotsessi, arvestada juba konkreetseid olusid ja õppijate võimekust ning motivatsiooni. Antud süsteemi on edukalt rakendatud Tallinna Ülikooli suusaõppes ja selles kasutatav loogiline järjestus on aidanud küllatki lühiajaliste õppeprotsesside kaudu omandada suusatehnika põhialused.



#### ÜHTNE SUUSATAMISVIISIDE ÕPETAMISE JÄRJESTUS

#### KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Anntila S., Roponen T.** Kaikki hiihdosta. Docendo Sport. 2009
2. **Gross H.** Õpime suusatama. Byronet. 2001
3. **Lukin L.** Laste ja noorte murdmaasuusatamise treeningust. 2009
4. **Zilmer K.** Suusatamise põhikursus. IVA õppematerjal. TLÜ. 2008

#### **Kaarel Zilmer**

Tallinna Ülikooli Terviseteaduste ja Spordi Instituudi rekreatsioonikorralduse õppetooli dotsent. Töötanud 1980 – 1991 TPedI kehalise kasvatus teaduskonna dekaanina, 1989 – 1995 Eesti Suusaliidu asepresidendina, 1995 – 2001 Eesti Suusaliidu peasekretärina. Rahvusvahelise Suusaliidu (FIS) õpetamise ja treeningu komitee liige. Olnud FIS maailma karikavõistluste korralduskomitee liige. Kirjutanud üle 140 teaduslik – metoodilise publikatsiooni suusatamise teemal. Esinenud loengutega 10 välisriigis. Juhendanud üle 100 üliõpilaste kursusetöö.



# LIIKUMISHARRASTUS JA HARRASTUSSPORT 2001 – 2012



**PEETER LUSMÄGI,**  
Eesti Olümpiakomitee



**ANDRUS NILK,**  
ajakiri „Jooksja“

## SISSEJUHATUS

Liikumisharrastust võib pidada ühiskonna jätkusuutlikkuse ja heaolu lahutamatuks komponendiks, mis täidab tervise ja kehalise võimekuse tugevdamise, sotsialiseerumise, majandusliku efektiivsuse tõstmise funktsioone. Samas rahuldab liikumisharrastus ka ühiskonnaliikmete kasvavaid vajadusi tõhusaks puhkuseks, suhtlemiseks, eneseteostuseks laiemalt jms.

Eestis võime viimasel ajal täheldada spordiföderatsioonide aktiveerumist, uute liikumisvormide kasutuselevõttu, mitmesuguste tippürituste laienemist ja lisandumist, kuid ennatlik on kõnelda sportimise vaimustusest, mis haaraks eri vanuses naisi ja mehi ning suurt osa sirguvast põlvkonnast, ent oleme sinna poole teel. Üha rohkem inimesi mõistab, et liikumisharrastusega tegelemisele ja sportimisele kuluv aeg on topehttähtis ning sellele kulutatava euro väärtust suurendab reipam enesetunne, vastupidavam tervis ja tasakaalukam meel.

2010. aastal läbiviidud rahvastiku tervisekäitumise uuringu põhjal tegeleb 36,3 protsenti elanikkonnast kaks korda nädalas vähemalt 30 minutit spordi või tervisliku liikumisega. 2004. aastal tehtud uuringuga võrreldes on see arv suurenenud kuue protsendi võrra.

Nii keskkonnas kui ka inimeste hoiakutes on loodud olulisi eeldusi, et 2014. aastal tegeleks 45 protsenti elanikest korrapäraselt liikumisharrastusega. Niisu-

gune eesmärk on seatud aastateks 2011 – 2014 koostatud liikumisharrastuse arengukavas (*Kultuuri-  
tarbimise uuringud 2003 ja 2006; Rahvastiku  
Tervisekäitumise Uuringud 2004, 2006, 2008, 2010,  
Liikumisharrastuse arengukava 2011 – 2014,  
Eurobaromeeter, 2010*).

Maailma Tervishoiuorganisatsioon WHO on uuringutes välja toonud fakti, et iga terviseedendusse sihipäraselt ja õigesti paigutatud euro toob riigieelarvesse kaheksa eurot tagasi (*WHO, 2008*). Samas konstateeritakse Eesti Inimarengu Aruan-  
des, et perioodil 1995–2008 kasvasid tervishoiu kogukulud aasta-aastalt kõigis Balti riikides (kasv üle viie korra) ning tervishoiukulude osakaal on püsinud 5–6% juures SKT-st ja absoluutsummates stabiilselt suurenenud (*Inimarengu Aruanne, 2011: 59*). Tuginedes UK-s ja Šveitsis läbiviidud uuringutele saab väita, et kehaliselt mitteaktiivne inimene läheb riigile maksma 150 – 300 EUR aastas (*Cavill, Kahlmeier, & Racioppi, 2006*). Eestis moodustavad isikud, kes ei saa piisavat kehalist koormust, 66% täiskasvanud elanikkonnast.

## SPORTIMISPAIKADE LOOMINE

Esimene eeldus inimeste sportima ja liikuma kutsu-  
misel on sobiva keskkonna kättesaadavus võimalikult paljudele. Keskvõimu, kohalike omavalitsuste ja eraettevõtete toel tehtud terviseradadel, kergliiklusteedel ja matkatrassidel saab igaüks liikuda

**Eesmärk  
– aastal 2014  
peaks liikumis-  
harrastusega  
tegelema juba  
45% rahvastikust**

**Igas maakonnas peaks olema tervisepordikeskus, ujula, staadion ja spordihall**

sentigi maksmata. Teostatud on ka keskvõimu, kohalike omavalitsuste ja Eesti Olümpiakomitee kolmepoolne kokkulepe, et igas maakonnas oleks regionaalne tervisepordikeskus, ujula, staadion ja spordihall. Tõsi, osa rajatise nõuavad hädasti uuenduskuuri. Eesti Olümpiakomitee toetas projekti „EOK tuleb külla” raames 45 spordi- ja mänguväljaku ning Rahvusvahelise Olümpiakomitee projekti „Sport ja keskkond” raames 15 liikumisraja tegemist.

Vaadates sihtasutuse Eesti Terviserajad kodulehel Eestimaa kaarti, näeme maakondadele klikkides rohkesti valgeid lipukeid, mis tähistavad looduskeskkonda rajatud tervisepordikeskusi ja –radu, kuhu talvel tehakse suusateed. Mõnes kohas saab talviti ka kelgutada ja lumelauaga sõita. Teistel aastaegadel on võimalik sealsel maastikul joosta, rattaga sõita, kepikõndi harrastada, orienteeruda ja matkata. Nii Euroopa Liidu, keskvõimu, kohaliku võimu kui ka erasektori rahastamisel on osadesse tervisepordikeskustesse ehitatud ka majutuspaigad (näiteks Jõulumäe, Valgehobusemäe, Mammaste, Alutaguse, Holstre-Polli).

Riikliku liikumisharrastuse strateegilise arengukava 2006–2010 üks põhitegevusi oli sportimispaikade loomine ja materiaalsed tingimuste parandamine. Suur osa ülesannetest on täidetud. Üle maa on loodud sadu liikumispaiku, mänguväljakuid ja terviseradu. Kultuuriministeeriumi asekanstleri Tõnu Seili hinnangul ei saa spordisõbrad enam kurta, et sportimispaiku napib. Nüüd on põhiküsimus, kuidas panna tervisepordikeskustes asjatundjate juhendamisel käima vilgas tegevus.

Ühendus Sport Kõigile on seadnud eesmärgi, et igal inimesel peaks olema võimalik jõuda elukohast lähima liikumispaigani viieteistkümneminutilise jalutuskäiguga. Võimalus kodu lähedal kõndida ja rattaga sõita on istuva eluviisiga inimestes kehalise aktiivsuse elluäratamisel otsustava tähtsusega, rääkis innukas harrastussportlane ja spordiliikumise edendaja Meelis Atonen. Väikeses asulas piisab kas või kilomeetrisest valgustatud rajast, kus näiteks pereema saab pärast õhtusöögi valmistamist teha oma tervise hoidmiseks hädavajaliku hulga samme. Ta lisas, et võimalolijad on kodukohalähedaste

liikumispaijade vajadusest aru saanud, kuid neid tuleb kindlasti juurde teha.

## TEAVITUSTÖÖ JA HOIAKUTE KUJUNDAMINE

Üheksa aastat tagasi kirjutas Eesti Olümpiakomitee president Mart Siimann ajalehes Spordileht, et kui tahame kõiki kehalisest aktiivsusest, spordist ja tervisest rõõmu tundvaid inimesi üldriikliku programmiga haarata, rahastajaid leida, tuleb sellele liikumisele ühine nimetaja leida. Ta tegi ettepaneku võtta tervisepordi asemel kasutusele rahvusvaheliselt tunnustatud Sport Kõigile (*Sport for All*) ning võttis liikumise koordineerimise enda õlule. 2003. aasta kevadel muudeti Eesti Tervisepordiühendus ümber Ühenduseks Sport Kõigile, millest on kujunenud liikumisharrastuse suunamise ja koordineerimise sõlmpunkt.

Kiviajainimesed liikusid söögi hankimiseks päevas 20–40 kilomeetrit, nüüd liiguvad paljud vaid 500 meetrit – pärast autoga ja liftiga sõitmist ning kontoris istumist õhtul toidupoes käies, tõi Ühenduse Sport Kõigile asepresident Rein Jalak ilmeka näite.

Üks põhitegevusi on teavitustöö ja inimestes terviseteadlike hoiakute kujundamine.

Koostöös telekanalitega pandi käima saatesarjad „Hoogu juurde!”, „Terve suvi” ja „Värskelt õhus”. Viidi läbi kampaania „Eestimaa liigub”, kus sportlikult aktiivsed inimesed kutsusid kaasmaalasi liikumisharrastuse nautima. Välja on antud üle 25 raamatu, teatmiku ja brožüüri ning ajakirja „Liikumine ja sport“ viis numbrit. Kord aastas viiakse läbi parima tervisepordirajatise konkurss, mille on võitnud Tartu Tähtvere spordipark, Kuressaare tervisepark, Nõmme

Korraldatud on rahvusvahelisi konverentse ja koolitusi, jagatud ametikutset liikumisharrastuse treeneritele. Loodi liikumisharrastuse portaali Trimm ([www.trimm.ee](http://www.trimm.ee)), mille kasutajaid järjepidevalt nõustatakse ja kus avaldatakse rahvaspordiürituste kalender. Seal pandi käima ka veebipõhine treeningupäevik, mille täitjad saavad tagasisidet oma treeningute ja kehalise seisundi kohta.

**Käivitused saatesarjad, anti välja uued raamatud ja ajakiri „Liikumine ja sport“**

**Iga inimene peaks jõudma elukohast liikumispaigani 15 min jalutades**

**Uus liikumisharrastuse portaal [www.trimm.ee](http://www.trimm.ee)**

spordikeskus, Stroomi spordi- ja mänguväljakud Tallinnas, Väimela – Parksepa kergliiklustee, Võru Tamula järve rannapromenaad ja Tehvandi Spordikeskus.

Treeningupäeviku korrapärase täitmise motiveerimiseks loositi välja reis kahele Londoni suveolümpiamängudele, mille võitis Vanemuise peakoormeister Piret Talts, kes on aktiivne kepikõnniharrastaja ja matkaja. Jalak tõstis esile, et liikumisharrastusega tegelevad inimesed saavad raamatutest, ajakirjast ja portaalist teadmisi õigest treeningumetoodikast ja tehnikast ning tervislikust toitumisest. On tehtud ettepanek alustada eelmisel sajandil ilmunud Kehakultuurile sarnaneva ajakirja väljaandmist.

Juhul kui inimene saab aru tervisliku eluviisi väärtusest, ei loobu ta sellest kergekäeliselt. Seil märkis, et ka majanduslikult rasketel aastatel 2008–2009, kui paljude sissetulekud vähenesid, säästeti raha spordiga tegelemiseks ja spordivarustuse ostmiseks.

## RIIKLIK ARENGUKAVA KUI SUUNANÄITAJA

Liikumisharrastuse strateegilise arengukava 2006–2010 põhitegevuste elluviimine on andnud inimeste liikuma ja sportima toomiseks vajaliku tõuke. Eesti oli kolme esimese Euroopa Liidu riigi hulgas, kus liikumise ja spordiga kogu elanikkonda kaasavad eesmärgid ja tegevused arengukavaks koostati.

Uued eesmärgid on püstitatud liikumisharrastuse arengukavas 2011–2014. Selle üldkoordineerija on Kultuuriministeerium, kuid ülesannete täitmisel on kaalukas osa ka Haridus- ja teadusministeeriumil (kooliõpilased), Sotsiaalministeeriumil (puuetega inimesed, liikumisharrastusega tegelejate arstlik teenindus) ja Kaitseministeeriumil (kaitseväelased).

Arengukava eestvedajate hinnangul on valdkonna edendamisel üks lähiaastate võtmeküsimusi Sotsiaalministeeriumi senisest suurem kaasamine liikumisharrastuse ja terviseenduse projektide toetamisse. Maailma Tervishoiuorganisatsioon WHO on oma uuringutes välja toonud fakti, et iga

terviseendusse sihipäraselt ja õigesti paigutatud euro toob riigieelarvesse kaheksa eurot tagasi.

Riiklik toetus harrastusspordile ja liikumisharrastusele suurenes alates 2004. aastast, mis soodustas arengukavas ettenähtud tegevuste täitmist. Viimasel kolmel aastal on toetus liikumisharrastusele langenud 0,81 miljonilt eurolt 0,73 miljonile. Ühendus Sport Kõigile tegi Kultuuriministeeriumile ettepaneku taastada liikumisharrastuse toetus 2013. aasta riigieelarves 2008. aasta tasemel, mil see oli ligi 15,5 miljonit krooni ehk 0,99 miljonit eurot. 2014. aastal võiks see summa jõuda 1,27 miljoni euroni. Vähenenud on ka kohalike omavalitsuse toetus spordile.

Maksupoliitika muutmise ettepanekud on keskvõim lükanud tagasi. Ühendus Sport Kõigile tegi ettepaneku füüsilise isiku tulust täiendavate mahaarvamiste kehtestamise ning erisoodustuse alt liikumisharrastuse kulude välistamise. Reformierakonda kuuluva Atoneni sõnul ei taga ettevõtete vabastamine erisoodustusemaksust sportimise eest tasumisel töötajate võrdset kohtlemist. Ta selgitas, et kui tööandja ei hooli spordist, kannatab töövõtja. Samuti ei välista seadusemuudatus võimalust, et tööandja tasub näiteks oma golfi- või tennisemängu, kuid mitte töötajate palli- või aeroobikatreeningu eest.

Inimeste sportima ja liikuma kutsumisel on raske ülehinnata rahvaspordiürituste rolli. Kindla koha harrastussportlaste elus on võitnud Estoloppeti suusamaratonid, EMT Järvejooksusari, Eesti Energia Tervisejooksusari, Samsung Estonian Cupi maastikurattasõidud. EMT Rullituur, Xdreami seiklusspordisari. Populaarne on SEB Tartu Neliküritus, mille lipulaev on Wordloppet suusasarja kuuluv Tartu Maraton. Jõuliselt eristub teistest üritustest SEB Tallinna Maijooks, kus osalevad naised. SEB Tallinna Maraton koos Sügisjooksuga on tõusnud Baltimaade suurimaks rahvaspordiürituseks. Tänavu osales seal kokku 18 749 jooksu- ja liikumishuvilist.

## SUURÜRITUSTE MÕJUJÕUD

SEB Tallinna Maratoni läbiviija, MTÜ Spordiüritamise Korraldamise Klubi tegevjuht Mati Lilliallik tõi osalejate hulga suurenemise põhjustena esile

*Liikumisharrastuse arengukavas 2011–2014 on püstitatud uued eesmärgid*

*Sarjaüritused motiveerivad inimesi järjest enam harjutama*

**Maailma uurin-  
gud on näidanud,  
et lausa iga  
viies laps on  
ülerasvunud**

**Koolinoorte  
üleriigilised  
tervispäevad on  
väga kasulikud**

**Eesmärgiks  
on ka õpilaste  
kutsumine  
liikumisharras-  
tuse üritustele**

**Oluline on teha  
rahvaspordi-  
üritustest  
televisioonis  
ülekandeid**

sportimispaikade rohkuse, inimeste teadlikkuse tervise hoidmise vajalikkusest ja soovi koos nautida liikumise rõõmu. Sarjaüritused motiveerivad inimesi järjepidevalt harjutama. Klubi Tartu Maraton juht Indrek Kelk nentis, et enamik suusa-, jooksu-, rattasõidu- ja rulluisumaratonidel osalejaid on treenitumad kui kümme aastat tagasi.

Innustavat eeskujut annavad tippude saavutused. Seil rääkis, et läks Kristina Šmiguni olümpiavõidust vaimustatuna kohe suusatama ja rajad olid inimestest tulvil. Kelk pidas oluliseks, et nii keskvoim kui ka kohalikud omavalitsused hindaksid üritusi perspektiivitundega, sest need avaldavad ühiskonnas pikaajalist mõju. Spordiklubi Stamina juht Urmo Raiend tegi ettepaneku anda suuremate ürituste korraldamiseks iga-aastasest tegevustoetust. Lilliallik märkis, et keskvoimu ja kohalike omavalitsuste osa ürituse eelarvest moodustab 10–20 protsenti. Kandev roll on eraettevõtetel, kes panustavad rahvasporti nii oma töötajate osavõtu eest tasudes kui ka üritusi toetades. Nende osa moodustab 50–60 protsenti eelarvest.

Kelk tõdes, et ühiskonnas ja seadusandluses toimunud muutused on teinud korraldamise keerulisemaks. Ta märkis, et suured maa-alad, kus üritusi on läbi viidud, kuuluvad nüüd kinnisvaraomanikele. Seal toimetamiseks on vaja omanikelt luba küsida ja ametkondadega kooskõlastusi teha. Näiteks on spordiklubil Stamina tekkinud raskusi ümber Harku järve jooksu läbiviimisel, sest ühe majaomaniku maa ulatub veepiirini.

Samuti on Klubi Tartu Maratoni juhi sõnul tähtis teha üleriiklikest rahvaspordiüritustest avalik-õiguslikus televisioonis ülekandeid. Vaatemäng ja emotsionaalsed reportaažid ärgitavad inimesi diivanilt tõusma, dressi selga ja spordijalatsid jalga panema ning õue minema. Sageli on kõige raskem sundida end üle ukseläve astuma, pärast esimesi samme läheb hõlpsamaks. Jooks või kõnd vallandavad kehas mõnuaineid ja pakuvad rõõmu.

Kelk osutas, et haljasalasad võiks linnas võimaluse korral alles hoida ning kasutamata platsi ei peaks käsitlema kui tühermaad, vaid vajaliku osana linnaruumis.

## TEISTE ÜHENDUSTE PANUS

Harjumustele pannakse alus lapsepõlves. Juba iga viies laps maailmas on ülerasvunud, näitavad uuringud. Jalak osutas, et laste ülekaalu põhjustavad liigne ja vale söömine ning napp keheline aktiivsus. Ka Eesti poisid ja tüdrukud liiguvad vähe. Hoovisport on jäänud aegade hämarusse, laste osalemine spordiklubides pole kõigile peredele kättesaadav.

Sirguva põlvkonna sportimis- ja liikumisharjumuse arendamisele aitavad kaasa koolinoorte üleriigilised tervisepäevad „Reipalt koolipinki”, „Talvevõlud” ja „Looduse kilomeetrid”. Eesti Koolispordi Liidu peasekretäri Madis Pettai hinnangul on tervisepäevad olnud ühed koolispordi õnnestunud üritused, kuhu on kutsutud osalema ka lapsevanemad. Populaarse spordimärgi projekti „Noor Lõvisüda” raames on norme täitnud üle 6800 algklasside õpilase. Sportlikult aktiivsemad ja võimekamad koolinoored teevad kaasa üleriigilistel võistlustel. Arvukamalt on mängijaid olnud rahvastepallis, jalgpallis, saali-jalgpallis ja võrkpallis. Kõige pikemaajalisem võistlus-sari, algklasside teatevõistlus „Tähelepanu, start!”, on samuti osavõtjaterohke. Uuel hooajal teeb Eesti Televisioon teatevõistlusest saateid.

Kahekordse olümpiavõitja Erika Salumäe järel Eesti Koolispordi Liidu presidendiks valitud riigikogu liige Lauri Luik tõdes, et üks organisatsiooni eesmärgid on kutsuda õpilasi liikumisharrastuse üritustele. Näiteks kaasati Pärnumaa koole Jüri Jaansoniga Kahe Silla jooksule ja Virumaa koole Rakvere Ööjooksule. EKSL-i üritustele on pannud õla alla ka spordialaliidud, näiteks 2011. aastal Hiiumaal peetud suvemängudel oli koostööpartner Eesti Motospordiföderatsioon. EKSL-i tegevuskavas moodustavad olulise sihtrühma poisid ja tüdrukud, kes ei harjuta spordikoolides ja –klubides. Madis Pettai sõnul on üha enam tähelepanu

EKSL kavatses ette valmistada veebipõhise õppematerjali, mida õpilased saavad kasutada iseseisvaks harjutamiseks. Luik selgitas, et kehalise kasvatusõpetaja annab õpilasele koduülesande, mille õigesti sooritamist saab arvtutist vaadata. Kahest kohustuslikust kehalise kasvatusõpetuse tunnist nädalas jääb põhikooli õpilasel väheks, osutas koolispordiliidu juht ja lisas, et kolmandat tundi ei õnnestu kooliprogrammi viia.

osutatud kehaliselt vähem aktiivsete õpilaste kaasamiseks tunnivalises sportlikus tegevuses.

Koduülesande täitmine võib tekitada noortes hasarti end rohkem proovile panna. Hinnatakse lapse isiklikku arengut, mis innustab teda paremaks saama. Lisaks on EKSL võtnud oma hoole alla õpetajate spordielu, korraldades neile korvpalli- ja võrkpalliturniiri, talvapäevi ning jalgrattamatku.

Maakondade spordiliite ühendava spordiliidu Jõud esindusüritused on iga nelja aasta järel korraldatavad Eestimaa suvemängud ja talimängud. 2011 Rakveres peetud 13. suvemängudel osalesid kõigi 15 maakonna, 79 valla ja 28 linna võistkonda ligi 4000 sportlasega. Mängude patroon oli president Toomas Hendrik Ilves. 2013. aastal Võrus peetavatele talimängudele oodatakse üle 3000 osaleja. Alates 2009. aastast on saanud mängudel osaleda kõik omavalitsused, sealhulgas ka üle 10 000 elanikuga linnad.

Spordiliidu Jõud tegevjuht Tarmo Volt tõdes, et üks mängude peamisi ülesandeid on pakkuda võistlemisvõimalust arvukale osale elanikkonnast. Osalejate arv on pidevalt suurenenud. Ta lisas, et mängud on parim koht oma maakonna, linna, valla, spordiliidu või klubi teadvustamiseks. Suurürituse korraldada soovijate hulgast tuleb valida parim.

Igal aastal toimuvad valdade ja linnade suve- ja talimängud ning omavalitsusjuhtide suvine ja talvine mitmevõistlus. Elujõulist orienteerumise Jüriöö teatejooksu on Spordiliit Jõud korraldanud 53 aastat järjest. Suve- ja talimängudel ning spordiliidu meistrivõistlustel saab kokku kaasa teha 30 spordialal. Eri sportimisvõimaluste pakkumine populariseerib liikumisharrastust. Koostöös maakondade spordiliitudega on eesmärk kaasata rohkem noori.

2007. aastast tegutsevad Kultuuriministeeriumi rahastamisel maakondlikud spordiinfokeskused, mille ülesanded on kodulehekülje pidamine, võistlusplaanide ja -juhendite koostamine, võistlusprotokollide kogumine, andmebaasi loomine spordiklubide ja teiste spordiühenduste ning treenerite ja kehalise kasvatusõpetajate kohta, teabe jagamine noorsportlaste terviseuringute korraldamise kohta, liikumisharrastuse ja spordi teabekirjanduse levi-

tamine, harrastus- ja tervisesportlaste nõustamine. Kultuuriministeerium on nende ülesannete täitmiseks rahastanud maakondade spordiliite 2007. aastast alates 19 173 euro ehk 300 000 krooniga.

Harrastusvõimlemise eest kannab hoolt Eesti Spordiselts Kalev, kelle iga viie aasta järel peetavatel sünnipäevapidudel on osalenud tuhanded võimlejad. Kolmandate Kalevi mängude võimlemispeol Kalevi staadionil osales 4500 võimlejat ja neile elas kaasa 7000 pealtvaatajat. 2010. aastal oli Rahvusvahelise Töölisspordiliidu maailmamängude avatseremoonia võimlemispeol 5600 osalejat. Rühmvõimlemise suurüritusi on Eesti Spordiselts Kalev korraldanud koostöös klubidega Katrek, Piruett ja Janika. Korraldatakse ka võimlemisfestivali „Kauni rühiga ellu”, poiste võimlemispidu ja meeste turnipidu, koolitatakse võimlemistreenereid ja käiakse ala tutvustamas maakondades. 2007. aastal korraldas Kalev Otepääl rahvusvahelise tervisespordi olümpiaadi. Elujõuline on käimissari „Käime Koos”.

Kalevi võimlemise projektijuht Lembe Laas tõdes, et spordiseltsi eesmärk on suurendada võimlemise ja liikumisharrastuse üritusel osalevate tööealiste inimeste arvu. Arenguvõimalusi kahandab juhendajate vähesus. Probleemina tõi Laas välja, et kohalike omavalitsuste rahaeraldused liikumisharrastustele on vähenenud. Samuti on otsustajad vahel eri meelt, kas harrastusvõimlemine on spordi- või kultuuriprojekt. Seetõttu on juhtunud ka nii, et raha ei ole antud, kuigi igal võimlemisüritusel on vähemalt viissada osalejat. Suur tagasilööki oli Tallinn lasteaedade liikumisõpetajate kohtade kaotamine. Laas pidas oluliseks, et harrastusvõimlemine kuuluks eraldi valdkonnana liikumisharrastuse arengukavasse koos oma eelarvesummaga.

Jõukohane ja oma treenitusele vastav sportimine värskendab nii keha kui ka vaimu ning on nauditav. Treenimine ei saa olla pidev enesesund, sest see tekitab stressi. Innustavalt mõjub kampaania „Eestimaa liigub” juhtlause: Ära ole topis, liiguta!

