

# Liikumine & SPORT

## Martti Raju:

Olümpia toimumine on  
Jaapanile auasi

**SPORTLASED EELISTAVAD  
SPORDIPSÜHHOLOGI  
NIMETUSELE VAIMSET TREENERIT**

**MIDA NÄITAB  
KENYA JOOKSUTALENTIDEGA  
LÄBI VIIDUD TEADUSPROJEKT?**

## Katrin Merisalu:

mägedes ei tohi tekkida  
võistlusmomenti

**Uued  
spordijuhid**  
tähtsustavad  
läbipaistvat  
tööstili



## Sisukord

- 4** Seadusesätte kaheksa sammast hõlbustavad uuendusi mõista
- 8** Katrin Merisalu: **võistlusmoment mägedes on halvim, mis võib juhtuda**
- 16** Martti Raju: **töö käib 2021. aasta olümpia nimel**
- 18** **Atleedid juhiks ehk kolm endist sportlast räägivad lahti EOK juhtimiskoolituse tõeterad**
- 23** **Uued spordijuhid. Alaliitu tuleb juhtida ausalt ja südamega**
- 24** **Ajaloolised päevad: iseseisev Eesti debüteeris sada aastat tagasi Antwerpeni olümpial**
- 28** Jürgen Soo, Lauri Önnik, Martin Mooses. **Jooksu ökonoomsuse, VO<sub>2</sub>MAX ning võistlustulemuste vahelised seosed. Kenya mees- ja naissoost kesk- ja pikamaajooksjatel**
- 38** Agnes Mägi, Sulev Kõks, Ele Prans. **Sportlaste individuaalsete riskide hindamine vigastuste ennetamisel**
- 46** Aave Hannus. **Mis toetab ja mis takistab sportlaste meelest spordipsühholoogilist nõustamist**
- 54** Indrek Rannama, Karmen Reinpõld. **Jalgrattasportlaste erialane võimekus ja selle dünaamika ühe hooaja jooksul**
- 70** **Ristsõna**

### TOIMETUSKOLLEGIUM

#### Kristi Kirsberg

Eesti Spordiajakirjanike Seltsi liige

#### Peeter Lusmägi

Eesti Olümpiakomitee liikumisharrastuse juht

#### Andrus Niik

vabakutseline ajakirjanik

#### Neinar Seli

Eesti Olümpiaakadeemia president

#### Kaarel Zilmer

Tallinna Ülikooli terviseteaduste ja spordi instituudi õppejõud

#### Henn Vallimäe

SA Eesti Antidoping juhatuse liige

### EELRETSENSEERITUD TEADUSARTIKLITE TOIMETUSKOLLEGIUM

#### Martin Mooses

treeningufüsioloogia lektor,  
Tartu Ülikooli sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

#### Jarek Mäestu

spordibioloogia dotsent,  
Tartu Ülikooli sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

#### Kristjan Port

spordibioloogia professor,  
Tallinna Ülikooli loodus- ja terviseteaduste instituut

### TEOSTUS

#### Menu Meedia

ISSN 1736 - 6364

Teadusajakiri liikumisest, spordist ja tervisest.

Fotod: **Shutterstock, Scanpix, erakogud**

Kaanefoto: **Katrin Merisalu erakogu**



KULTUURIMINISTEERIUM



KRISTI KIRSBERG  
ajakirja toimetaja

## Spordipere head kriisi raisku ei lase

Ajavahe, mil kevadtalvel ajakirja planeerisime ja sellele juuniku alguses viimast lihvi andsime, tundub tagantjärele hinnates lõputult pikk. Kunagi varem ei ole kahekolme kuuga nii palju muutunud – teemad, mis tundusid märtsi alguses aktuaalsed ja ainuõiged, ei sobinud jaanipäeva-eelsesesse aega enam kuidagi. Mõtlesime, et esikaanel peab kindlasti olema Tokyo olümpia, et juba paar kuud ametis olnud EOK president saab jagada muljeid ning tahtsime anda ülevaate suvisest suursündmuste korraldajate muredest ja rõõmudest.

Ent teadagi, inimene teeb plaane, jumal naerab. Nüüd arutame hoopis, mis saab esimest korda pärast II maailmasõda edasi lükatud mängudest üldse ning kuidas on spordimaailm uutes oludes kohanenud.

Samavõrra, kui hämmastav on olnud paari-kuine seisak, on imetusväärne sama ajavahemiku innovaatus. Ega siis muidu öelda, et head kriisi ei tohi raisku lasta.