**Eesti Spordiselts Kalev tegeleb aktiivselt harrastusvõimlemise üritustega**

**Igal aastal toimub valdades ja linnades arvukalt üritusi**

**Regulaarne spordiga tegelemine värskendab meie keha ja vaimu ning on nauditav**

**„Ära ole topis, liiguta!”**

---

#### KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Cavill, N., Kahlmeier, S., Racioppi, F. (2006)** Physical activity and health in Europe. Evidence for Action. WHO.
  2. Eesti Koostöö Kogu (2011). Eesti Inimarengu Aruanne 2010/2011. Tallinn.
  3. Eesti Vabariigi Kultuuriministeerium (2003). Kultuuritarbimise uuring 2003. Tallinn.
  4. Eesti Vabariigi Kultuuriministeerium (2006). Kultuuritarbimise uuring 2006. Tallinn.
  5. Eesti Vabariigi Kultuuriministeerium (2011). Liikumisharrastuse arengukava 2011 – 2014. Tallinn.
  6. Eesti Tervisearengu Instituut (2005). Eesti täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuring 2004. aastal. Tallinn.
  7. Eesti Tervisearengu Instituut (2007). Eesti täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuring 2006. aastal. Tallinn.
  8. Eesti Tervisearengu Instituut (2009). Eesti täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuring 2008. aastal. Tallinn.
  9. Eesti Tervisearengu Instituut (2011). Eesti täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuring 2010. aastal. Tallinn.
  10. TNS Opinion and Social Eurobarometer 72.3: Sport and Physical Activity. Brussels, 2010.
  11. World Health Organization (2008). World Health Report. Genf
- 

#### **Peeter Lusmägi**

Eesti Olümpiakomitee liikumisharrastuse juht, Ühendus Sport Kõigile peasekretär ja Tallinna Ülikooli sotsioloogia doktorant. Lõpetanud Tallinna Pedagoogikaülikooli infoteaduse bakalaureuseõppe (2001), Rahvusvahelise Ülikooli Audentes magistriõppe ärijuhtimise erialal (2007) ning Poitiersi Ülikooli (Prantsusmaa) magistriõppe spordiorganisatsioonide juhtimise erialal (2011). Eesti Kepikõnni Liidu juhatuse liige. Töötanud Eesti Olümpiakomitee eriprojektide juhina, presidendi abina.

#### **Andrus Nilk**

Eesti Päevalehe spordireporter, ajakirja „Jooksja“ peatoimetaja. Harrastusspordiga tegelenud üle veerand sajandi. Eesti noortemeistrivõistluste medaliomanik keskmaajooksus. Osalenud olümpiaaraamatute koostamisel. Kirjutanud artikleid raamatutesse „Eesti korvpall. Portreed“, „Eesti kergejõustiku kullakamber.“ Toimetanud ajakirja „Korvpall“.

---

# SPORDIPSÜHHOOGIA OLEMUS



**LIINA PUUSEPP**

Tartu Ülikooli Pärnu kolledž

Spordipsühholoogia omab erinevate inimeste jaoks erinevat tähendust. Antud mõiste hõlmab kõiki tegevusi, milles kasutatakse psühholoogia teooriaid ja meetodeid selleks, et mõista ja edendada sportlikku sooritust (3). Koos teiste teadustega võib spordipsühholoogia aidata sportlasel saavutada püsivaid ja korratavaid sportlikke tulemusi ning karjäärile tagasi vaadates ei pea sportlane kahetsema kaotatud võimalusi.

Aasta 1986 kujunes oluliseks tähiseks spordipsühholoogia arengus, mil Ameerika psühholoogia assotsiatsiooni (*American Psychological Association*) APA juurde moodustati spordipsühholoogia osakond ehk APA 47. divisjon. Antud organisatsiooni loomisega tunnustati spordipsühholoogiat psühholoogia ühe distsipliinina. Eestis koordineerib spordipsühholoogia tegevust Eesti Spordipsühholoogia Selts (ESPS), mis asutati 1991. aastal. Oma töös keskendutakse akadeemilise spordipsühholoogia eesmärkidele. (4)

Paraku on paljud sportlased ja treenerid arvamusel, et psühholoogid on nn. hullude jaoks. Järgnevad ütlemlised illustreerivad antud arvamust:

**Goran Ivanisevic (tennis)**

“Sa lamad sohval, nemad võtavad sinu raha ja väljudes on sul rohkem probleeme kui minnes!”

**Michelle Wie (golf)**

“Ma tõesti pole huvitatud spordipsühholoogiast. See tekitab minus tunde, et ma olen hull.” (3)

Jätame nende otsustada, kas nad saavutasid spordis kõik, mida füüsilised võimed kombineerituna vaimsete võimetega oleks võimaldanud. Samas leidub

ka maailmakuulsaid sportlasi, näiteks USA endine kiirusutaja Dan Jensen, kes on avalikult tunnustanud ja tänanud psühholoogi, kes on neil aidanud olümpiavõitjaks (või maailmameistriks) tulla.

Paralleele võib leida ka Eestis. Leidub sportlasi, kes tunnustavad spordipsühholoogi abi, samas on mõne alaliidu tasemel öeldud, et meie sportlastel pole spordipsühholoogi abi vaja.

## SPORDIPSÜHHOOGIDE PROFESSIONAALSED TEGEVUSED

Ülikoolides töötavad spordipsühholoogid osalevad aktiivselt teadustöös ja oma uurimistulemustega arendavad spordipsühholoogiat kui teadust. Nende töö hulka kuulub ka kursuste läbiviimine või ülikoolis õpetamine.

Teised spordipsühholoogid tegelevad praktilise nõustamisega, mille eesmärgiks on aidata sportlastel nende võimeid maksimaalselt realiseerida. Nõustamine võib hõlmata võistlusärevuse vähendamise tehnikate õpetamist, aga ka enesekindluse ja motivatsiooni suurendamist (1).

Spordipsühholoogid abistavad ka lapsevanemaid ja kehalise kasvatuse õpetajaid mõistmaks, kas lapsest võiks saada sportlane, kuid samas selgitavad nad ka laste ja täiskasvanute käitumise ja motivatsiooni allikate erinevusi ning iseärasusi.

## SPORDIPSÜHHOOGIA AJALUGU Uurimused USA-s

Spordipsühholoogiale pani aluse *Norman Triplett*

*Maailmakuulsad sportlased seevastu tänavad psühhologe*

*Spordipsühholoogia sai alguse aastal 1986*

*Spordipsühholoogid aitavad sportlasi, kehalise kasvatuse õpetajaid ja lapsevanemaid*

*Arvatakse, et psühholoogid on justkui nn hullude jaoks*

(1898) uurimustega Indiana Ülikoolis. Triplett märkas, et jalgratturite sooritus oli parem võistlussituatsioonis. Sooritusele mõjusid positiivselt nii tempotegijad kui kaasvõistlejad. Sooritus oli madalaim, kui jalgratturid sõitsid üksi. *Triplett* järeltas, et kaasvõistlejad ja tempotegijad on stiimulid, mis vabastavad energia. Hiljem asus Triplett tööle õpetaja ja juhtivtöötajana.

*Coleman Roberts Griffith* oli esimene Ameerika psühholoog, kes pühendas olulise osa oma karjäärilt spordipsühholoogia õpingutele, õpetamisele ning nõustamisele. Koos oma õpilastega töötas *Griffith* välja ajavahemikul 1920 – 1940 spordipsühholoogia süstemaatilise uurimisprogrammi. Teda on kutsutud Ameerika spordipsühholoogia isaks, kes oli ka Illinoisi Ülikooli Kergejõustiku Laboratooriumi direktor. Antud laboratoorium loodi 1925. aastal, ehk viis aastat peale seda, kui Saksamaal Berliini linnas loodi maailma esimene spordipsühholoogia labor (1).

## Spordipsühholoogia areng ülejäänud maailmas

Suurbritannias arenes spordipsühholoogia sarnaselt Ameerika Ühendriikidele. Psühholoog *Hans Eysenck* oli isiksuse teadusliku uurimise pioneer. Loodi professionaalsed organisatsioonid, ning 1985. aastal moodustati Briti Sporditeaduste Assotsiatsioon. Spordipsühholoogia teenused on aastaid olnud kättesaadavad Prantsusmaal, Saksamaal, Austraalias, Kanadas, Itaalias, Rootsis, Jaapanis, Hiinas ja endises Nõukogude Liidus. Euroopas tegeldi pigem sportlaste ja treenerite praktilise nõustamisega. (1)

## SPORDI ORIENTATSIOONI KÜSIMUSTIK

Eesti keelde on tõlgitud küsimustik *The Sport Orientation Questionnaire (SOQ)*, mille eestikeelseks pealkirjaks sai - **Spordi orientatsiooni küsimustik**. Spordi orientatsiooni küsimustik on multidimensionaalne küsimustik, mis loodi mõõtmaks individuaalseid erinevusi spordisaavutustele suunatud käitumises. Katseisikuteks olid õpilased ja üliõpilased. Kolmel alaskaalal - **võistluslikkus, võit ja eesmärgile suunatus** - on aja jooksul stabiilsed näitajad. Küsimustiku reliaablus ja valiidsus näitavad, et see sobib võistluslikkuse ja saavutusele suunatud käitumise hindamiseks spordis (2).

Saavutusele suunatud käitumine, eriti just võistlussaavutusele suunatud käitumine, on spordi üks olulisemaid omadusi. Selles esinevad suured individuaalsed erinevused.

Mõned algklasside õpilased võtavad kehalise kasvatuse tunnis kõikidest võistlustest innukalt osa, samas kui teised püüavad igasugusest hindamisest hoiduda. Külajooksu üks osalejatest võib seada eesmärgiks joosta isiklik rekord, teine seab eesmärgiks esitada väljakutse kolleegile ja kolmas võib joosta lihtsalt lõbu pärast ning ei pööra ajale ega teistele jooksjatele mingit tähelepanu. Sellised erinevused saavutusele suunatud käitumises peegeldavad individuaalseid erinevusi motivatsioonis ning eriti võistluslikkuses. (2)

Järgnevad küsimused kirjeldavad reaktsiooni spordisituatsioonidele. Otsusta, kuidas sa **tavaliselt** suhtud sporti ja võistlemisse. Loe iga väidet ning tõmba ring ümber tähele, mis näitab, kui võrd sa nõustud või ei nõustu antud väitega. Hinda iga väidet järgneval skaalal:

- A – täiesti nõus,**
- B – pigem nõus;**
- C - ? (nii ja naa),**
- D – pigem ei ole nõus;**
- E – ei nõustu üldse.**

Õigeid ega valesid vastuseid ei ole, lihtsalt vasta ausalt - nagu sa tunned. Pea meeles, et valida tuleb täht, mis näitab, kuidas sa tavaliselt suhtud sporti ja võistlusse.

### 1. Ma olen sihikindel võistleja.

A      B      C      D      E

### 2. Võitmine on oluline.

A      B      C      D      E

### 3. Ma olen võistlushimuline inimene.

A      B      C      D      E

### 4. Võisteldes sean ma endale eesmärgid.

A      B      C      D      E

### 5. Annan endast parima, et võita.

A      B      C      D      E

### 6. Mulle on väga oluline, et saaksin vastasest rohkem punkte.

A      B      C      D      E

### 7. Ma ootan võistlusi.

A      B      C      D      E



8. Ma olen kõige võistlushimulisem, kui ma üritan saavutada isiklikke eesmärgi.

A B C D E

9. Mulle meeldib teiste inimestega võistelda.

A B C D E

10. Ma vihkan kaotamist.

A B C D E

11. Ma olen võisteldes edukas.

A B C D E

12. Ma annan endast parima, kui mul on konkreetne eesmärk.

A B C D E

13. Minu eesmärk on olla võimalikult hea sportlane.

A B C D E

14. Ma olen rahul ainult siis, kui võidan.

A B C D E

15. Ma tahan olla spordis edukas.

A B C D E

16. Mulle on väga oluline, et esineksin oma võimete parimal tasemel.

A B C D E

17. Ma näen palju vaeva, et olla spordis edukas.

A B C D E

18. Kaotamine ärritab mind.

A B C D E

19. Võimete parimaks testimiseks on võistlus.

A B C D E

20. Isikliku esituse eesmärkide saavutamine on minu jaoks väga oluline.

A B C D E

21. Ma ootan võimalust testida oma oskusi võistlustel.

A B C D E

22. Võites olen ma kõige rõõmsam.

A B C D E

23. Võisteldes vastase vastu annan endast parima.

A B C D E

24. Parim viis oma võimekust määratleda on seada eesmärk ning püüda seda saavutada.

A B C D E

25. Ma tahan olla parim iga kord, kui ma võistlen.

A B C D E

Tippsportlased võiksid kindlasti antud küsimustiku täita teatud perioodide järel, mis annaks treenerile aimu võimalikest muudatustest saavutustele suunatud käitumises (5).

---

#### KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Gallucci, N.T.** (2008). *Sport Psychology. Performance Enhancement, Performance Inhibition, Individuals, and Teams.* New York: Psychology Press.
2. **Gill, D.L.; Deeter, T. E.** (1988). Development of the Sport Orientation Questionnaire. *Research Quarterly for Exercise and Sport.* Vol. 59. No. 3, 191-202.
3. **Kremer, J; Moran, A.P.** (2008). *Pure Sport. Practical Sport Psychology.* New York: Psychology Press.
4. **Raudsepp, L.; Hannus, A.; Matsi, J.; Koka, A.** (2010). *Spordipsühholoogia õpik.* AS Atlex.
5. **Vealey, R. S.** (1988). Sport-Confidence and Competitive Orientation: An Addendum on Scoring Procedures and Gender Differences. *Journal of Sport & Exercise Psychology.* 10, 471-478.

---

#### Liina Puusepp

Töötab Tartu Ülikooli Pärnu kolledži juhtimise õppejõuna. Lõpetanud Tartu Ülikooli, *baccalaureus scientiarum* kraad psühholoogia erialal, kõrvaleriala kasvatusteadused. Tegelenud täiskasvanute koolitamisega alates aastast 2005. Kirjutanud ühe vaimse tervise alase raamatu ning ühe teadusliku publikatsiooni.

---

# VAHURULL KUI LIHASPINGETE LEEVENDAJA



**INGA NEISSAAR**

Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskond

Inimese keha on loodud aktiivselt liikuma ning taluma erinevaid kehalisi pingutusi. Igasugune lihaste pingutamine aga väsitab ja lühendab lihaseid, mille tagajärjel jäävad lihased pingesse.

Tekkinud pingete leevendamiseks on soovitatav käia massaažis. Teine võimalus on kasutada ühte abivahendit, mis võimaldab lihaspingeid leevendada soodsalt ja sama efektiivselt.

Viimasel ajal on Eesti spordiklubide jõusaalid ja rühmatreeningute tunnid täienenud uudsete treeningvahenditega - **vahurullid** (ing.k. *foam roller*) ehk *rollerid*.

Vahurullid on tegelikult leiutatud kasutamiseks füsioteraapia ja taastusravi vahenditena, kuid tänapäeval on *rollerite* otstarve tunduvalt laiem. Oma keha raskusega *rolleri* peal lihaste rullimine mõjub nagu massaaž, see on kasulik ja soovitatav kõigile. *Roller* vabastab põimunud lihaskiude ja aitab viia hapnikurikast verd nendesse lihastesse.

Seepärast on *roller* hea vahend neid pinges punkte vabastama. Eelkõige hea abivahend professionaalsele sportlastele ja liikuva eluviisiga inimestele, kui ka lihtsalt harrastussportlastele ning samuti vaimset tööd tegevatele inimestele.

Kuigi *rollerite* kasutamise ja populaarsuse trend

tundub Eestis olevat tõusu teel, ei ole *rollerid* sugugi veel nii populaarsed kui mujal maailmas. Vastupidi, leidub väga palju inimesi, kes kehitavad õlgu, kui jutuks tuleb *roller*. Milles seisneb siis *rolleri* kasulikkus ja milliseid harjutusi saab sellega teha iseseisvalt nii spordiklubis kui ka kodus.

## ROLLER

*Rolleri* ajalugu saab alguse 1979. aastal, kui Minnesota osariigi füsioterapeut *Jim Woog* ja tema assistent *Shari Schroeder* nägid vajadust innovatiivse ja kõrgekvaliteetse füsioteraapia vahendi järele. Peagi leiutas *Jim* ortopeedilise füsioteraapia vahendi, milleks oli vahurull. Ta tegi koostööd mitmete hästituntud füsioterapeutidega üle kogu maailma. Üle 30 aasta on *rollerite* perekonda suurendatud uute vahenditega, mõned neist on jäänud samasugusteks, teisi on pidevalt täiendatud, et muuta neid kvaliteetsemateks nii vastupidavuse kui ka efektiivsuse poolest.

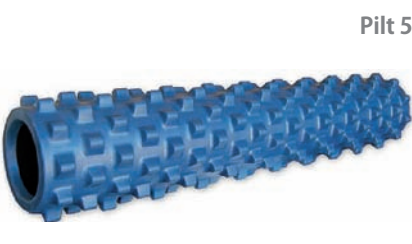
Klassikalised *rollerid* on silindrikujulised rullid. Nad on valmistatud vahtkummist, millest ka nende nimetamine vahurullideks ehk *rolleriteks*.

*Rollereid* toodetakse erinevates suurustes, värvides, erinevatest materjalidest ja erineva vahutihedusega (pildid 1, 2, 3). Mida suurem on vahtkummi tihedus, seda jäigem on vahurull.

**Lihaväsimust  
aitavad  
leevendada  
uudsed nn  
vahurullid**

**Klassikalised  
rollerid on  
silindrikujulised  
rullid**

**Roller aitab  
vabastada pinges  
punktid nahal**



Üldjuhul annab *rolleri* värvus teavet, kui jäik on konkreetne *roller*, näiteks valge on kõige pehmem ja must kõige tugevam. Tänapäeval on *rolleri* tootjaid palju ja kõik neist ei kasuta samu värve eristamiseks vahurulli tugevust. Seepärast tuleb kindlasti enne konkreetse *rolleri* soetamist tutvuda selle infolehega.

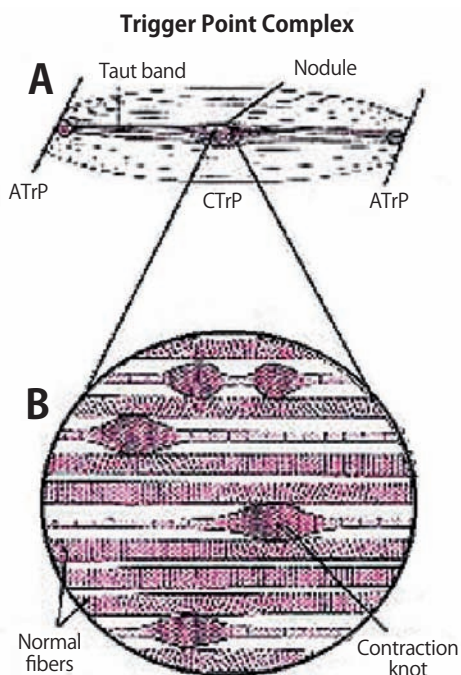
Lisaks klassikalistele *rolleritele*, mis on sileda pealispinnaga rullid, toodetakse ka erisuguseid *rollereid*, näiteks lameda põhjaga *rollerid* (pilt 4), spetsiaalsete muhkude (pilt 5) või ruutudega (pilt 6) *rollerid*. Muhkudega *rollerid* avaldavad lihastele mitmesuunalisemat ja tugevamat survet, võrrelda saab neid massööri sõrmede või küünarnukkidega.

Kõige enam kasutatakse *rollereid* ravivõimlemises, füsioteraapias ning viimasel ajal ka spordiklubides nii jõusaalis kui ka rühmatreeningutes. Spordiklubides kasutatakse peamiselt *rollereid*, mille pikkus on u. 90-100 cm ja läbimõõt 15 cm. Samasugused *rollerid* on ka kodus kasutamiseks väga head. Lisaks on nad kaalult kerged ja võtavad vähe ruumi. Kuna toodetakse ka väiksema läbimõõduga ja lühemaid *rollereid*, on neid mugav isegi reisile kaasa võtta.

## ROLLERI KASULIKKUS

*Rolleri* idee seisneb selles, et see pakub lihastele samasugust mõju kui spordimassaaž. Füsioterapeudid nimetavad *rolleriga* erinevate kehaosade rullimist SMRiks (*Self-Myofascial Release*) ehk koeteraapiaks.

Lihaseid, nagu ka mitmeid teisi elundeid, ümbritseb sidekoeline kirme ehk faatsia. Faatsia jookseb katkematult pealaest kuni varbaotsani. Ta kaitseb lihaseid rebenemast tugevate venituste puhul, kannab edasi mehhaanilist pinget ning toestab ja kaitseb kogu keha. Kõik on kindlasti tundnud massaažis käies valu, kui massöör vajutab teatud kohtadele lihasel. Neid ärritava tundlikkusega punkte pinges lihaskoes nimetatakse nõ valupunktideks (*trigger points*). Neid punkte võib tekkida lihastes, kõõlustes ja faatsias endas mitmel kujul (pilt 7).



Pilt 7 – „valupunktid“ lihastes.

*Rollerid on kasutusel ravivõimlemises, füsioteraapias, jõusaalides, rühmatreeningutes*

*Rolleri toime on sarnane spordimassaažiga*

„Valupunktid“ tekivad peale füüsilist koormust, kui lihased muutuvad pingutusest lühemaks, toimub lihaskontraktsioon, kus pinget alla satuvad ka lihaste kinnituskohad. Kui kontraktsioonile vastuliigutust ehk venitust samale lihasele ei toimu, jäävad faatsia ja lihased seda pinget hoidma.

See omakorda muudab lihased ja liigesed jäikadeks. Väheliikuvad liigesed ja jäigad lihased piiravad liigutuste amplituuti ning halvendavad liigutuste sooritust. Eriti võib probleeme tekkida liigeste ja lihaste jäikusega vanemas eas inimestel, kus isegi liikumine võib seetõttu osutada raskendatuks. Koeteraapia abil paraneb kudede liikuvus ja lihaste elastsus. Kudede mõjutamine ja lihaste regulaarne venitamine mitte ainult ei leevenda lihaspingeid, vaid lisaks aitavad venitusharjutused kiirendada verevarustust ja parandada ainevahetust. Sellega väheneb lihasväsimus ning suureneb töövõime.

*Rolleriga rullimist soovitatakse kasutada enne treeningut nii soojenduseks, kui ka treeningjärgselt. Rullimisharjutusi võib teha ka hommikuti enne tööle minekut, õhtuti televiisorit vaadates või raamatut lugedes, närvide rahustamiseks jms.*

Peale masseeriva toimega rullimist, saab *rollerit* edukalt kasutada ka tasakaalu ja stabiliseerivate lihaste treenimiseks. Suure efektiivsuse tagab roller korseti- ja süvalihaste treenimisel. Seepärast kasutataksegi pilatase ja jooga treeningutes *rollerit* abivahendina tagamaks tugev ja liikuv kere keskosa.

## ROLLERI KASUTAMINE

*Rollerit* ei tohiks kasutada inimene, kellel on südame- või veresoonehaigus või kui kuskil esineb kroonilist valu.

Esmakordselt soovitatakse *rolleri* treeningut alustada, kui lihased on juba soojad. Alguses võib *rolleriga* rullimine tunduda pisut ebamugav või isegi valus, eriti kui lihased on väga pinges. Sellisel juhul tuleb reguleerida survet, millega rullile toetuda või valida pehmem *roller*. Jäigemad *rollerid* on mõeldud rohkem sportlastele, kellel on tugevad lihased, algajatele treenijatele soovitatakse pigem pehmemaid *rollereid*.

Selleks, et toime oleks tõepoolest efektiivne, tuleb *foam rollerit* ka õigesti kasutada. Väga oluline on meeles pidada, et rullida ainult üle pehmete kudede, mitte üle liigeste. Kui lihases leidub mõni eriti valus koht, soovitatakse püsida valuasendit tekitavas punktis seni, kuni see ala pehmeneb. Iga kehaosa tuleks üle rullida mitu korda, kuni tekib tunne, et lihased on lõõgastunud. Rullida tuleb aeglaselt edasi-tagasi mõne sentimeetri kaupa.

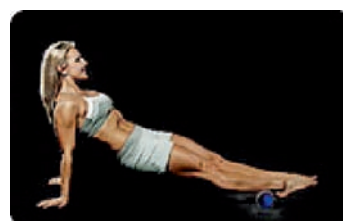
Esimesed paar nädalat võiks *rollerit* korraga kasutada umbes 15 minutit ning iga kasutuskorra vahele soovitatakse jätta üks puhkepäev. Alates kolmandast nädalast võib suurendada *rolleri* treeningu kestvust ja sagedust.

Kuna juttu oli vahtkummrulli kasutamisest treeningtunni või harjutuste osadena, siis kasutataksegi seda enne staatilisi või passiivseid venitusi. *Foam rolleri* massaaž vähendab pinget lihases ning elastset lihast on seejärel hea venitusse viia. Võib öelda, et *foam rolleri* kasutamine teeb venitamise toime efektiivsemaks (Knopf, 2011).

Kindlasti tuleb juua palju vett, see soodustab jääkainete väljutamist kehast.

## HARJUTUSED ROLLERIGA

Olemas on väga palju erinevaid harjutusi, mida saab *rolleriga* teha. Kõige ideaalsem on harjutuste kombinatsioon rullimisest ja sellele järgnevalt staatilisest venitusest. Vastavalt (*Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy*) avaldatud uuringutele, mis viidi läbi Kesk-Arkansase ülikoolis, leiti, et peale lihaste rullimist venituse hoidmine parandas painduvust. Siin kohal on toodud mõned näited SRM tehnika kasutamisest.



Sääred



Reied

**Rullida rolleriga enne ja peale treeningut**

**Mitte kasutada südame- ja veresoonehaigustel ning kroonilise valu korral**



## KOKKUVÕTE

Rolleri näol tegemist tänapäeval ühe kõige mitmekülgsema, taskukohase ja lihtsalt kasutatava taastusravi- ning treeningvahendiga. Oma keharaskusega rolleril lihaseid rullides, pakub see palju sarnaseid hüvesid nagu näiteks spordimassaaž. Massaaž on parim vahend peale füüsilist koormust või vaimse töö tagajärjel tekkinud pingete leevendamiseks. Pinges ja väsinud lihased ei ole suutelised taluma pikaajalist koormust, mistõttu suureneb vigastuste oht, sest lihastesse kogunenud jääkained muudavad lihased jäigaks. Rolleri kasutamine soodustab nende jääkainete eemaldumist lihastest ja taastab nende normaalse talitluse. Samuti

stimuleerib see lümf- ja vereringet ning ergutab närvisüsteemi ning seega tõstab ka töövõimet.

*Rolleri kasutamist soovitakse kõigile, kellel pole südame- ja veresoonehaiguseid ning kroonilisi valusid. Eriti soovitatakse spordiga tegelevatele inimestele, aga ka vaimset tööd tegevatele inimestele, sest nad on pidevalt staatilises asendis.*

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Ross, Carey** 2009. Rullirõõm. Muscle & Fitness HERS juuli-august 2009, lk 64-69.
2. Ametlik vahurulli kodulehekülg: <http://www.foam-roller.com>
3. **Quinn, E.** 2010. Foam Roller Exercises for Easing Tight Muscles About.com: Sports Medicine. Available: <http://sportsmedicine.about.com/od/flexibilityandstretching/ss/FoamRoller.htm>
4. **Koik, K.** 2010. Foamrolling (SMR). Blodspot.com. Saadaval: 30. juuni 2010 <http://krxtraining.blogspot.com/feeds/posts/default?orderby=updated>
5. **Howard, M.** 2010. The Mighty Foam Roller. Dietblog. Available: [http://www.diet-blog.com/08/the\\_mighty\\_foam\\_roller.php](http://www.diet-blog.com/08/the_mighty_foam_roller.php)
6. **Boyle, M.** 2006. Foam Rolling. Training and Conditioning Magazine. Available: <http://www.strengthcoach.com/public/1303.cfm>
7. **Fredericson, M., Yamamoto T. L.S., Fadil M.** (2011). Foam Roller Techniques for massage, stretches and improved flexibility. OPTP

## Inga Neissaar

Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskonna spordipedagoogika ja treeninguõpetuse instituudi lektor. Sporditeaduste magister. Terviseklubi MyFitness Tartu Lõunakeskus peatreener. Ühenduse Sport Kõigile liikumisharrastuse kutsekomisjoni liige. Kuulunud 1995 – 2011 Eesti Võimlemisliidu juhatusse. Stažeerinud aastatel 1997 -1998 Kanadas, täiendanud end Soomes, Rootsis, Kanadas, Saksamaal, Inglismaal. Osalenud treenerina rühmvõimlemise ja sportaerobika EM ja MM –võistlustel. Kirjutanud 4 raamatut ja üle 40 teadusliku artikli.

# KOORMUSTEST TERVISESPORDIS



**MARTIN MOOSES**

Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskond

**Terviseuuring  
algab  
anamneesiga**

**Koormustesti  
läbimine on väga  
soovitav**

**Spordimeditsiinilise  
terviseuuringu  
eesmärgid**

**Mõõdetakse  
kehakaalu,  
pikkust,  
rasvaprotsenti,  
EKG, vererõhku,  
kopsumahtu,  
lihasjõudu**

**Seejärel  
jätkatakse  
koormustestiga**

Regulaarselt spordiga tegelejatel või aktiivse liikumisega alustajatel on soovitatav läbida spordiarsti juures terviseuuring, mille üheks osaks on koormustest.

Koormustest viiakse reeglina läbi liikurrajal või veloergomeetril, vastavalt spordiharrastaja varasematele treeningutele ning eesmärkidele. Sõltuvalt spordialast, mida harrastatakse või millega plaanitakse tegelemist alustada, on ka erinevad koormuste astmed ning liikurraja tõusunurgad.

## **SPORDIMEDITSIINILISE TERVISEUURINGU PEAMISTEKS EESMÄRKIDEKS ON**

### **a) Südame-veresoonkonna varjatud haiguste avastamine.**

Esineb selliseid haigusi või seisundeid, mille sümptomid kerge kehalise koormuse puhul (näiteks tervisekõnd) ei ohusta, kuid tugeval pingutusel (näiteks võistlemine) võivad paraku esile kerkida. Koormustestil jälgitakse organismi tugeval kehalisel pingutusel mitmete erinevate meetoditega, mille eesmärgiks on selliste varjatud haiguste avastamine, mis võivad probleeme tekitada paraku ainult tugeva kehalise koormuse ajal.

### **b) Töövõime hindamine.**

Testi tulemusel antakse hinnang üldisele tervislikule seisundile ning kehalisele töövõimele (maksimaalne hapnikutarbimine, aeroobne ja anaeroobne lävi, taastumispulsid jne). Samuti ka soovitused edaspidisteks treeninguteks, et saavutada optimaalne töövõime paranemine.

### **c) Taastumisprotsesside hindamine.**

Läbi südame löögisageduse ning vererõhu näitajate muutuste enne testi, testi ajal ja pärast testi hinnatakse taastumisprotsesside kiirust.

## **SPORDIMEDITSIINILINE TERVISEUURING**

Spordimeditsiinilise terviseuuringu esimeseks osaks on anamnees ehk info testi sooritaja varasemate haiguslike seisundite, terviseprobleemide, treeningute jne kohta, mille alusel terviseuuringut läbi viiv spordiarst saab ülevaate patsiendi varasemast tegevusest, haigustest, vigastustest jne. Eelnevast lähtuvalt soovitab spordiarst just sobiliku terviseuuringute paketi, koormustesti läbiviimise vahendi (veloergomeeter või *treadmill* ehk liikurrada) ning ka koormustesti protokollid ehk milliste koormusastmetega testi läbi viiakse.

Järgmisena mõõdetakse erinevaid parameetreid, mis sõltuvalt testipakettidest võivad olla erinevad. Peamiselt mõõdetakse kehakaalu, pikkust, keha rasvaprotsenti, EKG ning vererõhku puhkeolekus, samuti kopsumahtu ning vahel ka erinevate lihaste jõudu. Seejärel paigutatakse patsiendile vajalikud vahendid ning alustatakse koormustestiga. Spordimeditsiini keskuste poolt pakutavad terviseuuringute paketid võib väga üldiselt jagada kaheks. Kallimad paketid sisaldavad **kardiopulmonaalset koormustesti** ehk koormustestil kannab patsient maski, millega analüüsitakse kogu testi vältel sisse ning välja hingatud õhu koostist. Antud testi viis on täpsem nii hapnikutarbimise kui ka aeroobse ning anaeroobse läve määramiseks ja hindamiseks. Soodsam pakett sisaldab **koormustesti** ilma sisse - välja hingatava õhu analüüsita. See on sobilikum just nendele harrastajatele, kes tegelevad reeglina tervisekõnniga, ujumisega vms spordialadega, mille ajal pulsisagedus jääb suhteliselt madalaks.

Spordimeditsiiniline terviseuuring eeldab tugevat pingutust (näiteks maksimaalset, kui arst varem testi ei katkesta) ning seetõttu on soovitatav testile minna puhanuna. Samal päeval ei tohiks eelneva treeningu ning eelmisel päeval võiks olla kerge treening või puhkepäev treeningust. Viimase toidukorra ja testi algusaja vahele võiks jääda 2-3 tundi, et koormustestil ei oleks kõht liiga täis. Palavikulisest haigusest peaks olema möödunud vähemalt 2 nädalat enne, kui minna testile. Koormustesti käigus tõstetakse iga 1-3 minuti järel koormust kuni tugeva väsimuseni, kus patsient enam edasi ei suuda pingutada või kuni arst katkestab testi. Täpne koormuste tõstmise protokoll sõltub patsiendi spordialast ning sportlikust vormist.

Koormustesti on võimalik teha nii veloergomeetrial kui ka jooksulindil. Kumba eelistada? Jooksulinti soovitatakse kasutada siis, kui enamus treeningutest tehakse joostes ja/või suusatades ning aegajalt osaletakse ka jooksu- ning suusavõistlustel. Spordiga alustajatele ning teiste spordialade esindajatele on soovitatav test teha just veloergomeetrial, sest seal on lihtsam mõõta vererõhku ning oht komistada või kukkuda on oluliselt väiksem, kui jooksulindil. Pedaleerimissagedus veloergomeetrial hoitakse tavaliselt 50 ja 80 pöörde vahel minutis.

Teades, et järgmise koormustesti teete jooksulindil, soovitatakse aegajalt teha mõned kerged treeningud samuti jooksulindil. See aitab kohaneda lindiga ning spordiarsti juurde minnes ei pea sa enam õppima, kuidas jooksulinti kasutada. Lindil joostes on oluline teadvustada, et jooksulint jääb seisma vaid siis, kui vajutad stopp nuppu. Kui jääd lindil seisma ilma stopp nuppu vajutamata, siis lint liigub ikkagi edasi ja viskab sind maha. Jooksulindil jookse alati raja keskel ning vaata otse ettesuunas. Vaadates vasakule või paremale halveneb tasakaal ning on oht, et sa astud lindi liikumatule servale ning selle tagajärjel komistad. Kõige parem ja kindlam on joosta, kui vaatad vabalt otse ette ning ei hakka jooksu ajal paremale ning vasakule vaatama, et ümbrust silmitseda. Testi ajal aitab arst sul leida kõige optimaalsema asukoha lindi peal jooksmiseks, andes pidevalt suuniseid, kui oled liikunud lindi peal liialt ette või vastupidi, taha äärde.

Pärast koormustesti lõppu hinnatakse taastumist. Selleks mõõdetakse vererõhku, pulsisagedust ning tehakse uuesti ka EKG. Kui kõik protseduurid on lõpetatud, saab patsient minna pesema ning pärast seda annab spordiarst põhjaliku tagasiside testi näitajatest ning täpsemad soovitused ja suunised edasisteks treeninguteks lähtuvalt testi tulemustest.

Spordimeditsiiniline terviseuuring koosneb:

- 1) Anamnees.
- 2) Koormustest (hapnikutarbimise analüüsiga või ilma).
- 3) EKG ning vererõhu jälgimine puhkeolekus, testi vältel ning taastumisel.
- 4) Kokkuvõtte testist ning soovitused treeninguteks.

## KUI SAGELI JA MILLAL TESTI TEHA ?

Spordimeditsiinilise tervisekontrolli soovitatakse läbida vähemalt üks kord kahe aasta jooksul. Kui on läbi põetud mõni tõsisem haigus (kopsupõletik, südamelihasepõletik vms), mille tõttu olete pidanud vahele jätma mitme nädala või isegi kuu treeningud, siis soovitatakse treeningutega taas alustades ka tervisekontrolli uuesti läbi teha. Spordimeditsiiniline tervisekontroll on soovitatav teha regulaarselt samadel treeningperioodidel, et tulemused oleksid omavahel võrreldavad. Näiteks ettevalmistusperioodi alguses ehk reeglina oktoobris - novembris, kui on taas alustatud ettevalmistavate treeningutega järgneva hooajaks.

Spordiga alustajatel soovitatakse enne testile minemist regulaarselt 3-4 nädala vältel just väga kergelt treenida, et organism harjuks kerge, kuid regulaarse kehalise aktiivsusega ning seejärel minna testile.

## TAGASISIDE TESTIST

Testi tulemusena saad teada, kas on piiranguid Sinu organismile, millega peaksid arvestama treeningutel ning võistlustel. Kui sellised piirangud on, siis toob arst need ka täpselt välja. Üldjuhul tähendavad piirangud teatud pulsisageduse jälgimist treeningutel. Näiteks võib arst soovitada hoida pulssi teatud piirist allpool või siis soovitada alguses treeninguteks jooksmise asemel tervisekõndi, rattasõitu või ujumist. Kui piirangud puuduvad, siis tuuakse välja, et on

**Koormustestile minna kindlasti just puhanuna, toituda üle 2-3 tunni varem**

**Peale koormustesti mõõdetakse vererõhku, pulsisagedust ning tehakse uuesti EKG**

**Koormustesti tehakse nii veloergomeetrial kui jooksulindil**

**Tervisekontrolli teha vähemalt 1 kord 2 aasta jooksul**

**Enne jooksulindil testimist teha seal varem ka kerged treeningud**

**Jooksulindil jookse raja keskel ja vaata otse ettesuunas**

lubatud treenida ning võistelda piiranguteta. Välja tuuakse ka numbrilised näitajad, mida kõrvutatakse vastava vanusegrupi ning soo esindajate keskmistega ning selle põhjal antakse hinnang.

## MAKSIMAALSE HAPNIKUTARBIMISE NÄITAJA (VO<sub>2</sub>max).

Antud väärtus iseloomustab, kui palju suudab organism pingelise töö ajal (koormustesti lõpu lähedal, enne testi katkestamist või lõpetamist) hapnikku transportida ning kasutada. Mida kõrgem on antud näitaja, seda paremal tasemel on üldine

VO<sub>2</sub>max väljendatakse nii absoluutse näitajana, ehk ühikuteks on liitrit/minutis (l/min) või suhtelise näitajana, ehk ühikuteks on milliliitrit/minutis/kilogrammi kehakaalu kohta (ml/min/kg).

vastupidavus ning kehaline töövõime.

Neist viimane on seega suhtes kehamassiga ning see võimaldab võrrelda hapnikutarbimise näitajaid inimesel, kes kaalub 90 kg just sellise inimesega, kes kaalub 50 kg. Tervise- ja harrastusspordis kasutatavates spordimeditsiinilistes tervisekontrollides tuuakse välja mõlemad väärtused, kuid suuremat tähelepanu pööratakse suhtelistele näitajatele.

Puhkeolekus on hapniku tarbimine ~3,5 ml/min/kg ning intensiivsel koormusel võib tõusta tiptasemel vastupidavusalade sportlastel üle 85 ml/min/kg. Alates 30. eluaastast väheneb VO<sub>2</sub>max väärtus 0,5 – 1,0 ml/min/kg aastas. Langust VO<sub>2</sub>max näitajates on võimalik ära hoida ning vastupidiselt VO<sub>2</sub>max väärtuseid tõsta läbi kehalise aktiivsuse. Kehalisel aktiivsusel on oluline osa VO<sub>2</sub>max näitajatele. Näiteks on leitud, et pärast 3 nädalat voodirežiimi on tervete meeste VO<sub>2</sub>max väärtus langenud kuni 25%.

Vanus (a.)	Mehed	Naised
20-29	43,0±7,2	36,0±6,9
30-39	42,0±7,0	34,0±6,2
40-49	40,0±7,2	32,0±6,2
50-59	36,0±7,1	29,0±5,4
60-69	33,0±7,3	27,0±4,7
70-79	29,0±7,3	27,0±5,8

**TABEL 1.** Maksimaalse hapnikutarbimise soovituslikud normväärtused meestel ja naistel vastavalt vanusegruppidele (ml/min/kg). (American Heart Association 2001).

Kehalise aktiivsuse tase	VO <sub>2</sub> max (ml·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )
Eesti tasemel kesk- ja pikamaajooksjad (mehed)	66,8±5,2
Rahvusvahelisel tasemel maratonijooksjad (mehed)	80,1±4,0
Rahvusvahelisel tasemel maratonijooksjad (naised)	73,7±6,7
Meeste 12 km krossijooksu maailmameister 2007	83
Tiiptasemel ratturid (mehed)	>75
Maailmatasemel suusatajad (mehed)	85
Maailmatasemel sõudjad (mehed)	80

**Tabel 2.** Maksimaalse hapnikutarbimise näitajad (VO<sub>2</sub>max) erineval tasemel võistlussportlastel.

VO <sub>2</sub> max (ml/min/kg)	Aeroobse läve kiirus	Anaeroobse läve kiirus
35	7:01	5:40
40	6:19	5:06
45	5:46	4:38
47	5:34	4:29
49	5:23	4:20
51	5:13	4:11
53	5:04	4:04
55	4:55	3:56
57	4:46	3:50
59	4:38	3:43
60	4:35	3:40
61	4:31	3:37
62	4:27	3:34
63	4:24	3:32
64	4:21	3:29
65	4:18	3:26

**Tabel 3.** Maksimaalse hapnikutarbimise näitajad ning selle põhjal prognoositavad aeroobse ning anaeroobse läve kiirused (Daniels 2005 põhjal).

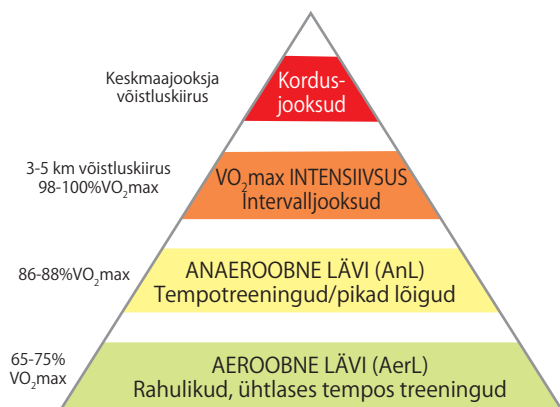
Naiste madalamad VO<sub>2</sub>max väärtused on seotud nende väiksema lihasmassiga, madalama hemoglobiini kontsentratsiooniga ja vere mahuga ning väiksema südame löögimahuga võrreldes meestega. Samuti võib VO<sub>2</sub>max näitaja olla jooksulindil kuni 15% kõrgem võrreldes veloergomeetriga. Eelnev on seotud töös aktiivselt osalevate lihaste hulga. Joostes on töösse kaasatud suurem hulk lihaseid, kui veloergomeetril ning seetõttu võivad VO<sub>2</sub>max väärtused jooksulindil testi tehes olla kõrgemad.

Mida kõrgem näitaja, seda kõrgem on ka üldine vastupidavus ja töövõime

Kolm nädalat voodirežiimi võib langetada VO<sub>2</sub>max lausa 25%



On leitud, et  $VO_2\max$  näitaja on parim südameveresoonekonna ning kehalise töövõime hindamiseks.



Joonis 1. Tervisekontrolli tulemusena välja toodud ning treeningutel kasutatavad peamised intensiivsused.

## AEROOBNE LÄVI

Enamus treeninguid harrastus- ja tervisespordis tehakse aeroobse läve lähedase intensiivsusega.

Aeroobne lävi on töö intensiivsus, mille juures suurem osa energiast saadakse peamiselt rasvade arvelt ning seetõttu suudab harrastaja antud intensiivsusel kehalist tööd teha mitmeid tunde.

Koormustel määratakse aeroobse läve kiirus ja pulss ning antakse soovitus, millises pulsivahemikus suurem osa tervisespordi treeningutest peaksid olema.

### KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Daniels, J.** Daniels' Running Formula (2nd ed.). Champaign Illinois: Human Kinetics, 2005.

2. **Fletcher, G F.** Exercise Standards for Testing and Training: A Statement for Healthcare Professionals Form the American Heart Association. *Circulation*. 2001; 104: 1694-1740.

### Martin Mooses

Tartu Ülikooli liikumis- ja sporditeaduste doktorant, spordipedagoogika ja treeninguõpetuse instituudi didaktika assistent. Eesti meister 3000 meetri takistusjooksus ning mitmekordne medalionanik 3000 meetri takistusjooksus ja 5000 meetri jooksus. Kuulunud Eesti koondisse takistusjooksus. Koostanud mitmeid treenerite koolituse õppematerjale ja artikleid Eesti Kergejõustikuliidule, osalenud Eesti Olümpiakomitee poolt läbi viidud koolitustel koolitajana. Teadustöös keskendub kesk- ja pikamaajooksjate füsioloogilistele, antropomeetrilistele ja keha koostise näitajatele ning seostele võistlustulemustega. Kaasatud rahvusvahelisse teadusgruppi, mis uurib maailma tippasemel Keenia jooksjaid. Akadeemilisi teadmisi täiendavad kogemused nii võistlussportlase, koolitaja kui treenerina ([www.treeningplaan.ee](http://www.treeningplaan.ee)).

## ANAEROOBNE LÄVI

Anaeroobne lävi on töö intensiivsus, mille puhul energiatootmine saab valdavalt toimuda veel aeroobsete protsesside arvelt, kuid mida ületades saadakse suurem osa energiast juba süsivesikute arvelt.

Anaeroobse läve intensiivsusel suudavad harrastussportlased tööd teha kuni 40 minutit ning tippasemel vastupidavusalade sportlased isegi kuni 60 minutit. Mida nõrgema üldvastupidavuse tasemega on spordiharrastaja, seda lühemat aega suudab ta anaeroobse läve intensiivsusel tööd teha. Suurem osa tervise- ja harrastusspordi treeningutest on soovitatav teha allpool anaeroobset läve, soovitatavalt aeroobse läve lähedal. Treeninguid anaeroobsel lävel või sellest kõrgemal intensiivsusel kasutatakse aegajalt siis, kui eesmärk on osaleda võistlustel. Tervise- ja harrastussportlaste treeningud peaksid toimuma allpool anaeroobset läve, soovitatavalt aeroobsel lävel. Koormustesti kokkuvõttes on välja toodud anaeroobse läve kiirus ning pulss ja antakse soovitus, kui sageli ning millise pulsiga võib aeg-ajalt treeninguid anaeroobsel lävel või sellest kõrgema intensiivsusega teha.

Spordimeditsiiniline terviseuring on oluline igale tervislikku liikumist harrastavale inimesele. Terviseuring hindab erinevaid organismi parameetreid tugeval kehalisel pingutusel ning sellest lähtuvalt soovitatakse treeninguteks just kõige efektiivsemad intensiivsused. Ilmnunud terviseprobleemide korral toob terviseuring välja piirangud, millega treeningutel arvestada, et koormus oleks just treeniv, mitte aga ülemäärane.

**Anaeroobse läve tasemel suudavad vastupidavusalade sportlased end koormata kuni 40 min ja tippportlased isegi 60 min.**

**Tervise- ja harrastusspordi treeninguid teha kindlasti just allpool anaeroobset läve ehk aeroobse läve tasemel**

# MIKS DOMINEERIVAD PIKAMAAJOOKSUDES IDA – AAFRIKA JOOKSJAD?



**MARTIN MOOSES**

Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskond

**Viimased 20 aastat on muutnud oluliselt pikamaajooksudes nn rasside erinevust, 26 a. tagasi domineerisid aga just eurooplased 800 meetrist maratonini**

**Tiipkasemel jooksjatel on hapniku tarbimise näitajad väga sarnased**

**Pikamaajooksudes on tänaseks eurooplaste protsent vaid 11,7, seevastu aafriklastel lausa 85% - nende hulgas keenialastel 55,8%**

Viimasel kahel kümnendil on maailma tiipkasemel kesk- ja pikamaajooksjate seas toimunud oluline muutus rasside osas. Ida-Aafrika jooksjad, näiteks keenialased ja etiooplased, domineerivad enamikul distantsidel 5000 meetrist kuni maratonini. 26 aastat tagasi domineerisid eurooplased 800 meetrist kuni maratonini. Kuues kõigi aegade maailma 20 parima edetabelis 800-st meetrist kuni maratonini oli eurooplasi 48,3%, aafriklasti 26,6%, millest keenialaste osa oli 13,3%. Enamik maailma rekordeid kuulusid eurooplastele ning kuldmedali võitmine OM-il eurooplaste poolt ei olnud haruldus.

Käesolevaks hetkeks on eurooplaste saavutuste osa kahanenud 11,7%, kuid aafriklaste osa on kasvanud lausa 85%-ni, millest keenialastele osa on 55,8% (IAAF Kõigi aegade edetabel, juuli 2003). Euroopa jooksjate osatähtsuse vähenemine ei ole tingitud sellest, et nad jookseksid varasemast aeglasemalt,

Enamus Keenia jooksjatest, kes on saavutanud väga häid tulemusi on pärit *Kalenjin* hõimust (koosneb 8 väiksemast hõimust). *Kalenjin* hõimu kogusuurus on ca 3-3,5 miljonit inimest, mis moodustab ~10% kogu Keenia populatsioonist, kuid just see hõim on kogunud ca 75% kõikidest Keenia poolt võidetud tiitlivõistluste medalitest. *Kalenjin* alahõimudest on eriliselt edukas olnud *Nandi* hõim, kelle suurus on ca 3% Keenia kogurahvastikust. 2003. aastal avaldatud uuringu põhjal kuulus 45% rahvusvahelisel tasemel võistlevatest Keenia jooksjatest *Nandi* hõimu. Miks on Ida-Aafrika, iseäranis Keenia jooksjad nii head?

vaid just Ida-Aafrika jooksjad on muutunud palju kiiremateks. Keenialaste domineerimine krossijooksudes on veelgi suurem, kui staadionil.

## MAKSIMAALSE HAPNIKUTARBIMISE NÄITAJA ( $VO_2\max$ )

Tiipkasemel jooksjatel on väga sarnased  $VO_2\max$  väärtused ning seetõttu on sarnase tasemega jooksjate puhul jooksu ökonoomsus parem võistlustulemuse prognoosija kui  $VO_2\max$ . Mitmed uuringud on näidanud, et sellel osal maksimaalsest  $VO_2$ -st, mida suudetakse kasutada võistluse käigus on otsustav mõju võistlustulemusele. *Di Prampero jt.* (1986) uuringud näitasid, et oluline seos esineb võistlustulemuse,  $VO_2\max$ -i, võistlusel kasutatud võimaliku kõrge  $VO_2\max$  osa ning jooksu ökonoomsuse vahel ning et igal neist on oluline roll.

Spordifüsioloogid on varasemast ajast seisukohal, et inimese vastupidavust limiteerib maksimaalne hapnikutarbimise võime. Kõrge  $VO_2\max$  saavutatakse treeningutega ning suure osa sellest määrab ka geneetika.

Puudub üksmeel selles, mis limiteerib  $VO_2\max$ -i. Enamik nõustub, et südame võimsus ning hapniku transpordisüsteem on põhilised, kuid oma väiksemat rolli mängivad ka perifeersed faktorid (kapillaaride tihedus) ning mitokondrite tihedus. Võrreldes Keenia jooksjaid Euroopa jooksjatega leiti, et keenialastel on kõrge  $VO_2\max$  ( $79,9 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ), kuid see ei olnud oluliselt suurem, kui Euroopa jooksjatel ( $79,2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}$

$l \cdot \text{min}^{-1}$ ). Selleks, et olla edukas jooksja, ei pea  $\text{VO}_2\text{max}$  kindlasti olema  $84\text{-}85 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ . Uuringust Aafrika jooksjatega näidati, et sealsed sportlased suutsid joosta poolmaratoni keskmiselt ajaga  $62:39$ , samas kui nende keskmine  $\text{VO}_2\text{max}$  oli  $71,5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ . *Weston jt.* (2000) näitasid, et sarnase 10 km rekordiga jooksjatest on Aafrika jooksjatel madalam  $\text{VO}_2\text{max}$  kui eurooplastel.

## KAS TREENIMATA AAFRIKLASTEL ON JUBA NOORENA KÕRGE $\text{VO}_2\text{max}$ ?

Võrreldes *Nandi* hõimust pärit treenimata poiste (16-18 a)  $\text{VO}_2\text{max}$  näitajaid Euroopa poiste  $\text{VO}_2\text{max}$  näitajatega ei leitud erinevust. Küll aga kaalusid *Nandi* poisid keskmiselt 54 kg, samas kui Taani poisid olid ~12 kg raskemad. Kokkuvõtteks võib öelda, et noores eas ei ole  $\text{VO}_2\text{max}$  näitajates olulisi erinevusi Aafrika ja Euroopa jooksjate vahel.