Ja spordirahvas on tegutsenud! Üsna kiiresti sai end kirja panna virtuaalsetele võistlustele. Näiteks Tartu Maastikumaratoni jooksust võttis osa veidi alla 4000 inimese, Maijooksust aga juba üle 4000 naise.

Pärast tööpäeva lõppu kodukontoris avastati uusi liikumisradasid. Kunagi varem ei ole ka vaiksematel linnatänavatel nii palju aktiivselt

liigutud. Püüdsime oma peregagi otsida kohti, mis ei ole teada-tuntud, ja Raplamaalt neid ka leidsime. Teoorias me ju teame, et Eesti terviseradade olukord on hea, ent kriisi ajal suutsime ilusad kohad ka praktikas välja uurida. Samuti ei jäänud diivanile pikutama spordiklubide treenerid, kes kohandasid treeningud kodustele tingimustele nii hästi vastavaks, et kuuldavasti tuli juurde nii mõnigi harjutaja, kel pole võimalik kluubisse minna.

Koolitused liikusid veebikeskkondadesse. Huviliste arvu pealt võib kindlalt väita, et tegemist oli õige otsusega. Ühelt poolt soovisid inimesed infot ja näpunäiteid, teisalt oli ka aega süveneda, kogemusi vahetada ja uusi koostöökontakte luua.

Tippportlastel oli mõistagi keerulisem. Ometi näitasid ka nemad treeningvõimaluste leidmiseks üles nutikust, samuti olid avatud Audentese uksed. Ent muserdas teadmatus. Mille nimel tööd tehakse? Nüüdseks on olukord selginemas ja praeguse parema teadmise juures toimuvad olümpiamängud veidi rohkem kui aasta pärast.

Harrastajatel on isegi keerulisem oma kalendrit täita. Millal on massiüritused taas lubatud? Kas kõik korraldajad suudavad raske aja üle elada? Kas mul endal on tööd, et saaksin panustada sporditegemisse ka raha?

Aasta teine pool annab küsimustele vastused. Siis saame ka teada, kas kevadel sündinud head e-ideed on jäänud elujõuliseks. ■

# Seadusesätte kaheksa sammast

## HÕLBUSTAVAD UUENDUSI MÕISTA

1. märtsil jõustus uus spordiseadus koos seotud muudatustega tulumaksuseaduses, halduskoostöö seaduses, maksukorralduse seaduses ja karistusseadustikus.

Koondasime kokku kaheksa olulisemat punkti, mida on vaja teada kõigil, kelle igapäevaelu kuulub sport.

**MARGUS KLAAN**  
kultuuriministeeriumi spordiosakonna nõunik

Fotod: Scanpix

Eesti parima meessportlase Magnus Kirdi ettevalmistus käib järgmisel aastal toimuva Tokyo olümpia nimel.

## Sportlasetoetuse piirmäär on kuupõhine ning ühes kuus kasutamata jäänud limiiti ei ole võimalik üle kanda järgmisse kuusse.

**1. Sportlasele tohib stipendiumi maksta aastas kuni 12-kordse kuu töötasu alammäär ulatuses ehk 2020. aastal kuni 7008 eurot.**

Alates 1. märtsist 2020 eristatakse sportlastele määratud stipendium teiste valdkondade stipendiumidest. Esiteks võetakse kasutusele uus mõiste – sportlasestipendium. Sportlasele võib sportlasestipendiumi maksta spordiga seotud teadmiste või oskuste omandamise ning võimete arendamise soodustamiseks.

Teiseks seatakse sportlasestipendiumile aastane piirmäär, mis muutub vastavalt riiklikule alampalgale igal aastal. Stipendiumi võib maksta välja korraga või osade kaupa.

Kolmandaks tohib sportlasestipendiumi maksta üksnes sportlasele, kes ei ole ühegi spordiorganisatsiooni või spordikooliga sõlminud sporditegemiseks töölepingut või võlaõiguslikku lepingut.

Neljandaks tuleb sportlasestipendiumi maksmine kanda edaspidi Eesti spordiregistrisse. Muudatuse eesmärk on vältida edaspidi vaidlusi ja erinevaid tõlgendusi stipendiumide maksmisel.