Maailma tippasemel Keenia jooksjad on üles kasvanud maal, väikestes külates. Võrreldes *Nandi* hõimu linnas üles kasvanud poiste ja maa poiste  $\text{VO}_2\text{max}$  näitajaid, oli see maapoistel ~10% kõrgem, sest maalapsed olid igapäevaselt rohkem seotud kehalise aktiivsusega. Kuigi maal kasvanud poiste  $\text{VO}_2\text{max}$  näitajad oli üsna kõrged, olid need siiski oluliselt madalamad sellest, mis on vajalik saavutamaks tipp tulemusi jooksualadel. Uurijad märkisid, et *Nandi* poiste  $\text{VO}_2\text{max}$  väärtused olid üllatavalt heal tasemel võrreldes nende väga väikeste treeningmahtudega. Antud avastus viitab *Nandi* poiste paremale treenitavusele võrreldes eurooplastega.

Keenia jooksjad võivad olla eemal regulaarsetest ja tugevatest treeningutest mitmeid kuusid. Uuesti treeningutega alustades võivad nad aga taas saavutada maailma tippaseme väga lühikese ajaga ning väikeste treeningmahtudega (isegi alla 1 kuu treenides).

## KÕRGE INTENSIIVSUS $\text{VO}_2\text{max}$ -IST

Võime säilitada kõrget protsenti  $\text{VO}_2\text{max}$ -ist on tõenäoliselt parem võistlustulemuse ennustaja kui lihtsalt  $\text{VO}_2\text{max}$ . On leitud, et hästi treenitud Aafrika jooksjad on võimelised jooksema nii 10 kilomeetri distantsi kui ka maratoni kõrgema protsendiga



$\text{VO}_2\text{max}$  väärtusest kui Euroopa jooksjad. Teisisõnu Aafrika jooksjad suudavad läbida distantsi suurema intensiivsusega kui Euroopa jooksjad. Selline erinevus omab olulist tähtsust alates 5000 meetri distantsist ning on seda suurem, mida pikem on distants. Samas, uuringus *Nandi* ja Euroopa poistega leiti, et mõlemad jooksevad 5000 meetrit sarnase intensiivsusega maksimaalsest südame löögisagedusest.

Siit võib järeldada, et keenialaste võime kasutada suuremat protsenti  $\text{VO}_2\text{max}$ -ist ei ole kaasa sündinud, vaid on hea treeningu tulemusel välja arendatud.

On suhteliselt tugev seos I tüüpi (ehk aeglase) lihaskiudude proportsiooni ning jooksutulemuste vahel, suurem aeglase lihaskiudude osakaal viitab paremale jooksutulemusele. On leitud, et nii Keenia kui Skandinaavia jooksjatel on üsna kõrge protsent I tüüpi ehk aeglaseid lihaskiude. Samuti on sarnased aeglase lihaskiudude protsendi osas treenimata *Nandi* ning Taani poisid (poiste keskmine vanus 16,5 aastat). Keenia juuniorite tasemel võistlevatel poistel oli sama protsent I tüüpi lihaskiude, kui täiskasvanud Keenia tippasemel jooksjatel (~70% I tüüpi lihaskiude). Lõuna-Aafrika jooksjatel on I tüüpi

*Keenia jooksjate hapnikutarbimise tase polegi eurooplastest väga kõrgem*

*Aafriklased jooksevad nii 10km kui maratoni eurooplastest hapnikutarbimise taseme kõrgema protsendiga*

lihaskiudude protsent väiksem, kui see on Keenia jooksjatel, mis võib osaliselt selgitada seda, et keenialased on edukamad kesk- ja pikamaa jooksudes, kui teised Aafrika jooksjad. Erinevused lihaskiudude kompositsiooni osas on etniliste gruppide vahel väga suured. Näiteks lääne-aafriklastel on tavaliselt suhteliselt madal I tüüpi lihaskiudude osakaal (*Ama et al 1986*).

## LAKTAAT

Laktaat on ainevahetuse jääkprodukt. Mida kõrgem on töö intensiivsus, seda kõrgem on ka laktaadi kontsentratsioon. On leitud, et vere laktaadi kontsentratsioon submaksimaalsel pingutusel ennustab väga hästi just saavutusvõimet.

Tipptasemel Keenia jooksjatel on madalam laktaadi tase nii mäestiku tingimustes kui ka meretasapinnal sama intensiivsusega jooksmisel, võrreldes näiteks teiste tipptasemel jooksjatega.

Erinevus tuleb esile seda tugevamini, mida suuremal intensiivsusel joostakse. Uuringus, kus Keenia sportlased jooksid intensiivsusega 88% maksimaalsest kiirusest leiti, et hästi treenitud Keenia jooksjatel oli laktaadi kontsentratsioon oluliselt madalam võrreldes Euroopa jooksjatega. Tõusva intensiivsusega koormustel akumulatsioon Keenia jooksjatel laktaati aeglasemalt.

## JOOKSU ÕKONOOMSUS

Ökonoomsust väljendatakse hapnikutarbimisena kindlal ühtlasel submaksimaalsel jooksukiirusel.

Mida madalam on VO<sub>2</sub> antud submaksimaalsel kiirusel, seda parem on jooksu ökonoomsus. Hapnikutarbimine kindlal submaksimaalsel kiirusel erineb sportlaste vahel väga suurel määral.

On leitud, et Keenia jooksjad kasutavad vähem hapnikku kui Euroopa jooksjad samal kiirusel ehk Keenia jooksjad on ökonoomsemad. Sarnase 10 kilomeetri võistlustulemuse puhul oli Aafrika jooksjatel madalam hapnikutarbimine võrreldes eurooplastega ehk aafriklased olid ökonoomsemad. On leitud, et *Kalenji* hõimu kuuluvad Keenia jooksjad



on ökonoomsemad võrreldes teiste jooksjatega. *Nandi* suguharu treenimata poiste jooksuökonoomsus oli parem Taani poiste omast.

Keha kuju ning jalgade mass mängivad ökonoomsuse juures suurt rolli. Keenia jooksjatel on madal kehamassi indeks (KMI) ning kleenuke keha kuju.

Juba noorena on Keenia poisid madalama KMI-ga ning peenema keha kujuga kui enamik poisse teistelt kontinentidelt. Tähelepanu võiks pöörata siin sääre ümbermõõdule. Mida raskem on alajäseme alumine ots, seda ebasoodsam on see ökonoomsuse seisukohast. Seega on väike sääre ümbermõõt ökonoomsuse aspektis soodsam. Võib eeldada, et väga kõrge keenialaste ökonoomsus on tingitud peenikestest jäsemetest, mis on väga kerge massiga ning seetõttu on energiakulu nende liigutamiseks minimaalne.

## KÕRGUS MEREPIINAST

Mitmed varasemad uuringud on esile tõstnud Keenia jooksjate alalist elamist kõrgmäestikis (2300-2500 m), mis mõjutab soodsalt vere näitajaid ning võib olla seetõttu Keenia jooksjate eeliseks. Mäestik elamine

**Mida kõrgem töö intensiivsus, seda kõrgem on laktaadi ehk piimhappe sisaldus**

**Keenia jooksjatel on madal kehamassi indeks ning kleenuke keha kuju – eriti just peenikesed jäsemed**

**Keenia jooksjad kasutavad samal kiirusel hoopis vähem hapnikku, kui eurooplasted**

ning seeläbi väiksem hapniku osarõhk mõjutab nii kaudselt kui ka otseselt lihaste hapniku kättesaamist ning selle kasutamist. Mäestik ise on lisakoormus tavalisele treeningule, mida merepinnal treenides kasutada ei saa. Samas on see vastuolus viimaste uuringutega, mis näitavad, et kõrgel elamine ja madalal treenimine (*living high – training low*) on efektiivsem meetod võrreldes kõrgel elamise ning treenimisega.

## KOKKUVÕTE

Maksimaalne hapnikutarbimine, võime säilitada võimalikult kõrget protsenti sellest jooksmisel ning

jooksu ökonoomsus on kriitilised edufaktorid jooksmises. Uuringud nende faktorite kohta näitavad, et Keenia jooksjate suur üleolek jooksumailmas on ulatuslikult seotud nende faktorite unikaalsest kombinatsioonist. Eriti kriitiline on ökonoomsus, mida omakorda on mõjutatud keha kujust. Kuigi etiooplased ning teised ida - aafrikased, on sama tüüpi kehaehitusega kui Keenia *Kalenji* hõimlased, on nad siiski kaugel keenialaste saavutustest. Mitmetel teistel Aafrika jooksjatel võib isegi olla sarnasel tasemel ökonoomsus kui Keenia jooksjatel, kuid sel juhul jääb neil puudu kõrgest  $VO_2\text{max}$ -ist ehk siis võimekusest kasutada kõrget protsenti sellest võistlusolukorras.

---

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Ama, P.F.M., Simoneau, J.A., Boulay, M.R., Serresse, O., The ´riault, G., Bouchard, C.,** Skeletal muscle characteristics in sedentary Black and Caucasian males. *J. Appl. Physiol.* 1986, 61, 1758–1761.
2. **di Prampero, P. E., Atchou, G., Brückner, J. C. and Moia, C.** The energetics of endurance running. *Eur. J. Appl. Physiol* 1986, 55, 259–266.
3. **Larsen, HB.** Kenyan dominance ind distance running. *Comp. Biochem. Physiol. A. Mol. Integr. Physiol.* 2003, 136, 161-70.
4. **Lucia, A., Esteve-Lanao, J., Olivan, J., Gomez-Gallego, F., San Juan, AF., Santiago, C., Perez, M., Chamorro-Vina, C., Foster, C.** Physiological characteristics of the best Eritrean runners – exceptional running economy. *Appl. Physiol. Nutr. Metab* 2006, 31, 530-540.
5. **Lucia, A., Olivan, J., Bravo, J., Gonzalez-Freire, M., Foster, C.** The key to top-level endurance running performance: a unique example. *Br. J. Sports. Med* 2008, 42, 172-174.
6. **Pitsiladis, Y.P., Onywera, V.O., Geogiades, E., O ´Connell, W., Boit, M.K.** The dominance of Kenyans in distance running. *Equ. Comp. Exerc. Physiol.* 2004, 1, 285-291.
7. **Saltin, B., Kim, C.K., Terrados, N., Larsen, H., Svedenhag, S., Rolf, C.J.** Morphology, enzyme activities and buffer capacity in leg muscles of Kenyan and Scandinavian runners. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 1995, 5, 222–230.
8. **Saltin, B., Larsen, H., Terrados, N., Bangsbo, J., Bak, T., Kim, C.K., et al.,.** Aerobic exercise capacity at sea level and at altitude in Kenyan boys, junior and senior runners compared with Scandinavian runners. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 1995, 5, 209–221.
9. **Scott, R.A., Georgiades, E., Wilson, R.H., Goodwin, W.H., Wolde, B., Pitsiladis, Y.P.** Demographic characteristics of elite Ethiopian endurance runners. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2003, 35, 1727–1732.
10. **Weston, A.R., Mbambo, Z., Myburgh, K.H.** Running economy of African and Caucasian distance runners. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 2000, 32. 1130-1134.

---

## Martin Mooses

Tartu Ülikooli liikumis- ja sporditeaduste doktorant, spordipedagoogika ja treeninguõpetuse instituudi didaktika assistent. Eesti meister 3000 meetri takistusjooksus ning mitmekordne medaliomanik 3000 meetri takistusjooksus ja 5000 meetri jooksus. Kuulunud Eesti koondisse takistusjooksus. Koostanud mitmeid treenerite koolituse õppematerjale ja artikleid Eesti Kergejõustikuliidule, osalenud Eesti Olümpiakomitee poolt läbi viidud koolitustel koolitajana. Teadustöös keskendub kesk- ja pikamaajooksjate füsioloogilistele, antropomeetrilistele ja keha koostise näitajatele ning seostele võistlustulemustega. Kaasatud rahvusvahelisse teadusgruppi, mis uurib maailma tipptasemel Keenia jooksjaid. Akadeemilisi teadmisi täiendavad kogemused nii võistlussportlase, koolitaja kui treenerina ([www.treeningplaan.ee](http://www.treeningplaan.ee)).

# TRADITSIOONILINE TREENINGUTE PLANEERIMINE VS. ALTERNATIIVNE PLANEERIMINE



**JAREK MÄESTU**

Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskond

Viimastel aastatel on toimunud suhteliselt suur kasv nii spordivõistluste rohkuses nii tiptasemel spordivõistlustel kui ka Eestis toimuvatel võistlustel, aga ka sportlaste osavõetus suhteliselt paljudel võistlustel hooajal. Selle peamiseks iseloomustajaks on suund suhteliselt pikale võistlushooajale, kus sportlasel on oluline võistelda kõrgel tasemel kogu hooaja jooksul. Olgu siin näitena kas või suusatamise maailmakarikaetapid või kergejõustiku teemantliiga, mis toimuvad sõltumata teistest kalendris olevatest tippvõistlustest. Tuues paralleele Eestiga, siis sarnane suund on nähtav ka Eesti sisestel rahvaspordiüritustel, kus järjest enam suureneb tõsiselt ning eesmärgipäraselt sportivate inimeste hulk, kes üritavad oma maksimaalset tulemust saavutada nii suvistel kui ka talvistel võistlussarjadel. Sageli kujuneb sellise võistlushooaja pikkuseks 4-5 kuud või rohkemgi. Seoses spordivõistluste kasvava trendiga on toimunud muutused ka treeningute planeerimisel, arvestades tõsiasjaga, et kõrgeid sportlikke tulemusi oleks võimalik sooritada läbi kogu hooaja.

Treeningute planeerimisel peetakse silmas pikemaajalise treeningplaani jagamist lühemateks treeningu perioodideks, mille eesmärgiks on treeningute kontsentreerimine konkreetsete, spordialale oluliste, võimekuste arendamiseks. Klassikaline treeningute planeerimine põhineb nii-öelda treeningute hierarhilisel süsteemil läbi paljukordse kordamise.

Kõige kõrgem planeerimise tasand on tavaliselt aastane treeningtsükkel e. makrotsükkel.

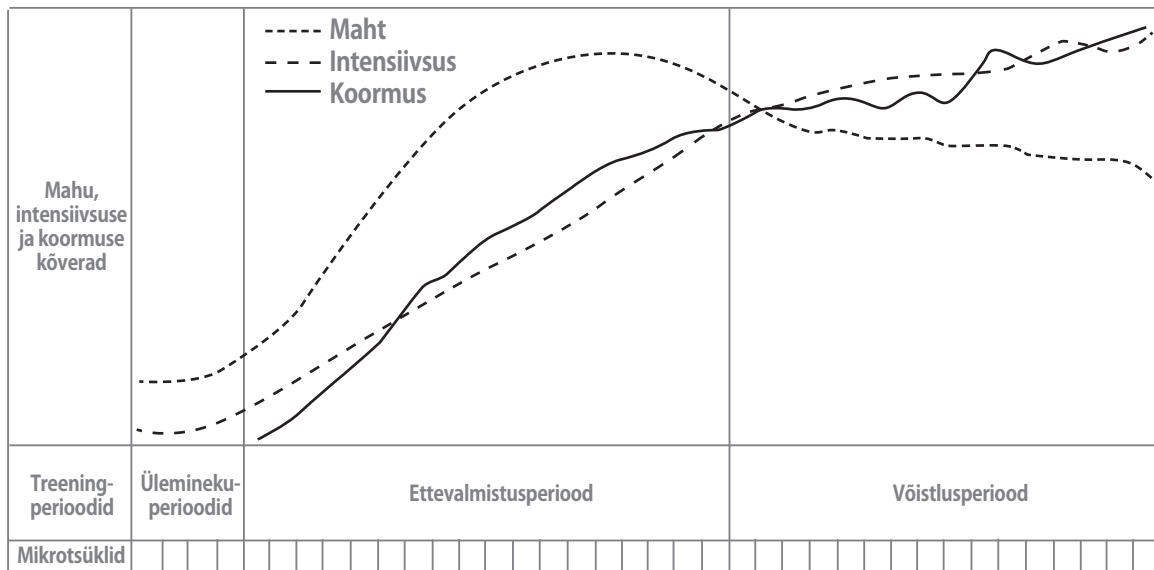
Siiski, suhteliselt sageli on kasutusel ka mitmeaastased treeningtsüklid, mis on ülesehitatud näiteks olümpiamänge silmas pidades.

Treeningute järgmiseks tasemeks võib pidada mesotsükli (keskmise suurusega treeningtsükkel), kestvusega 1-3 kuud ning sellele järgneb mikrotsükkel (väikese suurusega treeningtsükkel), mis tavaliselt on ühe nädala pikkune, aga võib olla ka kuni 4 nädalat. Kõige väiksemaks planeerimise ühikuks on treeningtund, mille kestvuseks on umbes 30 minutit kuni mitu tundi.

Traditsioonilise treeningute planeerimise põhialused kujunesid välja juba 1960-ndatel aastatel ning oma põhiolemuselt jagatakse treeningaasta ettevalmistavaks treeningperioodiks ning võistlusperioodiks. Ettevalmistava perioodi peamiseks ülesanneteks on organismi ettevalmistamine võistlusperioodiks ning luua laiapõhjaline baas läbi vastupidavuse ning jõuvõimete arendamise. Treeningute intensiivsus on sellel perioodil suhteliselt madal, kuid seevastu on treeningute maht suhteliselt suur (Joonis 1).

*Kasutusel on aastased ja mitmeaastased treeningtsüklid*

*Ettevalmistusperiood – madal intensiivsus ja suur maht*



Joonis 1. Klassikaline treeningute planeerimine

Võistlusperioodil hakkab treeningute maht alanema, samas on selle arvelt tõusnud treeningute intensiivsus. Intensiivsuse tõusu arvelt on terve võistlusperioodi jooksul treeningute koormus suhteliselt suur. Lisaks eelnevale kahele perioodile on tavaliselt ka kolmas nn. ülemineku-periood, mis eelneb ettevalmistus-perioodile ning on oma kestvuselt kõige lühem - umbes 2-4 nädalat.

Selline treeningute planeerimine on ajale väga hästi vastu pidanud ning on üldjoontes kasutatav ka tänapäeval. Siiski, arvestades ka Eestis järjest kasvavat rahvaspordivõistlustest osavõttu ning aina olulisemaks saavat naabrimehe võitmist, oleks vast päevakohane vaadata ka mõningaid puudusi, mida selline traditsiooniline treeningute ülesehitus endas peidab.

**Võistlusperioodil treeningute maht langeb, kuid intensiivsus on suurenenud**

**Mõned puudused treeningute ülesehituse kohta**

- Traditsiooniline treeningute planeerimise eelduseks on maksimaalselt kolme vormi tipuga hooaja ettevalmistus, millest üks on talvel ja kaks suvel või siis vastupidi. Selline ülesehitus aga ei pruugi sobida sportlasele, kes soovib võistelda aastas palju ning eesmärgiks on olla stabiilselt hea kõikidel võistlustel.
- Traditsioonilisel planeerimisel kasutatakse sageli suhteliselt pikki treeningtsükleid, mille jooksul arendatakse erinevaid võimekusi (sageli ettevalmistava perioodi teises pooles), samal ajal kui treeningute intensiivsus (eriti võistlusperioodil) on sel ajal juba suhteliselt kõrge. Viimasel ajal ilmunud teadusuuringud aga viitavad, et sellistel juhtudel on stresshormoonide tase veres püsivalt suhteliselt kõrge ning see võib suhteliselt kergelt viia ületreeningu tekkeni.
- Erinevate, ühele või mitmele konkreetsele võimekusele suunatud koormuste kasutamine mõjub

sageli negatiivselt sportlase teistele võimetele. Näiteks on ettevalmistaval perioodil tehtud suure mahuga treeningute tagajärjel täheldatud olulist jõu kadu aerutajatel ja suusatajatel ning kiiruse kadu ujujatel. Samuti on nii jooksjatel kui suusatajatel läbiviidud uuringud leidnud, et tüüpiline ettevalmistava treeningperioodi kava võistluseelset perioodil viib aeroobse võimsuse ja/või anaeroobse läve kiiruse langusele.

- Traditsiooniline planeerimine on ülesehitatud eeldusel, et sportliku vormi tipp saabub reeglina võistlushooaja lõpus. Alternatiivina on võimalik planeerida ka väiksem vormi tipp hooaja keskel, samas kui eelpool kirjeldatud võistluskalendrid eeldaksid kõrget vormi läbi kogu võistlushooaja. Samuti siseneb sportlane võistlushooaega veel suhteliselt madala intensiivsustega treeningutelt.

Viimasel ajal on järjest enam alternatiivse treeningu meetodina kasutatud treeningute jaotamist nn. „blokkidesse“. Sellise planeerimise kõige ise-

loomulikuks tunnusjooneks on kontsentreeritud, ainult ühele võimekusele suunatud treeningute kasutamine ühes „treeningublokkis“ või treeningfaasis.

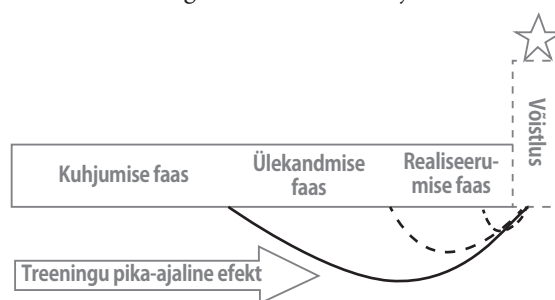
Kehaline võime	PTE, päev	Füsioloogiline taust
Aerobne vastupidavus	30±5	↑ aeroobsete ensüümide hulk, ↑ mitokondrite arv, ↑ kapillaaride hulk lihases, ↑ hemoglobiini mahutavus, ↑ glükogeeni varud, ↑ rasva ainevahetus
Maksimaalne jõud	30±5	Neuraalsete mehhanismide areng, lihashüpertroopia peamiselt tänu lihaskiudude suurenemisele
Anaerobne glükolüütiline vastupidavus	18±4	↑ anaerobsete ensüümide hulk, ↑ puhverdusvõime ja glükogeeni ladustamine, ↑ laktaadi kuhjumise talumise võime
Jõuvastupidavus	15±5	Lihashüpertroopia peamiselt aeglastes lihaskiududes, ↑ aeroobsed/anaerobsed ensüümid, paranenud lokaalne verevarustus ja ↑ laktaadi taluvus
Maksimaalne kiirus (alaktaatne)	5±3	↑ neuromuskulaarne koostoime and motoorne kontroll, ↑ fosfokreatiini ladustamine ja alaktaatne võimsus.

Tabel 2. Treeningu pikema-ajaline efekt

Selline treeningfaas koosneb paljudest erinevatest harjutustest, eesmärgiga treenida vaid ühte spetsiaalset võimekust. Seega on treeningute efekt võimekuse arenemiseks ka suurem. Erinevate treeningute ülesehitus blokkidesse paigutamisel põhineb treeningute pikemaajalisel efektil, mille kestel säilib eelnevalt arendatud võimekus kõrgemal tasemel. Treeningu pikemaajaline efekt on erinevate võimekuste puhul erineva pikkusega ning mõningad sellekohased näited on toodud tabelis 2.

Seega ehitatakse blokid üles selliselt, et erinevate võimekuste arendamisel tekiks nii-öelda kumulatiivne treeninguefekt, mis on kujutatud Joonisel 2.

Sellised kolm erinevat faasi moodustavadki ühe treeningetapi. Kuna eelpool kirjeldatud treeningfaaside pikkused võivad olla suhteliselt lühikesed, ehk nende pikkus sõltub oluliste võistluste omavahelisest kaugusest, siis on treeneritel nendega oluliselt lihtsam „mängida“, arvestades hooajasiseseid võistlusi. Üks näide selliste blokkide planeerimisest aastases treeningtsüklis, on esitatud joonisel 3.

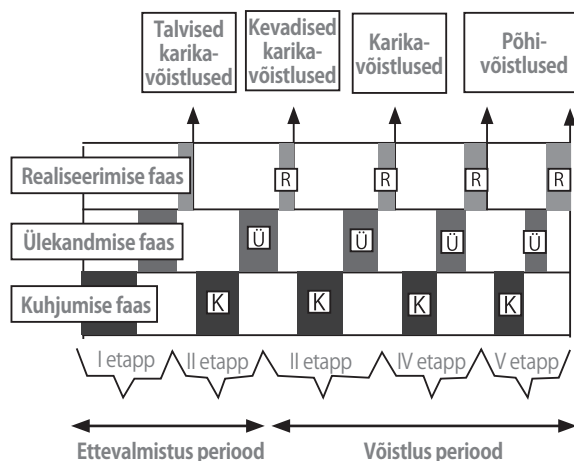


Joonis 2. Pika-ajaliste treeninguefektide kasutamine treeningblokkide ülesehitusel.

**Kolm erinevat blokki ehk faasi moodustavad ühe treeningetapi**

Lühidalt iseloomustatuna oleksid blokid/faasid sellised:

- 1) Kuhjumise faas** – sellel perioodil arendatakse peamiselt aerobset vastupidavust või maksimaaljõudu, kuna nende võimekuste pikemaajaline efekt on kõige suurem. Faasi pikkuseks on 3-6 nädalat;
- 2) Ülekandmise faas** - selle jooksul arendatakse spordiala spetsiifilisi kehalisi võimeid, nagu anaerobne lihastöö ja lihasvõimsus. Faasi pikkuseks on 2–4 nädalat. Üldjuhul on tegu füüsiliselt kõige kurnavama treeningfaasiga ning seetõttu on oluline pöörata tähelepanu taastavate treeningute intensiivsusele;
- 3) Realiseerimise faas** - selle jooksul toimub võistlustingimuste matkimine, kiiruse arendamine ja aktiivne taastumine. Faasi pikkuseks on reeglina 8–14 päeva. Treeningkoormused on alanenud ning suureneb võistlusärevus. Ideaaljuhul lõpeb see faas võistlusega.



Joonis 3. Treeningblokkide ülesehitus aastases treeningtsüklis.



Treeningblokkide ülesehitusel on oluline silmas pidada hooaja tähtsamaid võistlusi ning vastavalt nendele tuleks ka planeerida blokkide/faaside pikkused selliselt, et oluline võistlus langeks kokku realiseerimise faasi lõpuga. Loomulikult võib võistlusi planeerida ka teistesse faasidesse, kuid sellisel juhul tuleb arvestada, et antud võistlusel kõrgete tulemuste saavutamine on vähem tõenäoline.

Üldiselt võib rusikareegliks pidada seda, et kolme faasilise treeningtsükli pikkus hooaja algul on mõnevõrra pikem (kuni kolm kuud), kuid hooaja edenedes ning võistlusgraafiku tihenedes võib see lüheneda isegi kuni 25 päevani.

Vaatamata sellele, et eelpool toodud näited on toodud kõrgetasemega sportlastel, ei tähenda see, et antud planeerimise mudel ei sobiks madalama tasemega sportlastele, kelle eesmärgiks on võistelda enda jaoks maksimaalse tulemuse lähedaselt mitmel erineval võistlusel läbi hooaja. Erinevad uuringud madalama tasemetega sportlastel on viidanud, et sellise planeerimismeetodi puhul on võimalik hooaja jooksul võistelda oma maksimaalse suutlikkuse lähedaselt kuni seitsmel võistlusel. Oluline on siinjuures, et võistlushooaja edenedes on reeglina mõistlik vähendada eelkõige ülekandmise faasi, kui kõige kurnavam faasi kestvust võrreldes kahe teise faasiga.

Kuna treeningtsükkel lõpeb võistlusega, siis on nii treeneril kui sportlasel võimalik vastavalt võistlustel saadud tulemustele muuta järgmise kolmeetapilise treeningtsükli eesmärki, keskendudes just sellele võimekusele mida peetakse vajalikuks. Sarnaselt ülesehitatud treeningmudel võimaldab planeerida ühe hooaja jooksul väga mitut võistlust, mille jooksul on sportlik vorm väga kõrgel tasemel. Näiteks, teivashüppaja *Sergei Bubka* 1991 aastal üheksa kuu pikkuse hooaja jooksul olid selgelt eristatavad 5 perioodi, mille jooksul sportlane näitas üles isikliku rekordi lähedasi tulemusi, samal ajal olid tulemused nende vormitippude vahel oluliselt kehvemad. Sarnaselt olid planeeritud kergejõustikus kuulsa sprinteri *Marion Jones*'i treeningud 1998 aastal, kui tema 200-päevane võistlushooaeg sisaldas 8 võistlust, mille kestel sportlane näitas väga kõrge klassiga tulemust.

---

#### KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Issurin VB.** Block periodization versus traditional training theory: a review. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 2008, 48: 65-75
2. **Issurin VB.** New horizons for the methodology and physiology of training, *Sports Medicine*, 2010, 40: 189-209.

---

#### Jarek Mäestu

Töötab teadurina Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskonnas. Uuringu põhisuunaks on treeningu füsioloogia. Avaldanud üle 50 teadusliku artikli rahvusvahelistes ajakirjades ning 2 raamatupeatükki. 2011 aastal ilmunud raamatu „Treeninguõpetus“ kaasautor. Aastast 2005 Euroopa Sporditeaduste kolledži liige. Eestis esinenud loengutega mitmel spordi ning treeninguga seotud konverentsidel ja seminaridel. Kuulunud Eesti sõudmiskoondisesse.

---

# TREENINGU INTENSIIVSUS- TSOONIDE KASUTAMINE VASTUPIDAVUSTREENINGUTEL



**JAREK MÄESTU**

Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskond

Vastupidavustreeningud tunduvad pealtnäha vaadates suhteliselt lihtsad – vaja vaid jooksusussid jalga panna ning vähemasti 40-45 minutit jooksu (päris alustajatele loomulikult vähem) annab enamusele juba korraliku treeningu mõõdu välja, tagades arengu ka vastupidavuslikus töövõimes. Siiski tuleb silmas pidada, et treeniva efekti saavutamiseks peaksid treeningu koormused pikas perspektiivis olema progresseeruvad, selleks et tagada organismile arenguks vajalik stiimul. Kui nüüd proovida lahutada vastupidavustreening erinevateks osadeks, näiteks madala intensiivsusega baastreeningud, kõrgema intensiivsusega tempotreeningud, intervalltreeningud ja kiirustreeningud, siis kirjanduses on üsna palju uuritud selliste üksikute treeninguliikide mõju töövõimele ning teadmised selles osas on treeneritel üsna head.

Näiteks maksimaalset hapnikutarbimise taset (väga oluline vastupidavuslikku töövõimet iseloomustav näitaja) saab intensiivse intervalltreeninguga tõsta suhteliselt lühikese ajaga väga olulisel määral. Samas on suhteliselt vähe infot, kuidas just sellist, maksimaalsele hapniku tarbimisele suunatud intervalltreeningut, kombineerida näiteks tempotreeningute või baastreeningutega, selliselt et sportlase jaoks oleks tagatud võimalikult maksimaalne sooritusvõime tase kas siis olulisel võistlusel või ka pikema perioodi jooksul. Selliseid konkreetseid uuringuid on aga kahjuks suhteliselt vähe. Sportlaste vastupidavustreeningutega manipuleerimine võib olla keeruline, kuna tajutakse, et mida suurem on treeningute intensiivsus ja kestvus, seda ulatuslikum

on töövõime tõus. Siiski püüame alljärgnevalt vaadelda, mis oleksid, näiteks aastases treeningtsükli, esmased olulised teadmised erinevate intensiivsustega treeningute ülesehitamisel.

Vastupidavustreeningute peamised parameetrid, millega treeningutel manipuleeritakse, on treeningute intensiivsus, maht ja treeningute sagedus. Treeningute mahu mõõtmine on sportlasele üks kõige lihtsamini mõõdetavaid treeningu parameetreid ning kõige sagedasem ja ka kõige levinum meetod selleks on treeningute kestvuse (minutid, tunnid) või läbitud distantsi (km) ülesmärkimine. Üldiselt peetakse erinevate treeningudistsipliinide omavahelisel võrdlusel kõige paremini kasutatavaks parameetriks treeningute kestvust. Kilometraaži arvestamine on mõnevõrra keerukam, sest tund aega jalgrattatreeningut annab näiteks 30 km, aga ujumise puhul võib see number olla kõigest 4 km. Seetõttu ongi just treeningutele kuluv aeg kõige levinum treeningumahu näitaja ning seda kasutatakse kõige sagedamini ka üldise treeningplaani koostamisel.

Treeningute sageduse all võib arvestada nii sagedust päevas, nädalas jne. Seevastu treeningute intensiivsuse jaotuvus treeningtsükli on kõige kriitilisema tähtsusega sportlase töövõime efektiivseks arenguks. Treeningute intensiivsuse määramine võrreldes treeningumahu või sagedusega on ka mõnevõrra keerulisem. Kõige levinumaks meetodiks treening-intensiivsuse määramisel on südamelöögisageduse kasutamine. Mida kõrgem on treeningul südamelöögisagedus, seda intensiivsem on treening. Samuti

**Hea vastupidavuse taseme tagab õige metoodika**

**Vastupidavustreeningute peamised parameetrid on intensiivsus, maht ja sagedus**

**Eelistatakse just treeningute kestvust**

**Treeningu intensiivsuse määramisel on kõige levinum südame löögisageduse kasutamine**

Tsoon	VO2 (%max)	SLS (%max)	Laktaat (mmol/L)	Treeningu pikkus tsoonis
1	50-65	60-72	0,8-1,5	1-6 t
2	66-80	72-82	1,15-2,5	1-3 t
3	81-87	82-87	2,5-4	50-90 min
4	88-93	88-92	4,0-6,0	30-60 min
5	94-100	93-100	6,0-10,0	15-30 min

**Tabel 1.** Erinevad intensiivsustsoonid vastupidavustreeningute planeerimisel

kasutatakse südamelöögisagedust treeningu(te) jaotamisel erinevatesse intensiivsustsoonidesse. Kõige levinumaks meetodiks siinkohal on suhtelise südamelöögisageduse kasutamine maksimaalsest südamelöögisagedusest. Näiteks võib aeroobse vastupidavuse treeningud jaotada viide erinevasse tsooni vahemikus 50-100% maksimaalsest südamelöögisagedusest (Tabel 1).

Siiski, teatud tingimustes, on selliste standardiseeritud intensiivsustsoonide peamiseks negatiivseks aspektiks tõsiasi, et selline lähenemine ei arvesta sportlase individuaalse eripäraga või spordiala eripäradega. Näiteks, kui sportlase anaeroobne lävi on oluliselt madalamal tasemel, kui tabelis toodud Tsooni 4 madalaim väärtus (88% maksimaalsest südamelöögisagedusest), siis sellisel juhul kajastuvad tegelikud Tsoon 4 intensiivsused pulsistris hoopiski Tsoonis 3. Seega treenib sportlane enesele või treenerile teadmata hoopiski kõrgematel intensiivsustel, mis võib aga pidevalt kasutades viia ebasoodsatele muutustele töövõimes. Lisaks võib tekkida vägagi põhjendatud küsimus, et mis on see põhjus, mille alusel rohkete intensiivsustsoonide arv üles ehitatakse, sest mõningatel juhtudel on kasutatavate intensiivsustsoonide arv ulatunud isegi seitsmeni. Üheltpoolt võib sellist suurt intensiivsustsoonide arvu põhjendada erinevate treeningu vahendite kasutamisega, samas ei ole nii suur intensiivsustsoonide arv otseselt seotud organismis toimuvate füsioloogiliste muutustega. Teisisõnu, teatud intensiivsustel treenides ei ole organismi seisukohalt otsest vahet, kas treening toimus näiteks pulsisagedusel 140 või 145 lööki minutis. Seega on mõistlik, vähemasti oma treeninguid analüüsid, viia intensiivsustsoonide arv võimalikult väikeseks, selleks et tehtud treeningute analüüs oleks lihtsam ja efektiivsem. Selleks et valida sobiv treeningu

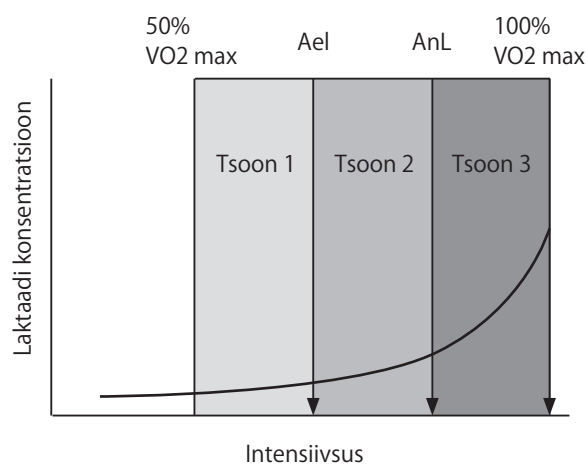
intensiivsustsoonide arv, oleks soovitatav intensiivsustsoonide „ankurdamine“ teatud füsioloogiliste protsesside toimumisega.

Kui valida treeningu intensiivsuse iseloomustamiseks näiteks laktaadi kontsentratsiooni kuhjumine veres, saame kasutada kahte olulist intensiivsust üldisel intensiivuskõveral – aeroobne ja anaeroobne lävi, mis loovab meile võimaluse jaotada treeningute intensiivsused kolme erinevasse tsooni.

**Tsoon 1** – intensiivsused allpool aeroobse läve intensiivsust,

**Tsoon 2** - intensiivsused aeroobse ja anaeroobse läve vahel; ning

**Tsoon 3** intensiivsused kõrgemal kui anaeroobne lävi (Joonis 1).



**Joonis 1** Kolmetsooniline treeningute intensiivusmudel.

Ael – aeroobne lävi, AnL – anaeroobne lävi.

Vaatame lühidalt, millised on peamised muutused organismis aeroobsel ja anaeroobsel lävel.

**Mõistlik on viia intensiivsustsoonide arv võimalikult väikeseks**

**Muutused organismis aeroobsel ja anaeroobsel lävel**

**Kõige lihtsam moodus on loomulikult pulsikell**

**Koormuse intensiivsusel üle aeroobse läve kasutatakse enam süsivesikuid**

**Mida kõrgem intensiivsus, seda suurem laktaadi kuhjumine ja seda kiirem väsimuse teke**

Kui töö intensiivsus asub allpool aeroobset läve, siis saadakse tööks vajalik energia valdavalt organismi rasvavarude arvelt. Vere laktaadi kontsentratsioon on puhkeoleku tasemel või sellest natukene kõrgemal, olles keskmiselt 1,8 – 2,3 mmol/l juures. Kui töö intensiivsus tõuseb üle aeroobse läve taseme, siis hakatakse energeetilise vajaduse rahuldamiseks kasutama järjest enam süsivesikuid. Samuti suureneb veres laktaadi kontsentratsioon, kuid kuna laktaadi tekke intensiivsus on suhteliselt madal, siis tuleb organism kuhjuva laktaadi eemaldamisega edukalt toime. Seda intensiivsustsooni (Tsoon 2) võib seetõttu nimetada ka laktaadiga kohanemise tsooniks. Kui nüüd töö intensiivsus tõuseb üle anaeroobse läve (siseneme Tsoon 3), siis lülituvad anaeroobsed energiatootmise mehhanismid töösse sellises ulatuses, et organism ei tule enam toime tekkiva laktaadi verest eemaldamisega ning niikaua kuni töö intensiivsus ületab anaeroobset läve, toimub pidev laktaadi kuhjumine verre. Mida kõrgemal intensiivsusel töö toimub, seda ulatuslikum on laktaadi kuhjumine ning seda kiiremini saabub ka väsimus. Ületades anaeroobse läve intensiivsust, on lisaks laktaadile, oluline ära märkida ka süsihappegaasi ulatuslikum teke energiatootmise protsessis. Ka süsihappegaasi näol on organismis tegemist nn. laguproduktiga, millest organismil tuleb vabaneda. See vabanemise protsess kajastub sportimisel näiteks hingamise aktiivsuse suurenemisega.

Seega, kokkuvõtvalt võib öelda, et aeroobse läve intensiivsust vähesel määral ületades sportlane seda otseselt ise ei tunnetata, kuid kuhjuvad laguproduktid „raskete jalgadena“ ning intensiivistuva kopsuventilatsiooniga annavad sellest üsna peaaegu teada. Anaeroobse läve intensiivsust silmas pidades tuleb siinkohal ära märkida, et sellest intensiivsusest alates muutuvad treeningud nii-öelda „vormi viivateks“, kulutades samas olemasolevat aeroobset baasi, mis tähendab, et esmasele töövõime tõusule järgneb intensiivsete treeningute jätkudes paratamatult töövõime langus.

Kui nüüd võrrelda omavahel esitatud kolme- ja viietsoonilisi mudeleid, siis praktilisest seisukohast on nad omavahel võrreldavad, kuna nende peamised rõhuasetused põhinevad mõlemal juhul aeroobsel ja anaeroobse lävel, samas kui toodud 5-astmelise mudeli puhul on osade tsoonipiiride määramine teatud konstandipõhine.

Kõige lihtsam moodus erinevates intensiivsustsoonides viibitud aja mõõtmiseks on loomulikult pulsikell. Enamikesse pulsikelladesse peaks tänapäeval olema võimalus sisestada vähemasti kaks nn. pulsipiiri, millest siis alumine kajastaks aeroobset läve ning ülemine anaeroobset läve ning treeningu lõpus tuleks üles märkida allpool tsooni (*below limit*) viibitud aeg (Tsoon 1), tsoonis viibitud aeg (Tsoon 2) ning ülalpool tsooni viibitud aeg (*above limit*, Tsoon 3). Kui kasutada on ka pulsifaili arvutisse üleslaadimise funktsioon, siis saab tarkvara abil treeningtsoone erineval viisil analüüsida. Juhul, kui treeningu käigus on pikemaid pause, siis on soovitatav selleks ajaks pulsikell kinni vajutada ning see aeg jäetakse loomulikult pärastisest analüüsist välja.

Sellise ehk intensiivsustsoonides viibitud aja fikseerimise meetodi tugevuseks on tõsiasi, et iga treeningminut saab salvestatud ning kasutatud ka analüüsiks. Nõrgaks küljeks seevastu on see, et kõrge intensiivsustega treeningutel (eelkõige intervalltreeningutel) võib olla keskmine salvestatud pulsisagedus intervalli ajal madalam kui pingutus ning vastupidiselt, keskmine pulsisagedus võib olla kõrgem puhkepauside ajal võrreldes tegeliku intensiivsusega.

Selle üheks põhjuseks on pulsisageduse mõnevõrra viivitatud reageerimine koormuse muutustele, ning kuhjuv väsimus avaldab pulsisageduse taastumisele veel omakorda mõju. Samuti on uuringud näidanud, et keskmine pulsisagedus treeningu jooksul on ei ole seotud subjektiivselt tajutud treeningu intensiivsusega, mis teeb antud meetodi kasutamise teatud situatsioonides mõnevõrra küsitavaks. Keskmine südamelöögisagedus enamasti alahindab nii energeetilist kui ka sümpaatilist stressi organismile, eriti just intervalltreeningute tingimustes.

Veelgi enam, kõrge tasemega sportlaste puhul on tavaline, et soojendus ja lõdvestus viiakse läbi väga madalatel intensiivsustel, mis suurendab madalates intensiivsustsoonides viibitud aega, samas kui selline madal intensiivsus, sellise lühikese aja jooksul, ei oma otsustavat mõju organismile. Seega võib tekkida petlik olukord, kus sportlane, analüüsides oma treeninguid, pikas perspektiivis leiab, et esimeses tsoonis viibitud treeningu aeg on piisav selleks, et

sooritada soovitud mahus intensiivseid treeninguid, samas kui suur osa sellest Tsoon 1 viibitud ajast on saavutatud soojenduse ja lõdvestuse arvelt.

Selle puuduse ületamiseks on sportlased enda treeningute intensiivsustsoonide analüüsimiseks järjest enam hakanud kasutama nn. „treeningu eesmärgipõhist“ tsoonide arvestamist, seda just eelkõige intervalltreeningute ajal. Näiteks, kui treeningu eesmärgiks on joosta 8 x 2 minutit maksimaalse võimaliku intensiivsusega, mille vahel on 3 minutit rahulikku sörkjooksu, siis märgitakse Tsoon 3 16 min (8 X 2 min) ja ülejäänud treeningu aeg märgitakse Tsoon 1. Sellisel juhul välditakse ka Tsoon 2 salvestuvat aega, mis tekib siis, kui kasutada „tsoonides viibitud aja“ põhiste lähenemist.

Siiski tuleb märkida, et üks negatiivseid aspekte kolme intensiivsustsooni kasutamisel on tõsiasi, et mõned harjutused kõrgetel intensiivsustel, mille puhul südamelöögisagedus ei mängi olulist rolli, jäävad sellise mudeli puhul arvestamata. Näiteks, maksimaalsed sprindid ja plüomeetrilised hüppeharjutused, mis samuti parandavad vastupidavuslikku töövõimet läbi närvilihasaparaadi omavahelise koordineerimise paranemise.

Foster ja kaasautorid on välja töötanud lihtsa, 10-punktilise skaala treeningtunni intensiivsuse hindamiseks (Tabel 1). Antud meetodi puhul hindab sportlane subjektiivselt oma treeningu intensiivsust, treeningstressi või kogu treeningut. Hilisemad uuringud Seileri ja kolleegide poolt on näidanud, et antud skaala väärtused on väga tugevalt seotud erinevate intensiivsustsoonidega. Väärtused 1-4 näitavad, et treening toimus valdavalt Tsoonis 1, väärtused 5 ja 6 näitavad, et treening toimus valdavalt Tsoonis 2 ning väärtused alates 8-st näitavad, et treening toimus kõrgematel intensiivsustel kui anaeroobne lävi. Seiler ja kolleegid leidsid, et antud skaala põhine hindamine, 30 min peale treeningu lõppu, langes 92% kokku kõikidest treeningutest. Ülejäänud 8% juhtudest alahindas RPE meetod tegelikku treeningu intensiivsust võrreldes südamelöögisageduse meetodi kasutamisega. Üheks peamiseks põhjustest siinjuures, on ilmselt mõningane südamelöögisageduse kõrgenemine pikemate treeningute puhul, juhul kui püütakse liikumist kiirust hoida konstantsena.

0-	Puhkus	
1-	Väga kerge	
2-	Kerge	
3-	Keskmine	
4-	Natuke raske	<b>AEROOBNE LÄVI</b>
5-	Raske	
6-		<b>ANAEROOBNE LÄVI</b>
7-	Väga raske	
8-	Väga, väga raske	
9-	Peaaegu maksimaalne	
10-	Maksimaalne	

**Tabel 2.** Subjektiivne treeningu hindamine vastates küsimusele „Kui raske oli treening?“.

Kuidas siis oleks hooaja lõikes võimalik planeerida treeningute intensiivsuste jaotumist sellisel, et tagada võimalikult positiivne efekt töövõimele?

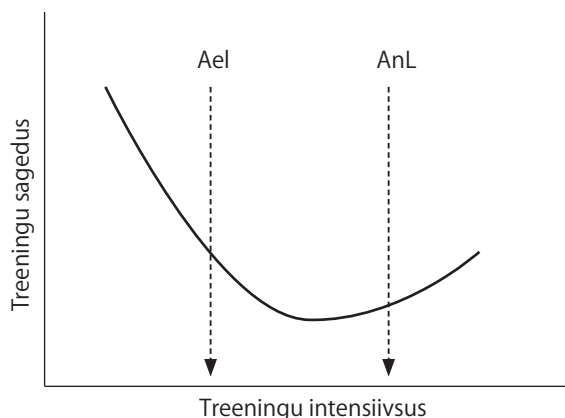
Algajate ja vähemtreenitute puhul, kelle treeningmahud on suhteliselt väikesed, on leitud, et trennides hooajal valdava osa ajast Tsoonis 2 (60-70%) ning vähemal määral Tsoonides 1 (20-30%) ja 3 (10%) on treeningute efekt kõige suurem. Oma iseloomult on treeningud Tsoonis 2 suhteliselt intensiivsed, kaasates lisaks rasvade ainevahetusele ka märkimisväärses ulatuses süsivesikute ainevahetust. Samas on treeningute intensiivsus piisavalt madal, et ka vähemtreenitute puhul on võimalik sooritada suhteliselt pikki (üle 60 min) treeninguid. Antud mudeli korral on oluline mitte liialdada Tsoonis 3 viibitud ajaga, sest intensiivsete treeningute kogumaht ei tohiks antud mudeli puhul ületada keskmiselt 5-7%, harva 10%.

Kahjuks peab nentima, et kõrgema tasemega sportlaste treeningute kohta on usaldusväärset materjali suhteliselt keeruline leida. Siiski, olemasolevate uuringute põhjal võib väita, et treeningintensiivsuste ülesehitus erineb oluliselt võrreldes madalama tasemega sportlastega. Näiteks on leitud, et keskmaa- ja pikamaajooksjate puhul on kogu treeningutest vaid 4% tegu intervalltreeningute või võistlustega, ehk siis Tsoonis 3 olevate treeningutega. Ülejäänud treeningutest 77% oli nende

**Treeningute intensiivsuse planeerimine hooaja lõikes**

**Välja on töötatud 10 – punkti skaala intensiivsuse hindamiseks**

treeningute intensiivsus allpool aeroobse läve intensiivsust (Tsoon1). Seega oli Tsoonis 2 tehtavate treeningute hulk umbes 19-20%, mis näitab treeningutel oluliselt madalamate intensiivsuste kasutamist võrreldes madalama tasemega sportlastega. Juunioride tiitlivõistlusteks valmistuvate sõudjate 37-nädalane treeningute analüüs näitas, et 95% treeningutest sooritati Tsoonis 1 ning treeningud samas tsoonis domineerisid ka tippvõistluse eelselt. Seevastu võistlushooajal võeti kasutusele rohkem Tsoonis 3 kasutatavaid treeninuid võrreldes Tsoonis 2 kasutatavate treeningutega. Sarnast mudelit, mille puhul treeningute põhiohk ettevalmistusperioodi lõpus ja võistlushooajal viiakse valdavalt Tsooni 3 (Joonis 2), samas kui Tsoon 2 treeningute hulk viiakse suhteliselt madalale, on täheldatud ka kõrge tasemega suusatajatel, aerutajatel, maratoni- ja keskmääjooksjatel.



Joonis 2. Treeningu intensiivsuste polariseeritud mudel.

Antud uuringute põhjal saab järeldada, et kõrge tasemega vastupidavusalade sportlased treenivad enamuse ajast aastases treeningtsükli allpool aeroobset läve või laktaadi kontsentratsioonil allpool 2 mmol/l. Selliste madala intensiivsustega treeningute koguhulk võib ulatuda kuni 80% aastases treeningtsükli, samas kui Tsoonis 2 treenitakse kõigest 5% ning Tsoonis 15%.

Samuti on leitud, et ujujatel ei omanud 100 ja 400 meetri aegade paranemisel mingisugust eelist intensiivne treeningtsükkel madalama treeningmahuga võrreldes madala intensiivsuse ja suure mahuga treeningtsükliga. Samuti on näidatud,

et treeningu mahu alandamine 20% ja kõrge intensiivsusega plahvatuslike harjutuste lisamine (Mikkola jt. 2007) parandas anaeroobset töövõimet, kahjustamata samal ajal aeroobset vastupidavust. Kaheteistkümnel kõrge klassiga jooksjal läbi viidud uuring näitas, et intensiivsustsoonide 80/10/10 kasutamine parandas oluliselt rohkem 10,4 km jooksutulemust kui intensiivsustsoonide 65/25/10 kasutamine. Mõlemad grupid treenisid võrdse treeningmahu juures. Seega leidsid uuringu autorid, et võistlusspordiga tegelevatel vastupidavusalade sportlastel on treeningud madala intensiivsusega treeningtsoonis palju olulisema tähtsusega võrreldes Tsoonis 2 tehtavate treeningutega. Samade autorite poolt läbi viidud pilootuuringus leiti, et treeningu aja suurendamine Tsoonis 3 25%-ni treeningute mahust, viis sportlased ületreeningu seisundisse juba kahe nädala jooksul. Paraku otsesed eksperimentaal-uuringud Tsooni 3 taluvuspiiri kohta puuduvad. Siiski võib spekuloida, et umbes 15% kogu treeningute ajast suudab organism lühikese ajaperioodi jooksul Tsoonis 3 treenimist taluda, eeldusel, et ei liialdata tsoonis 2 tehtavate treeningutega.

Sellised uuringud toetavad kontseptsiooni, et paljud kohanemisreaktsioonid organismis on saavutatavad suurema madalama treeningmahu ja korrektsete kõrgemate intensiivsuste kasutamisel.

### Mis võib olla põhjuseks, et kõrgema treeningmahuga sportlased treenivad väga suures ulatuses väga madala laktaadi kontsentratsiooni juures (Tsoonis 1)?

Treeningud kutsuvad organismis esile nii kohaneimisreaktsioone kui ka stressireaktsioone ning on stiimuliks erinevatele signaalarakkudele ja geenidele, selleks et kohandada organismi läbi intensiivistunud valgusünteesi, sportlasele soovitud suunas. Suur osa sellest ülesehituslikust protsessist toimub treeningute vahelisel puhkepausil, mille jooksul on valgusüntees eriti intensiivne. Treening kutsub organismis esile stressisituatsiooni, seda eriti sümpaatilises närvisüsteemis. Treeningul aktiveeritakse olulisel määral sümpaatiline närvisüsteem, mis kajastub südame kiiremas töös, seedeelundkonna töö aeglustumises ning lihaste kontraktsioonivõimete paranemises. Samas vajab see protsess energiat ning see saadakse suures osas ka teiste keharessursside arvelt.

**Kõrge tasemega vastupidavusalade sportlased treenivad isegi valdavalt allpool aeroobset läve**

Viimasel ajal tehtud uuringud on näidanud, et kui võrrelda kahte treeningut päevas ühe treeninguga päevas, eeldusel et päevane treeningu maht ei muutu, siis kaks treeningut päevas omasid paremat kohanemise efekti. Selle üheks põhjuseks võib olla parasümpaatilise närvisüsteemi taastumine, mis on väga kiire peale 120 minutulist treeningut madalal intensiivsusel, kuid on oluliselt pikem, kui treeningute käigus tõuseb laktaadi kontsentratsioon üle 3 mmol/l. Üldjoontes viib parasümpaatiline närvisüsteem organismi rahuolekusse ja taastab organismi energiavarusid. Üheks põhjuseks, miks Tsoonis 1 sooritatud treeningutel on leitud positiivne mõju töövõimele, on sümpaatilise närvisüsteemi väiksem kurnamine võrreldes intensiivsemate treeningutega.

Kokkuvõttes võib öelda, et madalama tasemega sportlaste ja suhteliselt väikese nädalamahuga treenimisel (u 4-5 tundi), on kasulik treenida valdavalt aeroobse-anaeroobse läve vahelistel intensiivsustel. Seevastu treeningumahu tõustes hakkab sellise treeningumudeli efektiivsus kiiresti langema. Nagu paljude kõrgetasemeliste sportlaste treeningute analüüs näitab, muutuvad neil valdavaks treeningud aeroobse läve intensiivsustel ning treeningutel intensiivsuse tõstmisel kasvab pigem Tsoonis 3 treenimine, samal ajal ei muudeta Tsoonis 2 treeninguid. Arvatakse, et Tsoonis 2 sooritatavate treeningute hulk ei tohiks sportlastel, kes treenivad nädalas rohkem kui 6 tundi, ületada 20%.

**Uuemad uuringud on tuvastanud, et kaks treeningut päevas tagavad parema kohanemise**

**Treening Tsoonis 1 ei kurna meie sümpaatilist närvisüsteemi**

---

#### KASUTATUD KIRJANDUS

- 1. Esteve-Lanao J, Foster C, Seiler S, Lucia A.** Impact of training intensity distribution on performance in endurance athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2007, 21: 943-949.
- 2. Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, Doleshall P, Dodge C.** A new approach to monitor exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2001, 15: 109-115.
- 3. Houmard JA.** Endurance athletes: What is the optimal training strategy? *Int J Sports Med*, 2009; 30: 313-314.
- 4. Mikkola J, Rusko H, Nummela A, Pollari T, Häkkinen K.** Concurrent endurance and explosive type strength training improves neuromuscular and anaerobic characteristics in young distance runners. *Int J Sports Med*, 2007, 28: 602-611.
- 5. Seiler S, Kjerland G.** Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an „optimal“ distribution?
- 6. Seiler S.** What is the best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2010, 5, 276-291.

---

#### Jarek Mäestu

Töötab teadurina Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskonnas. Uuringu põhisuunaks on treeningu füsioloogia. Avaldanud üle 50 teadusliku artikli rahvusvahelistes ajakirjades ning 2 raamatupeatükki. 2011 aastal ilmunud raamatu „Treeninguõpetus“ kaasautor. Aastast 2005 Euroopa Sporditeaduste kolledži liige. Eestis esinenud loengutega mitmetel spordi ning treeninguga seotud konverentsidel ja seminaridel. Kuulunud Eesti sõudmiskoondisesse.

---

# ENERGIAJOOGID – KAS SPORTLANE PEAKS NEID KARTMA VÕI KASUTAMA?



## VAHUR ÖÖPIK

Tartu Ülikooli spordibioloogia ja füsioteraapia instituut  
Eesti Käitumis- ja Terviseteaduste Keskus

## SISSEJUHATUS

Püüd õige toitumise abil oma saavutusvõimet suurendada on sportlastele omane olnud läbi aastatuhandete. Kaugest minevikust ehk 500 - 400 aastat eKr on säilinud andmeid, mille kohaselt selle aja atleedid ja nende treenerid uskusid, et hirmemaksast ja lõvisüdamest valmistatud toidud parandavad kiiruslikke võimeid ja suurendavad jõudu (2). Tänapäeva sportlased hirmemaksa ja lõvisüdame imettegevale toimele enamasti ei panusta, küll aga on nende seas laialdaselt levinud erinevate toidulisandite kasutamine sisuliselt samadel eesmärkidel, milleks antiikatleedid pruukisid märksa looduslähedasemaid vahendeid. Spordijoogid kuuluvad kõige enamkasutatavate toidulisandite hulka, mille arvuka tarbijaskonna moodustavad kaugeltki mitte üksnes sportlased. Juba mõnda aega on spordijookide kõrval saadaval ka energijoogid, mille pakkumine ja tarbimine on eriti silmatorkavalt kasvanud mõne viimase aasta vältel. Poeriiulil paigutavad kaupmehed spordi- ja energijoogid enamasti lähestikku või läbisegi, mistõttu inimesed sageli ei teadvusta, kuivõrd erinevate toodetega on tegemist. Käesolev lühiülevaade käsitleb peamiselt energijookide koostist ja nende kasutamise mõttekust spordis, aga puudutab põgusalt ka energijookide tarbimisega kaasneva võivaid terviseriske.

## MIS AJAST TUNTAKSE SPORDI- JA ENERGIAJOOKE?

Mõlemal juhul on tegemist nõ moodsa aja nähtusega, kuid spordijookide turg tekkis siiski märksa varem

kui ilmusid esimesed energijoogid. Esimeseks spordijoojiks kaasaegses mõistes peetakse möödunud sajandi kuuekümnendate aastate keskpaiku Florida Ülikoolis USA-s välja töötatud *Gatorade'i* (2). Tooteks, mille loomisega tekkis veel üks uus kategooria jookide seas – energijoogid – on *Red Bull*, mis ilmus Austrias turule 1987. aastal (11). Nii *Gatorade* kui ka *Red Bull* kuuluvad kumbki omas kategoorias maailma tuntumate kaubamärkide hulka tänaseni.

## ENERGIAJOOKIDE KOOSTIS

Nii energia- kui ka spordijookide peamiseks koostisosaks on mõistagi vesi. Lisaks veele on neis jookides mitmeid teisi ühesuguseid komponente nagu näiteks süsivesikud, naatrium ja vitamiinid (tabel 1). Energijookide eripäraks on aga kofeiini, tauriini, glükuronolaktooni ning erinevate taimsete ekstraktide sisaldus. Viimastest leidub energijookides kõige sagedamini guaraanat ja ženšenni.

**Kofeiin** on kesknärvisüsteemi stimulaatorina toimiv ühend, mida leidub kümnete taimeliikide lehtedes, seemnetes või viljades (14). Inimese toidulauale jõuab kofeiin peamiselt jookide koostises, mille valmistamiseks kasutatakse kohviubasid või teelehti. Energijookide kofeiinisaldus jääb enamasti vahemikku 24 – 32 mg/100 ml, kuid mõnes joogis võib seda leiduda ka palju enam (tabel 1). Harva tuleb ette, et energijooji etiketil viidataks üksnes kofeiini olemasolule joogis ilma kontsentratsiooni kohta

*Esimeseks spordijoojiks maailmas oli 60-ndate aastate keskpaiku USA –s välja töötatud Gatorade*

*Tänapäeval on spordis laialdaselt levinud toidulisandite kasutamine*

*Energia- ja spordijookides on – vesi, süsivesikud, naatrium, vitamiinid*

*Kõige enamkasutatavamad on just spordijoojad, aga ka energijoojad*



**Tabel 1. Energiajookide koostis.** Tabeli ülemisel viiel real toodud jookide andmed on võetud kirjandusest (American Academy of Pediatrics. Clinical report – sports drinks and energy drinks for children and adolescents: are they appropriate? Pediatrics, 2011, 127: 1182-1189). Kuuel alumisel real on aga mõnede Eesti kaubandusvõrgus müüdavate jookide andmed, mis on võetud nende etiketidelt. Arvandmed näitavad energia ja erinevate komponentide sisaldust 100 ml joogis. a – aine kuulub joogi koostisse, kuid selle kogus on teadmata.

Toode	Tootja	Energia (kcal)	Süsi- vesikud (g)	Naatrium (mg)	Kofeiin (mg)	Tauriin (mg)	Guaraana (mg)	Vitamiinid	Muu
<b>Monster Low Carb</b>	Hansen Natural Corporation	4	1	75	a	417	a	B2, B3, B6, B12	inositool, žensenn, L-karnitiin, glükuronolaktoon
<b>Monster Energy</b>	Hansen Natural Corporation	42	11,3	75	a	417	a	B2, B3, B6, B12, C	inositool, žensenn, L-karnitiin, glükuronolaktoon
<b>Red Bull</b>	Red Bull GmbH	44	11,3	80	32	a	—	B3, B5, B6, B12	inositool, glükuronolaktoon
<b>Red Bull Sugar Free</b>	Red Bull GmbH	4	1	80	32	a	—	B3, B5, B6, B12	inositool, glükuronolaktoon
<b>Power Trip Extreme</b>	Power Trip Beverages Inc	46	12,5	54	46	542	12,5	B2, B3, B5, B6, B12, C	inositool, glükuronolaktoon
<b>Dynamit (kollane)</b>	AS A. Le Coq	55	13,1	—	26	310	—	C, B3, B5, B6, foolhape	—
<b>Dynamit (roheline)</b>	AS A. Le Coq	50	12,2	—	30	400	—	B3, B5, B6, B <sub>12</sub>	Inositool (20 mg) glükuronolaktoon (24 mg)
<b>Hustler Energizer</b>	AS Viru Ölu	49	12	—	24	30	—	C, B2, B3, B5, B6, foolhape	—
<b>Hornet</b>	Ustronianska Sp (Poola)	42	10	< 100	32	400	—	B2, B3, B5, B6, B12	inositool
<b>Burn Tropical</b>	Coca-Cola Company	47	10,9	20	32	400	a	B3, B5, B6, B12	inositool (10 mg) glükuronolaktoon (100 mg)
<b>Burn Energy Drink</b>	Coca-Cola Company	57	13,3	20	32	400	a	B3, B5, B6, B12	inositool (10 mg) glükuronolaktoon (100 mg)

täpseid andmeid esitamata. Korruga manustatava koguse (st. ühe purgi- või pudelitäie) energiajoogiga saab selle tarbija ligikaudu 60 - 160 mg kofeiini. Kofeiin on energiajookide komponent, mille positiivne efekt kehalise töövõime suhtes on teaduslikult tõendatud (7,9).

**Tauriin** on inimese kehas laialdaselt levinud aminohape, mida leidub eriti rohkesti skeleti- ja

südamelihases, ajus ning leukotsüütides (12). Tauriin võib osaleda paljudes füsioloogilistes protsessides nagu näiteks kaltsiumi ainevahetus, osmoos ja rakkude ruumala regulatsioon, närviimpulsside ülekande närvisüsteemis, erinevate ühendite oksüdeerimine, oksüdatiivse stressi maandamine. Loomeksperimentide andmed näitavad, et mõjutades kaltsiumioonide liikumist lihaskrakis võib tauriin omada olulist rolli lihaskontraktsiooni regulatsioonis

**Kofeiin energiajoogis on positiivse toimega kehalisele töövõimele**

**Tauriini on arvu- kalt skeleti- ja südamelihases, ajus ning leukotsüütides**

(4). Tavaliselt on energijookides tauriini 300 – 400 mg/100 ml, kuid see ei ole sugugi kindel reegel (tabel 1). Enamuse energijookide korraga manustatavas koguses on tauriini ligikaudu 1000 - 2000 mg. Normaalse segatoiduga saab täiskasvanud inimene tauriini umbes 400 mg päevas (20).

Tauriin võib kehalist töövõimet mõjutada kas kofeiini toime võimendamise teel (1) või kofeiinist sõltumatult (6).

Viimasena osutatud uuringus suutsid treenitud meeskeskmaajooksjad kaks tundi pärast 1000 mg tauriini manustamist läbida 3000 m distantsi 11,9 sekundit kiiremini, kui platseebo tarvitamise korral. Samasugune kogus tauriini leidub ühes 250 ml purgis *Red Bullis*. Kõnealusel uuringus (6) jõid uuritavad 250 ml tauriini vesilahust ilma muude energijookides sisalduvate komponentideta. Tuleb siiski lisada, et teisel uurimisgrupil (19) ei õnnestunud treenitud meesjalgratturite vastupidavuslikku töövõimet üksnes tauriini (1660 mg) manustamisega kuigivõrd mõjutada.

**Glükuronolaktoon** on samuti nagu tauriin inimese kehaomane ühend. Glükuronolaktooni tekib inimorganismis glükoosi ainevahetusrajal, tema otseseks eellaseks on glükuroonhape (16). See aine on levinud ka teistes imetajates ning teda leidub paljudes taimedes. Glükuroonhape ja glükuronolaktoon osalevad inimorganismis toksiliste ainete kahjutustamisel, samuti kuuluvad nad sidekoeliste struktuuride koostisse. Mõnedes meil saadaolevates energijookides on glükuronolaktooni kontsentratsioon 100 mg/100ml (tabel 1). Sageli on energijooגי etiketile märgitud siiski üksnes selle ühendi olemasolu, kuid mitte tema täpne kontsentratsioon joogis. Energijookide keskmine glükuronolaktooni sisaldus on hinnanguliselt 240 mg/100 ml (20). Sõltuvalt pudeli või purgi mahust ja glükuronolaktooni kontsentratsioonist, võib korraga manustatavas energijooגי portsjonis seda ainet olla ligikaudu 250 – 1200 mg. Võrdlusena olgu öeldud, et täiskasvanud inimese poolt ööpäevas tarbitavas segatoidus on glükuronolaktooni vaid 1-2 mg (20).

**Guaraana** on Lõuna-Ameerikas kasvav taim, milles leidub rohkesti nii kofeiini kui ka viimasega

keemiliselt struktuurilt ja füsioloogiliselt toimelt sarnaseid ühendeid teobromiini ja teofüllüüni. Kui energijook sisaldab guaraanat, siis enamasti on etiketil vaid teade selle olemasolust, kuid mitte täpsemaid andmeid koguse kohta. Guaraanaekstrakti kofeiini ja kofeiinile sarnaste ainete sisaldus võib aga varieeruda suurtes piirides (40 – 80 mg/g), mistõttu guaraanaga valmistatud energijookide tegelik kofeiinisaldus võib mõnikord olla märgatavalt suurem kui toote etiketil näidatud (21).

**Ženšenn** on Ida-Aasia päritolu taim, sealse piirkonna maade rahvameditsiinis tuntakse seda iidsetest aegadest alates ja kasutatakse toniseeriva tervist tugevdava vahendina.

Glükuronolaktooni, guaraana ega ženšenni võimalikku mõju kehalisele töövõimele ei ole teadaolevalt teaduslike meetoditega kontrollitud.

## ENERGIAJOOGI JA TÖÖVÕIME

Teaduslikult usaldusväärseid andmeid energijookide mõjust töövõimele on võrdlemisi napilt. Mõned uurijad seostavad energijookide võimalikku töövõimet parandavat efekti üheselt nende koostisse kuuluva kofeiiniga (5), kuid see seisukoht on ilmselt ennatlik. Esiteks kujutavad energijooגי endast paljude erinevate ühendite segu, mille koosseisus kofeiini toime ei pruugi sugugi mitte samamoodi avalduda, kui ehedal kujul manustamise korral. Teiseks leidub tavaliselt korraga joodavas energijooגי koguses (purgi- või pudelitäies) vähem kofeiini, kui on kasutatud enamuses uuringutes, kus selle aine töövõimet parandav toime kinnitust on leidnud. Kolmandaks kuulub energijookide koostisse ühendeid, mis võivad töövõimet mõjutada kofeiinist sõltumatult.

Teaduslike meetoditega kontrollimisel on kinnitust leidnud kõige tuntumate energijookide hulka kuuluva *Red Bulli* positiivne efekt vastupidavuslikule töövõimele. USA spordifüsioloog John Ivy kaastöötajatega (13) testis kõrge treenitusega nais- ja meesjalgrattureid nädalase vahega kaks korda, nii pärast 500 ml *Red Bulli* kui ka peale sama koguse platseebojooגי manustamist. Sportlased sooritasid veloergomeetril lühima neile jõukohase ajaga

eelnevalt kindlaks määratud hulga tööd. *Red Bulli* tarvitamisel tulid nad selle ülesandega toime oluliselt kiiremini (keskmine aeg 61,5 min) kui platseebojooigi joomise korral (64,6 min).

Tulemuse keskmiselt 4,7 protsendiline paranemine niisuguse töövõime testi puhul on võrdlemisi tugev argument väitmaks, et *Red Bull* võib omada märkimisväärset positiivset efekti jalgratturi saavutusvõimele ka realses võistlussituatsioonis.

Kanada uurimisrühm (8) kontrollis *Red Bulli* võimalikku mõju anaeroobsele töövõimele. Nad uurisid kehaliselt aktiivse eluviisiga noori naisi ja mehi, kellel testiti ülakeha lihasvastupidavust ja kes lisaks sellele sooritasid veloergomeetril 30 s Wingate'i testi. Lihasvastupidavuse näitajaks oli pingil selili asendis rinnalt kangi sirgetele kätele surumise korduste arv koormusega 70% kordusmaksimumist. *Red Bulli* tarvitamise järgselt oli grupi keskmine tulemus oluliselt parem kui platseebojooigi manustamise korral - kolmes suutlikkuseni sooritatud seerias kokku vastavalt 34 ja 32 kordust.

Wingate test seisneb maksimaalse intensiivsusega pedaalimises veloergomeetril kestusega 30 s. Anaeroobset töövõimet iseloomustavad parameetrid on selle 30 s ponnistuse ajal saavutatavad maksimaalne ja keskmine võimsus.

Mõlemad nimetatud näitajad olid *Red Bulli* ja platseebojooigi manustamise korral sooritatud kolmes testis praktiliselt ühesugused. Kokkuvõttes olid selle uuringu tulemused veidi vastuolulised - *Red Bull* parandas küll ülakeha, aga mitte jalalihaste anaeroobset töövõimet.

Mõnedes viimase aja uuringutes on kontrollitud energijookide akuutse tarvitamise mõju pallimängijate kehalise võimekuse olulisele aspektile – korduvate sprintide sooritusvõimele lühikeste puhkepausidega korduste vahel. Senised tulemused näitavad, et sellises pingutusituatsioonis energijookidel saavutusvõimet parandav efekt puudub.

Näiteks *Gwacham* ja *Wagner* (11) testisid energijooigi **AdvoCare Spark** efektiivsust Ameerika jalgpalli mängijatel. Jalgpallurid (noored treenitud mehed)

sooritasid selleks jooksutesti (6 maksimaalse kiirusega 35 m sprinti, korduste vahel 10 s puhkust) kahel korral nädalase vahega, manustades ca 60 min enne testi kas ühe purgi uuritavat energijooki või platseebojooki. Energijooigiga said nad vastavalt 200 mg ja 120 mg tauriini ja kofeiini, platseebojoogis need ühendid mõistagi puudusid.

Selgus, et nii jooksmisel saavutatud suurim kiirus kui ka distantsil arendatud võimsus olid sõltumata eelnevalt manustatud joogist ühesugused. Teiste sõnadega – energijooigi tarvitamine sportlaste võimekust korduvate maksimaalsete sprintide sooritamisel ei parandanud.

Teine USA uurimisrühm (3) manustas treenitud naisjalgpalluritele kolme- kuni neljapäevase vahega ühe purgi *Red Bulli* (255 ml) või platseebojooki samas koguses ning testis nende võimekust nn väledustesti (inglise keeles *agility test* ehk *t-test*) sooritamisel 60 min pärast joomist. Jookide süsivesikute- ja energiasaldus oli ühesugune, *Red Bullis* oli aga lisaks 1000 mg tauriini ja 80 mg kofeiini. Uuringus kasutatud töövõime test on välja arendatud spetsiaalselt korv- ja jalgpallurite sprinterlike võimete hindamiseks. Testimisel tuleb sportlasel joosta maksimaalse kiirusega ja sagedaste suunamuutustega suhteliselt piiratud alal T-tähe kujulisel kindla pikkusega rajal. Jalgpallurid sooritasid kummalgi korral kokku 24 jooksu 3 seeriana, saades iga testjooksu järel 30 s ja iga seeria järel 5 min puhkust. Saadud andmete analüüs näitas, et sportlaste keskmine 24 sprindi tulemus *Red Bulli* (11,31 s) ja platseebojooigi (11,35 s) joomise järel oluliselt ei erinenud. Töövõimes ei ilmnenud erinevusi ka juhul, kui jookide võimalikku efekti hinnati kolme seeria kaupa eraldi.

Kahes viimases uuringus (3, 11) jõid vaatlusalused enne töövõime testi vaid ühe purgi energijooki, matkimaks sportlaste seas võrdlemisi levinud energijookide kasutamise tava enne võistlust või treeningut. Jookide positiivse efekti puudumise põhjusi nende eksperimentide andmed otseselt hinnata ei võimalda, kuid see võib olla seotud nii liiga väikese kofeiinidoosiga (ligikaudu 0,8 kuni 1,3 mg/kg) kui ka energijooigi koostisse kuuluvate muude ühendite mõjuga, mis võivad kofeiini toimet moduleerida. Võrdlusena olgu toodud, et *Ivy* jt (13) ning *Forbes* jt (8), kes demonstreerisid, et *Red Bull*

**Teadlased ja toitumisspetsialistid näevad energijookide tarbimises terviseriske eelkõige lastele ja noorukitele**

**Paraku on energijaogid noorte seas väga populaarsed**

**Spordis kasutatakse energijaogis ka aminohappeid ja kreatiini**

**Kofeiini ülemäärane tarbimine tekitab tervisekahjustusi**

võib parandada vastavalt vastupidavuslikku töövõimet jalgrattasõidus ja ülakeha lihasvastupidavust, manustasid nimetatud energijooki oma vaatlusalustele koguses, mis tagas kofeiini doosi 2 mg/kg.

Võrdlemisi uueks nähtuseks energijookide seas on tooted, mis tavapärase komponentide nagu kofeiini, tauriini ja glükuronolaktooni kõrval sisaldavad märkimisväärtes kogustes ka erinevaid aminohappeid ja kreatiini. Niisuguste toodete sihtgrupiks on eelkõige sportlased, kes treenivad peamiselt lihasjõu ja –võimsuse arendamise nimel. Selliste jookide efektiivsust töövõime parandamise seisukohast on seni kontrollitud vaid vähestes teaduslikes uuringutes, kuid nende tulemused on üldiselt positiivsed.

Üheks sedalaadi energijaogiks on **Amino Impact™**, mida müüakse pulbrina ja mida joogi valmistamiseks lahustatakse vees. Tootja poolt soovitatav retsept on 26 g joogipulbrit 500 ml vee kohta. Joogipulbri 26 grammine kogus sisaldab nn energiakompleksi (2,05 g kofeiini, tauriini ja glükuronolaktooni), aminohapete kompleksi (7,9 g leutsiini, isoleutsiini, valiini arginiini ja glutamiini), 2,5 g β-alaniini, mis on samuti aminohape ja 5 g kreatiini tsitraati (10). *Gonzaleze jt* (10) poolt uuritud noored kõrge treenitusega mehed, kes omasid keskmiselt 5,4-aastast regulaarse jõutreeningu kogemust, manustasid ülalkirjeldatud koostisega energiakokteili või sellega sarnaste maitseomadustega platseebojooki 10 min enne treeningu algust. Treeningul sooritasid nad 4 seeriat kükke kangiga ja pingil selili kangi surumisi, kusjuures kummagi harjutuse puhul oli koormuseks 80% kordusmaksimumist ja seeriade vahelise puhkepausi kestuseks 90 s. **Amino Impact™** mõjul suurenes nii sooritatud korduste arv kui ka soorituste ajal arendatud keskmine ja maksimaalne võimsus.

Sama energijook manustatuna sama skeemi kohaselt parandas ka kehaliselt aktiivse eluviisiga, kuid mitte kõrge treenituse tasemega noorte meeste ja naiste vastupidavuslikku võimekust. **Amino Impact™** tarbimise järel suutsid uuritavad ühtlases kõrges tempos joosta 12,5% kauem kui platseebojooogi pruukimise korral (22).

## ENERGIAJOOKIDE TARBIMINE JA TERVIS

Energijookide turg on lai ja selle kasvutrend jätkub. Energijookide tarbimises näevad teadlased ja toitumisspetsialistid terviseriske eelkõige lastele ja noorukitele ning peamiselt seoses nende jookide kõrge kofeiinisisaldusega. Muret süvendab asjaolu, et energijaogid on noorte seas väga populaarsed. Mõne aasta vanused USA andmed näitavad, et seal kuulub energijookide regulaarsete tarbijate hulka 28 – 34% 12 kuni 24 aasta vanustest lastest ja noortest (21). Eesti meediaväljaannetes hiljuti ilmunud andmetel on energijaogid üha populaarsemad ka meie koolilaste hulgas.

Sportlaste seas on energijookide manustamine saavutusvõime parandamise eesmärgil nii treeningul kui ka võistlustel veelgi enam levinud tava.

*Petroczi jt* (18) kaardistasid toidulisandite tarbimist Briti noorte eliitklassi sportlaste hulgas, kaasates uuringusse kokku 403 inimest vanuses 12 kuni 21 aastat. Neist 48,1% kinnitasid, et kasutavad vähemalt üht toidulisandit. Kõige populaarsemaks osutusid seejuures energijaogid, mida tarbis 41,7% kõigist uuringus osalenud sportlastest ja 86,6% toidulisandite kasutajatest.

**Kofeiin** on paljudes jookides ja tahketes toiduainetes võrdlemisi levinud aine, kuid tema kontsentratsioon on neis võrreldes energijookidega enamasti üsna madal. Alla 12 aasta vanustele lastele peetakse ohutuks päevaseks kofeiini koguseks kuni 2,5 mg/kg (15). Uuringud näitavad, et vaid ühe purgi või pudeli energijaooigi joomise tulemusena võib ca 70% laste päevane summaarne kofeiinidoos ületada 3,0 mg/kg (21). Saksamaal, Iirimaal ja Uus-Meremaal on möödunud sajandi lõpust või käesoleva algusest süstemaatilisel registreeritud energijookide (kofeiini) ülemäärase tarbimisega seotud tervisekahjustusi. Tuvastatud on ärevushäireid, psühhootilisi seisundeid, südame rütmihäireid, hingamishäireid, maksa- ja neerukahjustusi, hüpertensiooni, rabdomüolüüsi, kõhuvalusid, iiveldust, oksendamist. Väikseim ja suurim akuutne kofeiinidoos, millega neist häiretest mõne ilmumist on seostatud, on olnud vastavalt 200 mg (4 mg/kg) 13 aastasel ja 1662 mg (35,5 mg/kg) 14-aastasel noorukil (21).

Ameerika Pediaatria Akadeemia (1) on analüüsinud spordi- ja energiajookide sobivust lastele ja noorukitele. Organisatsiooni seisukoht on, et spordijookidel võib olla oluline roll suurte koormustega treenivate noorte sportlaste menüüs, kuid nende rutiinset tarbimist väljaspool treeningu konteksti tuleb vältida või vähemalt piirata. Seevastu energiajookide järele ei ole lastel ja noortel vähimatki objektiivset vajadust, mistõttu nende tarbimisest tuleb täielikult hoiduda.

*Oddy ja O'Sullivan* (17) juhivad tähelepanu asjaolule, et kofeiini akuutne üledoos ei ole ainus oluline terviserisk, mis lastel ja noorukitel energiajookide tarbimisega kaasneb. Nad näevad ohtu ka selles, et isegi mõõdukas regulaarne energiajookide pruukimine mõjutab arenevat närvisüsteemi ja võib kergesti tekitada kofeiinisõltuvuse. See omakorda võib edaspidises elus mõjutada inimese valikuid jookide ja toitumise osas kofeiini sisaldavate toodete kasuks, millest omakorda paljud on süsivesiku- ja energiarikkad. Nii võib energiajookide lembus varases nooruses soodustada käitumismustrite väljakujunemist, mis pikemas perspektiivis suurendavad ülekaalulisuse ja teist tüüpi diabeedi riski.

Võrreldes tavatoidus esinevate kogustega sisaldavad energiajookid väga suurtes kogustes tauriini, eriti aga glükuronolaktooni. Euroopa Toiduohutusamet (20) on hiljuti asunud seisukohale, et vaatamata nende rohkusele energiajookides kõnealused ühendid endast tervisele ohtu ei kujuta.

## KOKKUVÕTE

Spordi- ja energiajookide koostises on rida ühesuguseid komponente, kuid energiajookide

eripäraks on mitmesuguste stimuleeriva toimega ainete nagu kofeiini, tauriini ja glükuronolaktooni ning taimsete ekstraktide (guaraana, ženšenn jt) olemasolu. Mõnede täiskasvanud inimestel teostatud uuringute tulemused kinnitavad, et energiajookide akuutse tööeelse manustamisega on võimalik parandada saavutusvõimet vastu pidavust nõudvatel pingutustel. Andmed energiajookide mõjust anaeroobsele tööväimele on vastuolulised ega võimalda teha üldistavaid järeldusi. Energiajookid, mille koostisse kuulub tavapäraste komponentide kõrval märkimisväärses koguses ka aminohappeid ja kreatiini, võivad parandada koormustaluvust jõutreeningul kasutatavate harjutuste sooritamisel. Kuigi energiajookide mõju tööväimele seostatakse sageli neis sisalduva kofeiiniga, jääb nende konkreetne toimemehhanism ebaselgeks, kuna energiajooki muud komponendid võivad kofeiini mõju moduleerida või toimida ka kofeiinist sõltumatult.

Energiajookide tarbimises nähakse olulist terviseriski lastele ja noorukitele, kusjuures ohu allikaks peetakse eelkõige nende jookide kõrget kofeiinisaldust.

Loo pealkirjas püstitatud küsimusele võiks senistele andmetele tuginedes vastata nii, et täiskasvanud sportlasel pole põhjust energiajooke karta. Nende kasutamise otstarbekust tuleks aga hinnata, arvestades eelkõige kasutaja kofeiinitundlikkust, konkreetse energiajooki koostist ja kehalise koormuse või spordiala eripära. Lastel ja noorukitel ei ole soovitatav energiajooke juua ei seoses spordiharrastusega ega ka mingis muus olukorras.

**Spordijooke kasutada noores eas vaid suurte koormustega treenides, seevastu energiajookide tarbimisest tuleks täielikult hoiduda**

**Mõõdukas regulaarne energiajookide pruukimine võib mõjutada arenevat närvisüsteemi ja tekitada kofeiinisõltuvuse**

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. **American Academy of Pediatrics.** (2011) Clinical report – sports drinks and energy drinks for children and adolescents: are they appropriate? *Pediatrics*, 127: 1182-1189.
2. **Applegate E.A., Grivetti L.E.** (1997) Search for the competitive edge: A history of dietary fads and supplements. *The Journal of Nutrition*, 127:869S-873S.
3. **Astorino T.A., Matera A.J., Basinger J., Evans M., Schurman T., Marquez R.** (2012) Effects of Red Bull energy drink on repeated sprint performance in women athletes. *Amino Acids*, 42:1803-1808.
4. **Bakker A.J., Berg H.M.** (2002) Effect of taurine on sarcoplasmic reticulum function and force in skinned fast-twitch skeletal muscle fibers of the rat. *The Journal of Physiology*, 538:185-194.

5. **Ballard S.L., Wellborn-Kim J.J., Clauson K.A.** (2010) Effects of commercial energy drink consumption on athletic performance and body composition. *The physician and Sportsmedicine*, 38: 107-117.
6. **Balshaw T.G., Bampouras T.M., Barry T.J., Sparks S.A.** (2012) The effect of acute taurine ingestion on 3-km running performance in trained middle-distance runners. *Amino Acids*, DOI 10.1007/s00726-012-1372-1.
7. **Burke L.M.** (2008) Caffeine and sports performance. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 33:1319-1334.
8. **Forbes S.C., Candow D.G., Little J.P., Magnus C., Chilibeck P.D.** (2007) Effect of Red Bull energy drink on repeated Wingate cycle performance and bench-press muscle endurance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 17:433-444.
9. **Goldstein E.R., Ziegenfuss T., Kalman D., Kreider R., Campbell B., Wilborn C., Taylor L., Willoughby D., Stout J., Graves B.S., Wildman R., Ivy J.L., Spano M., Smith A.E., Antonia J.** (2010) International Society of Sports Nutrition position stand: caffeine and performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 7:5.
10. **Gonzalez A.M., Walsh A.L., Ratamess N.A., Kang J., Hoffman J.R.** (2011) Effect of pre-workout energy supplement on acute multi-joint resistance exercise. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10: 261-266.
11. **Gwacham N., Wagner D.R.** (2012) Acute effects of a caffeine-aurine energy drink on repeated sprint performance of American college football players. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 22:109-116.
12. **Huxtable R.J.** (1999) Physiological actions of taurine. *Physiological Reviews*, 72:101-163.
13. **Ivy J.L., Kammer L., Ding Z., Wang B., Bernard J.R., Liao Y.-H., Hwang J.** (2009) Improved cycling time trial performance after ingestion of a caffeine energy drink. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 19:61-78.
14. **Maailma toiduainete entsüklopeedia** (2006). TEA® Kirjastus, Tallinn.
15. **Nawrot P., Jordan S., Eastwood J., Rotstein J., Hugenholtz A., Feeley M.** (2003) Effects of caffeine on human health. *Food Additives and Contaminants*, 20:1-30.
16. **Nelson D.L., Cox M.M.** (2000) *Lehninger Principles of Biochemistry*. Worth Publishers, New York.
17. **Oddy W.H., O' Sullivan T.A.** (2009) Energy drinks for children and adolescents. *BMJ*, 339: b5268.
18. **Petroczi A., Naughton D.P., Pearce, G.P., Bailey R., Bloodworth A., McName M.** (2008) Nutritional supplement use by elite young UK athletes: fallacies of advice regarding efficacy. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 5:22.
19. **Rutherford J.A., Spriet L.L., Stellingwerff T.** (2010) The effect of acute taurine ingestion on endurance performance and metabolism in well-trained cyclists. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 20: 322-329.
20. Scientific Opinion of the Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food on a request from the Commission on the use of taurine and D-glucurono- $\gamma$ -lactone as constituents of the so-called "energy" drinks. (2009) *The EFSA Journal*, 935: 1-31.
21. **Seifert S.M., Schaechter J.L., hershorin E.R., Lipshultz S.E.** (2011) Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults. *Pediatrics*, 127: 511-528.
22. **Walsh A.L., Gonzalez A.M., Ratamess N.A., Kang J., Hoffman J.R.** (2010) Improved time to exhaustion following ingestion of the energy drink Amino Impact™. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 7:

---

## Vahur Ööpik

Tartu Ülikooli Spordibioloogia ja füsioteraapia instituudi spordifüsioloogia korraline professor, bioloogiateaduste kandidaat (1987). Stažeerinud Kopenhaageni Ülikoolis August Krogh-i nimelises instituudis ja Inglismaal Loughborough Ülikoolis, pidanud loenguid Norra, Saksamaa, Portugali, Inglismaa, Prantsusmaa, Poola, Rootsi ja Türgi ülikoolides. Esinenud ettekannetega arvukatel rahvusvahelistel teaduskonverentsidel. Eesti meistrivõistluste medalioomanik kreeka - rooma maadluses, olnud Eesti Maadlusliidu juhatuse liige ja Eesti Olümpiaakadeemia president. Avaldanud ca 200 teadustööd peamiselt spordifüsioloogia alal, sealhulgas toidu ja toitumise mõjust treeningu efektiivsusele.

---

# PIKAAJALISE L-KARNITIINI MANUSTAMISE MÕJU TREENINGUAEGSELE RASVADE AINEVAHETUSELE



**KERLI MOOSES**

Tervise Arengu Instituut

## SISSEJUHATUS

Treeninguaegse energia regulatsiooni ja selle mõjutamise võimalused on huvipakkuvad olnud nii sportliku saavutusvõime kui ainevahetuse seisukohalt. Üheks vahendiks, millega loodetakse sportlikku saavutusvõimet parandada läbi efektiivsema rasvade oksüdatsiooni, on L-karnitiin. L-karnitiini suukaudse manustamise mõju rasvade oksüdatsioonile on otsitud juba ammu, näiteks esimesed uuringud on läbi viidud juba 60ndatel aastatel.

L-karnitiin on vitamiinilaadne ühend, mida leidub lihas ja piimatoodetes. Karnitiini toodab keha ka ise. Valdav enamus (95-98%) keha karnitiinist on ladustatud skeletilihastes ja südamelihases. Lisaks lihastele on mõningane hulk karnitiini neerudes ja maksas, kus seda ka sünteesitakse ning samuti veres, mis tegeleb karnitiini transportimisega. Lisaks karnitiini manustatakse enamasti koos suhteliselt suure hulga süsivesikutega, kuna süsivesikud suurendavad insuliini tootmist ja aitavad seeläbi karnitiini lihastesse transportida.

Karnitiinil on oluline osa rasvade ainevahetuses, kuna karnitiini peamine ülesanne on pikkade rasvhapete transport mitokondritesse. Madalatel treeningu intensiivsustel saadakse valdav osa energiast pikkadest rasvhapetest ning kõrgematel intensiivsustel suureneb glükogeenist saadava energia osakaal. Peamine karnitiini lisatarbimise eesmärk on

suurendada karnitiini sisaldust organismis, täpsemalt skeetilihastes.

Loodetakse, et suurem karnitiini kontsentratsioon lihastes aitab suurendada lihases rasvade oksüdatsiooni. See tähendab, et rohkem energiat saadakse kehas olevate rasvavarude lõhustumisest.

Suurenenud rasvade oksüdatsiooni abil lükatakse edasi treeningul ja/või võistlusel glükogeenivarude ulatuslikku vähenemist. Glükogeeni varud organismis on piiratud. Seega, kui suudetakse võimalikult palju energiat saada rasvadest, siis aitab see parandada sooritust. Eriti oluline on see vastupidavusalade puhul.

Lisaks harrastussportlastele on L-karnitiini kasutusele võtnud ka toiduainetetööstus, kus L-karnitiini sisaldavaid tooteid reklaamitakse kui kehakaalu alandavaid. Enamasti tuginetakse jällegi karnitiini rasvade oksüdatsiooni suurendamise omadusele ehk loodetakse, et suurem karnitiini kontsentratsioon lihastes aitab vähendada rasvade hulka organismis.

Antud töö eesmärk on uurida, kas L-karnitiinil on mõju sportliku saavutusvõime parandamisele ja treeninguaegsele rasvade ainevahetusele ning seeläbi ka kehakaalu alandamisele.

**L – karnitiini  
leidub lihas ja  
piimatoodetes,  
seda toodab ka  
meie keha**

**Karnitiinil on  
oluline osa  
just rasvade  
ainevahetuses**

## METOODIKA

Teadusartiklite andmebaasidest otsiti aastatel 2000 – 2011 avaldatud artikleid, mis käsitlesid karnitiini mõju sportliku saavutusvõime parandamisele ja treeninguaegsele rasvade ainevahetusele kehaliselt aktiivsetel inimestel. Analüüsi kaasati ainult sekkumisuuringud ehk uuringud, kus viidi läbi konkreetne katse hindamaks karnitiini mõju.

Otsingu tulemusena leiti 5 otsingukriteeriumidele vastavat artiklit. Kõigil uuringutel oli olemas kontrollrühm, kes manustas platseebot. Platseebo on niiõelda petteravim ehk toimeaineta (antud juhul ilma karnitiiniga) ravim. Peamiselt olid uuritavateks vastupidavusaladega tegelevad mehed, vaid ühes uuringus oli kaasatud ka 6 naist. Uuritavad olid valdavalt harrastussportlased, kelle keskmine maksimaalne hapnikutarbimine oli vahemikus 47-64 ml/kg/min.

Platseebo ja karnitiini kroonilise manustamise periood kestis sõltuvalt uuringust 14-180 päeva ning L-karnitiini manustati suukaudselt 2-3g päevas. Ühe uuringu puhul vaadati lisaks kroonilisele L-karnitiini ja platseebo manustamisele ka akuutse L-karnitiini manustamise mõju. Akuutse L-karnitiini manustamise korral süstiti enne testi 3g L-karnitiini otse lihasesse. Manustamise perioodi lõpus viidi läbi test veloergomeetria, mille käigus mõõdeti erinevaid näitajaid (tabel 1).

Füsioloogilised näitajad – südamelöögisagedus, hapniku tarbimine, hingamiskoeffitsient, ventilatsioon jms – saadi gaasianalüsaatori abil. Kõige olulisemaks registreeritud näitajaks antud teema korral on hingamiskoeffitsient (RER – *respiratory exchange ratio*), mis on toodetud CO<sub>2</sub> mahu ja tarbitud O<sub>2</sub> mahu suhe väljahingatavas õhus.

$$RER = \frac{\text{toodetud CO}_2}{\text{sissehingatud O}_2}$$

Mida madalam on RER, seda suurem osakaal energiast saadakse rasvade oksüdatsioonist. RER = 1 korral saadakse enamust energiast süsivesikutest ning see on üks anaeroobse läve määramise näitajatest.

Vereprooviga hinnati veres oleva L-karnitiini hulka ning uriiniga L-karnitiini väljutamist kehast. Lihاسبiopsia võimaldas hinnata karnitiini kogust lihases, lihase ATP, laktaati, kreatiini ja glükogeeni hulka. Uuringutes, kus vaadati L-karnitiini mõju saavutusvõimele kasutati hindamiseks laktaadi hulka veres.

## TULEMUSED

Antud uuringud leidsid valdavalt, et L-karnitiini suukaudne manustamine ei suurenda rasvade ainevahetust treeningul. Leiti isegi, et platseebo manustamisel oli rasvade oksüdatsioon kõrgem ja süsivesikute oksüdatsioon madalam, kui akuutsel või

Uuring	Test		Mõõdetud näitajad	L-karnitiini manustamine (päeva)
	Kestvus	Intensiivsus, koormus		
Wächter et al (2002)	10min 10min 10min Väsimuseni	20% Pmax 40% Pmax 60% Pmax +30W iga 2min tagant	Füsioloogilised näitajad, vereproov, uriiniproov, lihasbiopsia	180
Abramowicz et al (2005)	60min	60% Vo2max	Füsioloogilised näitajad, vereproov, uriiniproov	14
Broad et al (2005)	90min + 20km	Rahulik tempo Aja peale	Füsioloogilised näitajad, vereproov, uriiniproov	14
Broad et al (2008)	90min	70% Vo2max	Füsioloogilised näitajad, vereproov, uriiniproov	28
Wall et al (2011)	30min 30min 30min	50% Vo2max 80% Vo2max Maksimum pingutus	Vereproov, lihasbiopsia	168

Tabel 1. Uuringutes läbiviidud testid ja mõõdetud näitajad

Uuringud teostati just vastupidavuse harrastussportlastel

Karnitiini suukaudne manustamine ei suurenda paraku treeningul rasvade ainevahetust



kroonilisel L-karnitiini manustamisel. Huvitaval kombel täheldati, et L-karnitiini lisaks manustamisel on seni eeldatule hoopis vastupidine efekt, kuna leiti hoopis tendents rasvade oksüdatsiooni vähenemise suunas.

Sellest tulenevalt jõudsid autorid järeldusele, et L-karnitiin ei aita saavutusvõime parandamisele kaasa.

Vaid üks uuring jõudis tulemuseni, et L-karnitiini pikaajalise manustamise tagajärjel kasutatakse madalamal treeningintensiivsusel energia tootmiseks rohkem rasvu. Antud uuringus suudeti madalal intensiivsusel enam energiat toota rasvade oksüdatsioonist. Seetõttu suudeti kõrgemal intensiivsusel saavutusvõime paremini säilitada, kuna laktaati akumuleerus vähem. Laktaadi väiksemale akumuleerumisele aitas kaasa madalamal intensiivsusel suurem rasvade oksüdatsioon, mistõttu suudeti säilitada rohkem süsivesikuid intensiivseks koormuseks. Soodsam energiatootmise viis parandas ka saavutusvõimet.

Valdavates uuringutes oli vereplasma karnitiini kogus peale L-karnitiini pikaajalist manustamist suurenenud. Samuti suurenes karnitiini kogus lihases 21% võrra. Samas 2 kuud peale lisa L-karnitiini manustamise lõpetamist, oli karnitiini kontsentratsioon vereplasmas langenud tagasi manustamise eelsele tasemele, kuid vaba karnitiini tase oli jätkuvalt veidikene suurem. Ükski uuring ei leidnud L-karnitiini manustamisel kehakaalu alandavat toimet.

## ARUTELU

Tuginedes leitud uuringutele ei ole piisavalt kinnitust, et suukaudne L-karnitiini pikaajaline manustamine aitab sportlikel inimestel kaasa rasvade oksüdatsiooni suurenemisele ning saavutusvõime paranemisele.

Sellise tulemuseni jõudsid neli uuringut viiest. L-karnitiinil positiivse mõju leidnud uuring mõõtis karnitiini kasutamist lihasbiopsia abil ning puuduseks oli rasvade oksüdatsiooni mittemõõtmine. Seega leiti,

et lihases on karnitiini rohkem, kehalise töövõime testis kulutatakse lihases rohkem rasvasid ning lihases tekib intensiivsel pingutusel vähem laktaati. Seda, kas ja kuidas koormuse käigus rasvade ja süsivesikute oksüdatsiooni osakaal muutub, antud uuringust ei selgu. Samuti ei ole antud uuringu puhul välja toodud, kas sarnaselt teiste uuringutega olid katsealuste toitumine jälgimise all ja testieelne toitumine standardiseeritud. Sarnaselt selle uuringuga tehti lihasbiopsia ja koormustest teiste autorite poolt ning seal ei leitud analoogseid seoseid.

Mitme uuringu puhul suurenes karnitiini tase veres. Ent varasemalt on leitud, et normaalse plasma karnitiini kontsentratsiooniga inimestel plasma karnitiini kontsentratsiooni suurenemine ei pruugi viia lihaskarnitiini suurenemiseni.

L-karnitiini manustamise mõju võib olla erineva treenituse tasemega inimestel erinev, kuna treenitud sportlastel on rasvade ainevahetus paremini arenenud kui tavainimesel. Samuti võib karnitiini omastamine olla erinev tingituna toitumisharjumustest – karnitiini aitavad omastada süsivesikud ning sportlaste toidus on süsivesikute osakaal suurem kui tavainimesel. Seega on uuringu planeerimisel kindlasti oluline, et ka toitumist mõnevõrra jälgitakse ja suunatakse.

Teisalt on seetõttu küsitav karnitiini manustamine kaalu alandamise eesmärgil, kuna karnitiini manustatakse enamasti suhteliselt suure hulga süsivesikutega. Seni läbiviidud uuringud on tehtud enamasti meestel, mistõttu ei ole teada kas ja milline mõju on L-karnitiini manustamisel naistel.

Toetudes antud uuringutele, siis võib L-karnitiini suukaudset ja pikaajalist manustamist eesmärgiga suurendada rasvade oksüdatsiooni ja parandada saavutusvõimet, pidada mitte tõhusaks, kuna L-karnitiini sellise mõju olemasolu ei ole leidnud kinnitust. Kindlasti ei ole hetkel põhjendatud toiduainetööstuses L-karnitiini sisaldavate toodete lubadused alandada kehakaalu.

Kas ja millistes kogustes L-karnitiini aitab suurendada rasvade oksüdatsiooni ja milliste intensiivsuse ja pikkusega treeningute puhul, vajab jätkuvat uurimist.

**L – Karnitiini manustamise tase võib erineva treenitusega sportlastel erinev olla**

---

KASUTATUD KIRJANDUS

- 1) Wall BT, Stephens FB, Constantin-Teodosiu D et al.** Chrinoc oral ingestion of L-carnitine and carbohydrate increases muscle carnitine content and alters muscl fuel metabolism during exercise in humans. *J Physiol* 2011;589:963-73.
- 2) Abramowicz WN, Galloway SDR.** Effects of acute versus chronic L-carnitine L-tartrate supplementation on metabolic response to steady state exercise in males and females. *IJSNEM* 2005;15:386-400.
- 3) Broad EM, Maugham RJ, Galloway SDR.** Carbohydrate, protein and fat metabolim during exercise after oral carnitine supplementation in humans. *IJSNEM* 2008;18:567-84.
- 4) Broad EM, Maugham RJ, Galloway SDR.** Effects of four weeks L-carnitine L-tartrane ingestion on substrate utilization during prolonged exercise. *IJSNEM* 2005;15:665-679.
- 5) Wächter S, Vogt M, Keis R et al.** Long-term administration of L-carnitine to humans: effect on skeletal muscle carnitine content and physical performance. *Clinica Chimica Acta* 2002;318:51-61.
- 

**Kerli Mooses**

Lõpetanud Tartu Ülikooli Arstiteaduskonna epidemioloogia eriala. Oma teadustöös keskendub ta erinevatele kehalise aktiivsusega seotud aspektidele, nagu näiteks kehalise aktiivsuse mõju tervisele ja elueale. Kerli Mooses on mitmekordne Eesti noorte meister kesk- ja pikamaajooksus ning 3000m takistusjooksu Eesti juunioride rekordi omanik.

---

# KARNITIIN: RASVA- VÕI RAHAPÕLETAJA?



**VAHUR ÖÖPIK**

Tartu Ülikooli spordibioloogia ja füsioterapia instituut  
Eesti Käitumis- ja Terviseteaduste Keskus

## SISSEJUHATUS

Karnitiin, täpsemalt L-karnitiin on sportlastele ja kehaliselt aktiivse eluviisiga inimestele orienteeritud toidulisandites väga sageli esinev keemiline ühend. Hulgaliselt on saadaval erinevaid tooteid tablettide, kapslite ja vedelike kujul, kus L-karnitiin on ainus toimeaine. Peale selle leidub L-karnitiini paljude komplekssete toidulisandite koostises ühe komponendina mitmete teiste seas.

Peamine müügiedu kindlustamiseks kasutatakse argument L-karnitiini sisaldavate toodete puhul seisneb väites, et see aine toimib inimese organismis „rasvapõletajana“. Sellele põhi-argumentile tuginedes omistatakse L-karnitiinile keha rasvasisaldust vähendavat ehk kehakaalu alandavat ja salendavat efekti. Kõnealuste toodete etiketidelt võib vahel lugeda ka seda, et kehalisel tööol mõjutab karnitiin lihase energiaruustust süsivesikute (glükogeeni) kasutamise optimeerimise ja laktaadi produktsiooni vähendamise teel, suurendab maksimaalset hapnikutarbimise võimet ( $VO_2max$ ) ning aitab üle saada väsimusest.

Käesolev lühiülevaade käsitleb esmalt L-karnitiini füsioloogilist tähtsust inimese organismis ning analüüsib seejärel teaduskirjanduse andmetele tuginedes karnitiini sisaldavate toidulisandite kasutamise otstarbekust spordis.

## MIS ON KARNITIIN JA MIS ON L – KARNITIIN?

Karnitiin on inimesele kehaomane aine, mida organismis sünteesitakse kahest asendamatu

aminohappes lüsiinist ja metioniinist lähtudes. Analoogiliselt paljude teiste ühenditega (näiteks aminohapetega) esinevad karnitiinil erinevad molekulaarsed vormid, mis piltlikult väljendudes erinevad teineteisest nagu parema ja vasaku käe sõrmkinnas. Erineva käe kindad on praktiliselt ühesugused, ometi ei sobi vasaku käe kinnas paremasse kätte, sest vasaku käe sõrmed ja põial paiknevad üksteise suhtes nii, et moodustub otsekui parema käe peegelpilt. Nii esineb ka karnitiinil ühesuguse koostisega, kuid erineva ruumilise struktuuriga molekulid, mille eristamiseks kasutatakse nende nimetustes eesliiteid „L“ ja „D“.

Bioloogiliselt on aktiivne ja organismi ainevahetuses toimib normaalselt üksnes L-karnitiin. Käesolev kirjutis käsitleb L-karnitiini, kuid loetavuse hõlbustamiseks kasutatakse järgnevates osades kõikjal, kus karnitiini erinevate vormide eristamiseks otsene vajadus puudub, üksnes üldmõistet „karnitiin“ ilma eesliiteta.

## KARNITIINIKOGUS JA FÜSIOLOOGILINE TÄHTSUS INIMESE ORGANISMIS

Karnitiini koguhulk inimese organismis on ligikaudu 300 mg/kg (9), mis näiteks 60 kg ja 80 kg kehakaaluga indiviidide puhul annab kokku vastavalt 18 ja 24 g. Suurim osa sellest kogusest (ca 95%) paikneb skeetilihases (2), skeleti- ja südamelihase kokku kätkevad aga umbes 98% kogu kehas leiduvast karnitiinist (3). Karnitiini kontsentratsioon terve inimese skeetilihases on ligikaudu 700 mg/kg (12).

*Karnitiini esineb sageli just sportlaste ja kehaliselt aktiivsete inimeste poolt kasutatavates toidulisandites*

*Just L – karnitiin on bioloogiliselt aktiivne ja toimib normaalselt ainevahetuses*

*Organismis on karnitiini 300 mg ühe kilogrammi kohta*

*Karnitiin on inimesele kehaomane aine*

Peamised energiaallikad, mille varal lihased töötavad, on teatavasti süsivesikud ja rasvhapped, mida oksüdeeritakse (võib ka öelda, et põletatakse) mitokondrites. Mitokondreid võib seetõttu vaadelda otsekui raku jõujaamu, mille kütuseks on süsivesikud ja rasvhapped. Paraku on mitokondri keeruka ehitusega membraan enamusele rasvhapetest läbimatu.

Karnitiin omab erakordselt olulist rolli nii skeleti- kui südamelihase energiavarustuses, vahendades rasvhapete toimetamist läbi mitokondri membraani selle sisemusse ja tehes seega võimalikuks nende kasutamise lihasraku energiavajaduse rahuldamiseks (5). Kuna rasvhapete ja süsivesikute ainevahetus on omavahel tihedasti seotud, mõjutab karnitiin oluliselt ka glükogeeni ja glükoosi kasutamist energeetilisel otstarbel (13). Karnitiinil on ilmselt märkimisväärne tähtsus ka osmootse rõhu ning seeläbi rakkude ruumala ja veetasakaalu regulatsioonis (4). Ajus mõjutab karnitiin erinevate neurotransmitterite sünteesi ja moduleerib signaalide ülekannet neuronite vahel (15).

## KARNITIINI TOIDUS JA KARNITIINI SÜNTEES INIMISE ORGANISMIS

Organismi normaalse talitluse kindlustamiseks on oluline tagada kudede suhteliselt stabiilne karnitiini sisaldus. Selleks vajalik karnitiini kogus on ligikaudu 1,5 mg/kg ööpäevas (9), millest normaalse segatoidu tarbijad saavad 70-75% toiduga, ülejäänud 25-30% aga sünteesitakse maksas, neerudes ja ajus (10). Skeleti- ja südamelihases, kus karnitiini kontsentratsioon on kõige kõrgem, seda ühendit ei sünteesita (10). Toiduainetest sisaldab karnitiini rohkesti liha, eriti lamba- ja loomaliha, aga seda ainet leidub ka kalas, piimas ja piimatoodetes (8). Karnitiini sünteesi normaalseks kulgemiseks inimese organismis on oluline toidu küllaldane valgusisaldus, aga ka piisav varustus vitamiinidega C, B<sub>3</sub> ja B<sub>6</sub> ning rauaga (4).

## KARNITIINI MANUSTAMINE TOIDULISANDINA JA KARNITIINI KONTSENTRATSIOON SKELETILIHASES

Karnitiini manustamise mõju inimese skeetilihase karnitiini sisaldusele on enam kui 20 viimase aasta vältel väga intensiivselt uuritud.

Laskumata arvukate eksperimentide üksikasjalistesse kirjeldustesse võib nende tulemuste põhjal kokkuvõtlikult sedastada, et karnitiini suukaudne manustamine koguses 2000 kuni 6000 milligrammi päevas ühe päeva kuni nelja kuu vältel selle ühendi kontsentratsiooni terve inimese lihases ei mõjuta (2). Inimese lihase karnitiini sisaldust ei ole õnnestunud suurendada isegi mitte selle ühendi suurte koguste (kuni 65 mg/kg) manustamisega otse veeni (2).

Karnitiini skeleti- ega südamelihases ei sünteesita. Karnitiin toimetatakse nende kudede rakkudesse verest läbi rakumembraani aktiivse (st toimimiseks energiat kulutava) transpordimehhanismi vahendusel. Kõnealuse transpordimehhanismi võimsus on maksimumne juba karnitiini võrdlemisi madala kontsentratsiooni korral veres ja selle pideva toimimise tulemusena on kõnealuse aine kontsentratsioon terve inimese skeetilihases püsivalt 50-100 korda kõrgem kui vereplasmas (1, 12, 18). Seetõttu on mõistetav, miks vere karnitiini taseme ligikaudu 2-kordne tõus, mis on saavutatav suukaudse manustamisega (18) või ca 10-kordne suurenemine, mille esilekutsumiseks tuleb karnitiini suures koguses manustada otse veeni (12), lihase karnitiini sisaldust kuigivõrd ei mõjuta.

## INSULIIN JA KARNITIINI TRANSPORT SKELETILIHASESSE

Karnitiini transpordimehhanismi tundmaõppimine viis mõned uurijad arusaamiseni, et kõhunäärme hormoon insuliin võib selle toimimist stimuleerida. Oma hüpoteesi paikapidavust kontrollisid nad noortel tervetel meestel, kellele juhiti otse veeni suures koguses karnitiini koos insuliiniga või ilma insuliiniga (12). Karnitiini kontsentratsioon uuritavate veres tõusis niisuguste manipulatsioonide tagajärjel võrreldes lähtetasemega ca 10 korda, insuliini tase aga jäi muutumatuks, kui hormooni ei manustatud, või tõusis ca 30 korda, kui seda tehti. Reie neli-pealihases võetud biopsiaproovide analüüs näitas, et karnitiini kontsentratsioon lihases jäi kogu 5-tunnise uuringu vältel muutumatuks, kui uuritavatele manustati üksnes karnitiini. Kui kõnealust ühendit viidi veeni aga koos insuliiniga, suurenes lihase karnitiini sisaldus sama ajavahemiku vältel ca 13% (12).

**Karnitiin on oluline just skeleti- ja südamelihase energiavarustuses**

**Ööpäevane vajalik karnitiini kogus on 1,5 mg kilogrammi kohta, millest 70-75% saame toiduga**

**Karnitiini on rohkelt lambalihas, loomalihas, kalas, piimas, piimatoodetes**

## SÜSIVESIKUD JA KARNITIINI TRANSPORT SKELETILIHASESSE

Insuliin on teatavasti hormoon, mis omab keskset tähtsust vere glükoositaseme regulatsioonis. Glükoosi kontsentratsiooni tõus veres kutsub tervel inimesel esile ka insuliini taseme tõusu. Seega, kui karnitiini manustada koos süsivesikutega, suureneb nii glükoosi kui ka insuliini kontsentratsioon veres, mis võib stimuleerida karnitiini transporti lihasesse. Ülalviidatud Briti uurimisrühm on eksperimentaalselt kontrollinud ka seda hüpoteesi ja näidanud, et tõepoolest nii see on (14, 17).

Esmalt tuvastasid nad noori terveid mehi uurides, et kui 2 nädala vältel igal hommikul manustada 3000 mg karnitiini ning seejärel 1 ja 4 tunni möödudes 94 g süsivesikuid, siis suureneb oluliselt karnitiini omastamine organismi poolt võrreldes üksnes karnitiini tarbimisega samas koguses sama aja vältel (14). Karnitiini omastamist hinnati selles uuringus kõnealuse ühendi uriiniga eritumise alusel. See asjaolu ei lubanud üheselt väita, et omastatud karnitiin just skeletilihastes akumulatsioon, kuigi väga tõenäoliselt just nii see oli.

Tõeliseks läbimurdeks karnitiini uuringute alal võib aga pidada hiljuti avaldatud tööd (17), milles sama töögrupp näitab veenvalt, et kui pikema aja vältel (168 päeva) järjekindlalt manustada karnitiini (2 × 1360 mg päevas) koos märkimisväärselt suure koguse süsivesikutega (2 × 80 g päevas), siis lihase karnitiini sisaldus suureneb oluliselt (21%). Sellele avastusele võib pikemaajalises perspektiivis leida olulisi praktilisi rakendusi.

Karnitiini süstemaatiline suukaudne manustamine koos suure koguse süsivesikutega pikema aja (poole aasta) vältel on seni ainus teadaolev mitteinvasiivne moodus terve inimese skeletilihases karnitiini kontsentratsiooni suurendamiseks.

## KARNITIINI MANUSTAMINE TOIDULISANDINA, KEHA KOOSTIS JA KEHAKAAL

Ilmselt kõige sagedamini esitatavad väited karnitiini sisaldavate toidulisandite pakenditel on, et karnitiin stimuleerib rasvade põletamist, vähendab rasva

osakaalu keha koostises ja aitab langetada kehakaalu. Kuigi need väited tunduvad küllaltki usutatavana, sest karnitiini otsene seos rasvhapete oksüdeerimisega on hästi teada, ei ole neil tõsiseltvõetavat alust. Metoodiliselt usaldusväärsete teaduslike uuringute andmed üldiselt ei kinnita karnitiini efektiivsust keha koostise või kehakaalu mõjutajana soovitud suunas. Näiteks Austraalia spordifüsioloogid (16) uurisid noori kuni keskealisi mõõdukalt ülekaalulisi naisi, kelle kehakaal oli 56 – 96 kg ja rasva osakaal keha koostises 24,3 – 42,9%. Naised tarbisid 8 nädala vältel regulaarselt 4000 mg karnitiini või platseebot päevas ja treenisid neljal päeval nädalas, jalutades iga kord 30 min järjest tempos, mis tõstis nende südame löögisageduse tasemele 60-70% eakohasest maksimumist. Treeningu positiivne mõju avaldus puhkeoleku energiakulu suurenemises nii karnitiini- kui ka platseebogrupis, kuid karnitiini manustamine võrreldes platseeboga mingit täiendavat efekti ei andnud. Karnitiin võrreldes platseeboga ei omanud vähimatki toimet ka kehakaalu, keha rasvamassi ega rasvavaba massi suhtes.

Peab siiski märkima, et mõnede uuringute andmed on vastuolulised ja näitavad vähemalt osaliselt, et karnitiinil põhinevatel toidulisanditel võib mõningane keha koostist mõjutav efekt olla. *Wutzke ja Lorenz* (19) manustasid 3000 mg karnitiini päevas 10 päeva vältel kergelt ülekaalulistele (kehamassi indeks 24-27) meestele ja naistele. Rakendades isotoopmeetodit tuvastasid nad 10-päevase manustamisperioodi järel vähe väljendunud, kuid statistiliselt olulise rasvade oksüdeerimise intensiivistumise uuritavate organismis. Kehakaalu, keha rasvamassi ega rasvavaba massi karnitiin siiski ei mõjutanud, mistõttu uuringu tulemused tervikuna jäävad väheütlevaks.

Kehakaal ja keha koostis on paljudel spordialadel olulised saavutusvõimet mõjutavad faktorid, mistõttu nii sportlased kui treenerid on väga huvitatud praktilistest meetmetest, mis võimaldaksid neid näitajaid edukalt kontrolli all hoida ja mõjutada. Seni teaduskirjanduses leiduvate andmete põhjal ei ole alust soovitada nende eesmärkide saavutamiseks karnitiini sisaldavaid toidulisandeid. Ülekaalulisusele kalduvatel inimestel on karnitiini manustamine kehakaalu ja keha rasvamassi vähendamiseks osutunud ebaefektiivseks, treenitud sportlastel pole aga karnitiini võimaliku toime seda aspekti uuritud (7).

**Paraku ei tarvitse siiski olla tõsi, et karnitiin stimuleerib rasvade põletamist, vähendab rasva osakaalu keha koostises ja langetab kehakaalu**

**Paraku on uue-  
mates uuringutes  
leitnud, et tervetel  
erineva tasemega  
inimestel karni-  
tiini tarvitamine  
toidulisandina  
töövõimet ei  
mõjuta**

## KARNITIINI MANUSTAMINE TOIDULISANDINA JA KEHALINE TÖÖVÕIME

Arvestades karnitiini tähtsust lihase energiavarustuses on igati mõistetav, miks karnitiini manustamise võimalikku mõju kehalisele töövõimele aastakümnete vältel väga innukalt uuritud on. Tulemused võib lühidalt kokku võtta tõdemusega, et tervetel erineva treenituse tasemega inimestel üksnes karnitiini tarvitamine toidulisandina töövõimet ei mõjuta.

Karnitiini töövõimet parandava toime puudumise peamiseks põhjuseks on tõsiasi, et inimese skeletilihase karnitiini sisaldus jääb isegi selle ühendi regulaarse, pikaajalise ja suures koguses manustamise korral praktiliselt muutumatuks (8, 18).

Seda, et karnitiini kontsentratsiooni suurendamine skeletilihases on töövõime paranemise vältimatu eeltingimus, kinnitavad ka Briti teadlaste läbimurdelise eksperimenti andmed (17). Nende uuringus osalesid regulaarselt 3-5 korda nädalas harrastussportlase tasemel treenivad noored terved mehed. Poole aasta (24 nädala) vältel manustasid pooled neist (karnitiini grupp) iga päev 2720 mg karnitiini koos 1,4 liitri süsivesikute lahusega (kokku 160 g süsivesikuid), ülejäänud (kontrollgrupp) said samas koguses süsivesikute lahust ilma karnitiinita. Uuritavate reie nelipealihases võeti analüüsideks koeproovid enne toidulisandite regulaarse manustamisega alustamist, samuti 12 ja 24 nädala möödudes, iga kord kolmel ajamomendil: enne töövõime testi puhkeseisundis ja 5 s jooksul pärast töövõime testi esimese ja teise osa lõpetamist. Töövõime test sooritati veloergomeetril ja see koosnes kolmest osast: 30 min pedaalimist intensiivsusega 50% VO<sub>2</sub>max + 30 min intensiivsusega 80% VO<sub>2</sub>max + 30 min pedaalimist vabalt valitavas tempos eesmärgiga sooritada selle aja jooksul suurim töö hulk, mida võimed lubavad.

Enne toidulisandite tarbimist, aga ka pärast esimest 12 manustamisnädalat karnitiini kontsentratsioon uuritavate reie nelipealihases karnitiini grupis ja kontrollgrupis ei erinenud. Samuti olid ühesugused kahe grupi töövõime näitajad. Seevastu 24. nädala lõpuks oli karnitiini grupis lihase karnitiini sisaldus võrreldes lähtetasemega oluliselt (21% võrra) suurenenud, kontrollgrupis aga muutumatuks jäänud.

Analoogilised erinevused ilmnemise osas: karnitiini grupis suurenes 30 min vältel sooritatud töö hulk võrreldes lähtetasemega olulisel määral (11%), kontrollgrupis aga jäi praktiliselt samaks, mis oli uuringu algul. Karnitiini grupi liikmete töövõime ületas kontrollgrupi vastavat näitajat pärast 24-nädalast manustamisperioodi keskmiselt koguni 35% võrra (17).

Samas uuringus 24. nädala lõpus (17) võetud lihaskoe proovide analüüs näitas veel, et madala intensiivsusega töö (50% VO<sub>2</sub>max, kestus 30 min) oli karnitiini grupis lihase glükogeeni sisalduse langus 53% väiksem kui kontrollgrupis. Seega on lihase kõrge karnitiini sisaldusel madala intensiivsusega töö glükogeeni säästev efekt. Mida ökonoomsem on glükogeeni kasutus töötavates lihastes, seda parem on inimese vastupidavuslik töövõime. Kõrge intensiivsusega töö (80% VO<sub>2</sub>max, kestus 30 min) oli 24. nädala lõpus karnitiini grupis laktaadi taseme tõus lihases 44% tagasihoidlikum kui kontrollgrupis (17).

Laktaadi kuhjumisel lihasesse kõrge intensiivsusega pingutustel võib olla otsene või kaudne põhjuslik seos väsimuse kiire ilmumise ja süvenemisega (11). Seega väärib edaspidi lähemat uurimist küsimus, kas lihase kõrge karnitiini sisaldus parandab ka anaeroobset töövõimet.

## KAS KARNITIINI TARBIMINE TOIDULISANDINA ON TERVISELE OHUTU?

Toidulisandites kasutatakse peamiselt karnitiini kolme vormi: L-karnitiini ehedal kujul, atsetüül-L-karnitiini ja propionüül-L-karnitiini (6). Nii atsetüül-L-karnitiini kui ka propionüül-L-karnitiini vabaneb inimese organismis kergesti L-karnitiin, mistõttu kõigi kolme ühendi kui toidulisandi omadusi võib pidada võrdväärseks. Samuti ei nähta erinevusi nende ühendite kasutamise ohutuses ja ohtlikkuses. Karnitiini doosi kalkuleerimisel tuleb aga atsetüül-L-karnitiini ja propionüül-L-karnitiini kasutamise puhul arvestada asjaoluga, et nende L-karnitiini sisaldus on vastavalt 72,3% ja 68,8% (6). L-karnitiini tarraadis, mida samuti toidulisandites kasutatakse, on L-karnitiini 68% (17).

Normaalset segatoitu sööv inimene saab oma toiduga ca 1 mg karnitiini kilogrammi kehakaalu kohta päevas. Loomset päritolu toiduaineid üldse mitte tarvitava taimetoitlase menüü annab talle karnitiini umbes 100 korda vähem ehk ca 0,01 mg/kg päevas (2). Karnitiini tarvitamisel toidulisandina soovitatakse seda sageli manustada 2000-3000 mg päevas, mis näiteks 80 kg kehakaaluga inimese puhul ületab toiduga saadava koguse ligikaudu 25 kuni 38 korda. Mõistetavalt tõstatab see küsimuse karnitiini ohutusest.

*Hathcock ja Shao* (6) on karnitiini tarbimisega kaasneva võivaid terviseriske põhjalikult analüüsinud teaduskirjanduse andmete põhjal. Nende järeldus on, et karnitiini krooniline suukaudne manustamine koguses kuni 2000 mg päevas on inimese tervisele ohutu.

Teiste seas refereerivad *Hathcock ja Shao* (6) uuringut, mille käigus esimese infarkti üle elanud patsientidele manustati karnitiini esmalt viie päeva vältel venoosselt koguses 9000 mg päevas ja seejärel ühe aasta jooksul suukaudselt 6000 mg päevas. Patsientidel, kes kogu selle aasta olid tõhusa meditsiinilise järelevalve all, ei tuvastatud karnitiini manustamisega seoses mingeid negatiivseid nähtusi, välja arvatud asjaolu, et nende keha hakkas levitama kalalõhna. Selle ja mitme teise uuringu andmetele tuginedes peavad *Hathcock ja Shao* (6) väga tõenäoliseks, et ka palju suuremad karnitiini kogused kui 2000 mg päevas, on tegelikult tervisele ohutud, kuid tõendusmaterjali konkreetse seisukoha võtmiseks selles küsimuses jääb praegu veel väheseks.

## KOKKUVÕTE

Karnitiinil on erakordselt tähtis roll lihase energieetikas, mis seisneb rasvhapete transportimises mitokondri sisemusse, kus neid oksüdeeritakse (põletatakse). Seega võib eeldada, et kui õnnestub tõsta karnitiini kontsentratsiooni lihases, siis suureneb kehas rasvade kasutamine energiaallikana. Rasvade oksüdeerimise intensiivistumine võib pikemaajalises perspektiivis mõjutada keha koostist rasva massi vähenemise suunas. Rasvade suurenenud kasutus pingutusolukorras võib aga oluliselt parandada vastupidavuslikku töövõimet. Laialdane äritegevus

karnitiini sisaldavate toidulisanditega valdavalt nende kehakaalu alandava ja töövõimet suurendava omaduse rõhutamisele toetubki.

Teaduslike uuringute andmed näitavad, et karnitiini suukaudse manustamisega, isegi kui seda teha pikema aja vältel regulaarselt ja suures koguses, terve inimese skeletilihases karnitiini kontsentratsiooni tõsta ei ole võimalik. See tõsiasi on ilmselt ka peamiseks põhjuseks, miks üheski metoodiliselt usaldusväärses uuringus ei ole kinnitust leidnud karnitiini kehakaalu alandav või töövõimet parandav efekt.

Ainus teadaolev meetod karnitiini kontsentratsiooni tõstmiseks terve inimese lihases on võrdlemisi suures koguses karnitiini (ca 2,7 g) ja süsivesikute (160 g) regulaarne igapäevane koostarbimine pikema aja vältel. Umbes poole aastaga on lihase karnitiini sisaldust nii võimalik suurendada ca 20% võrra ja sellega võib kaasneva ka vastupidavusliku töövõime oluline kasv. Kas see meetod võiks leida ka praktilist rakendust vastupidavustreeningu efektiivsuse suurendamiseks, vajab veel väljaselgitamist.

Lõpetuseks loo pealkirja juurde tagasi tulles võib tõdeda, et karnitiin meie organismis toimib tõepoolest otsekui rasvapõletaja. Seni laialdaselt turustatavate karnitiini põhiste toidulisandite toime aga ilmneb peamiselt ostja rahakotis, kus nad osutuvad ülekantud tähenduses vägagi efektiivseks rahapõletajaks.

**Normaalset segatoitu sööv inimene saab toiduga ca 1 mg karnitiini kilogrammi kehakaalu kohta, seevastu taimetoitlane umbes 100 korda vähem**

**Karnitiini kontsentratsiooni lihases aitab suurendada ca 2,7 g karnitiini ja ca 160 g süsivesikute regulaarne igapäevane koostarbimine**

---

KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Brass E.P. (2000)** Supplemental carnitine and exercise. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72(suppl): 618S-623S.
  2. **Burke L.M., Castell, L.M., Stear J.S., Rogers P.J., Blomstrand E., Gurr S., Mitchell N., Stephens F.B., Greenhaff P.L. (2009)** BJSM reviews: A–Z of nutritional supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance Part 4. *British Journal of Sports Medicine*, 43: 1088-1090.
  3. **Engel A.G., Rebouche C.J. (1984)** Carnitine metabolism and inborn errors. *Journal of Inherited Metabolic Disease*, 7, Suppl 1: 38-43.
  4. **Flanagan, J., Simmons P.A., Vehige J., Willcox M.D.P., Garrett Q. (2010)** Role of carnitine in disease. *Nutrition & Metabolism*, 7: 30.
  5. **Fritz I.B., McEwen B. (1959)** effects of carnitine on fatty-acid oxidation by muscle. *Science*, 129: 334-335.
  6. **Hathcock J.N., Shao A. (2006)** Risk assessment for carnitine. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 46: 23-28.
  7. **Hawley J., Burke L. (2006)** Nutritional strategies to enhance fat oxidation during aerobic exercise. In: Burke L., Deakin V. (Eds.) *Clinical Sports Nutrition*, McGraw Hill, Sydney, 455-483.
  8. **Jeukendrup A.J., Gleeson M. (2004)** Sport Nutrition. An Introduction to Energy Production and Performance. *Human Kinetics*, Champaign.
  9. **Rebouche C.J., Chenard C.A. (1991)** Metabolic fate of carnitine in human adults: identification and quantification of urinary and fecal metabolites. *Journal of Nutrition*, 121: 539-546.
  10. **Rebouche C.J., Engel A.G. (1980)** Tissue distribution of carnitine biosynthetic enzymes in man. *Biochimica et Biophysica Acta*, 630: 22-29.
  11. **Sahlin K. (1992)** Metabolic factors in fatigue. *Sports Medicine*, 13: 99-107.
  12. **Stephens F.B., Constantin-Teodosiu D., Laithwaite D., Simpson E.J., Greenhaff P.L. (2006a)** Insulin stimulates L-carnitine accumulation in human skeletal muscle. *FASEB Journal*, 20: 377-379.
  13. **Stephens F.B., Constantin-Teodosiu D., Laithwaite D., Simpson E.J., Greenhaff P.L. (2006b)** Skeletal muscle carnitine accumulation alters fuel metabolism in resting human skeletal muscle. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 91: 5013-5018.
  14. **Stephens F.B., Evans C.E., Constantin-Teodosiu D., Greenhaff P.L. (2006c)** Carbohydrate ingestion augments L-carnitine retention in humans. *Journal of Applied Physiology*, 102: 1065-1070.
  15. **Traina G. (2011)** Update on critical evidence for use of carnitine analogs in clinical practice in CNS disorders. *Nutrition and Dietary Supplements*, 3: 77-87.
  16. **Villani R.G., Gannon J., Self M., Rich P.A., (2000)** L-carnitine supplementation combined with aerobic training does not promote weight loss in moderately obese women. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 10:199-207.
  17. **Wall B.T., Stephens F.B., Constantin-Teodosiu D., Marimuthu K., Macdonald I.A., Greenhaff P.L. (2011)** Chronic oral ingestion of L-carnitine and carbohydrate increases muscle carnitine content and alters muscle fuel metabolism during exercise in humans. *Journal of Physiology*, 589.4: 963-973.
  18. **Wächter S., Vogt M., Kreis R., Boesch C., Bigler P., Hoppeler H., Krähenbühl S. (2002)** Long-term administration of L-carnitine to humans: effect on muscle carnitine content and physical performance. *Clinica Chimica Acta*, 318: 51-61.
  19. **Wutzke K.D., Lorenz H. (2004)** The effect of L-carnitine on fat oxidation, protein turnover, and body composition in slightly overweight subjects. *Metabolism*, 53: 1002-1006.
-



---

**Vahur Ööpik**

Tartu Ülikooli spordibioloogia ja füsioteraapia instituudi spordifüsioloogia korraline professor, bioloogiateaduste kandidaat (1987). Stažeerinud Kopenhaageni Ülikoolis August Krogh-i nimelises instituudis ja Inglismaal Loughborough Ülikoolis, pidanud loenguid Norra, Saksamaa, Portugali, Inglismaa, Prantsusmaa, Poola, Rootsi ja Türgi ülikoolides. Esinenud ettekannetega arvukatel rahvusvahelistel teaduskonverentsidel. Eesti meistrivõistluste medaliomanik kreeka - rooma maadluses, olnud Eesti Maadlusliidu juhatuse liige ja Eesti Olümpiaakadeemia president. Avaldanud ca 200 teadustööd peamiselt spordifüsioloogia alal, sealhulgas toidu ja toitumise mõjust treeningu efektiivsusele.

---



# Pane Hannes Hermaküla proovile!



Igale  
osalejale  
pääse PAF  
Tartu Olümpia-  
jooksule  
vaid 3 €!

6  
"London 2012"  
raamatut

20  
30 €  
Sportlandi  
kinkekaarti

Märgi end virtuaalsele  
Eestimaa kaardile, lisa Hannese  
treeningkavasse kilomeetreid ja  
liiguta ennast ise ka!

Vaata [www.facebook.com/eestimaaliigub](http://www.facebook.com/eestimaaliigub)



KULTUURIMINISTEERIUM