**2. Loodi uus maksuvaba toetuse liik – sportlasetoetus –, mida võib sportlasele maksta kuni kahekordse kuu töötasu alammäär ulatuses kuus, kui sportlasega on sõlmitud töö või võlaõiguslik leping ja sportlasele makstakse tasu vähemalt kuu töötasu alammäär ulatuses.**

Sportlasestipendiumile seatud piirmäär osaliseks kompenseerimiseks on alates 1. märtsist 2020 kasutusele võetud uus maksuvaba toetuse liik – sportlasetoetus. Sportlasetoetuse maksmise õigus on spordiorganisatsioonil või spordikoolil, mis on sõlminud sportlasega sporditegemiseks töö- või võlaõigusliku lepingu. Kui sportlasega lepingu sõlminud organisatsioon maksab kuus sportlasetoetust vähem kui seaduses sätestatud piirmäär (2020. aastal 1168 eurot), võib spordi-

alaliit, Eesti Olümpiakomitee või kohalik omavalitsus maksta sportlasele täiendavalt sportlasetoetust kuni kuu piirmäär täitumiseni.

Teised spordiklubid või spordikoolid ei tohi sportlasele sportlasetoetust maksta. Sportlasetoetuse piirmäär on kuupõhine ning ühes kuus kasutamata jäänud limiiti ei ole võimalik üle kanda järgmisse kuusse. Sportlasetoetuse maksimisega seotud andmed tuleb kanda Eesti Spordi-registrisse. Muudatuse eesmärk on edaspidi tagada sportlastele tasustamisel stabiilsem olukord, selgemad määrad ja sotsiaalsed garantiid.

**3. Sportlasele ei tohi samal ajal maksta stipendiumi ja sportlasetoetust.**

Kuna sportlasestipendiumi ja sportlasetoetuse maksmise eesmärk ja tingimused on erinevad, tuleb spordiorganisatsioonil või spordiklubil kõigepealt mõelda, mis eesmärgil sportlast toetatakse ning kas sportlase puhul on tegemist töösuhtega või mitte. Kui esineb töösuhte tunnuseid, siis tuleb sõlmida sportlasega leping ning sellega kaasneb võimalus maksta ka sportlasetoetust. Kui eesmärk on aidata kaasa noorsportlase võimete arendamisele, et ta kunagi jõuaks tippasemele, siis võib sportlasele maksta sportlasestipendiumi kooskõlas spordiseaduses sätestatud tingimustega. Kuna sportlane võib teatud juhtudel aasta jooksul saada nii sportlasestipendiumi kui ka sportlasetoetust, siis on sportlasestipendiumi ja sportlasetoetuse aastane piirmäär kokku 24-kordne kuu töötasu alammäär ehk 2020. aastal 14 016 eurot.

Sportlasega seotud spordiorganisatsioonid ning spordikoolid peavad planeerima aasta alguses, kas ja kuidas nad sportlast rahaliselt toetavad, et tagada sportlasele vajalik rahaline tugi seaduses lubatud piirmäärdest kinni pidades. Selleks, et teada saada, kas sportlasele saab maksta sportlasestipendiumi või

## Spordiseadus 1998–2020

Eesti spordiseadus reguleerib spordi- valdkonda alates 1998. aastast.

Riigikogu kiitis spordiseaduse, tulumaksuseaduse, halduskoostöö seaduse, maksukorralduse seaduse ja karistusseadustiku muudatused heaks 17. veebruaril 2020. Seadus jõustus 1. märtsil 2020.

Uuenenud versiooniga on võimalik tutvuda Riigi Teatajas.

sportlasetoetust, tuleb spordiorganisatsioonil ja spordikoolil kontrollida sportlase kohta Eesti Spordiregistrisse sisestatud andmeid.

#### 4. Sportlastele luuakse erisusi võrreldes töölepingu seadusega.

Sportlastele loodi alates 1. märtsist mitmeid erisusi võrreldes kehtiva töölepinguseadusega. Nendest kõige olulisem puudutab tähtajalise töölepingu sõlmimist. Nimelt nüüd võib sportlasega sõlmida tähtajalise töölepingu kuni viieks aastaks või sõlmida viie aasta jooksul järjestikusi tähtajalisi töölepinguid korduvalt või pikendada viie aasta jooksul tähtajalisi töölepinguid korduvalt. Varasemalt, kui tähtajaline tööleping sõlmiti rohkem kui kaks korda või pikendati rohkem kui üks kord viie aasta jooksul, loeti töösuhte algusest peale tähtajatuks. Nüüd enam mitte.

Teise olulise muudatusena on võimalik tööandjal ja sportlasel teatud juhtudel kokku leppida, et sportlane on iseseisva otsustuspädevusega töötaja ning sel juhul ei kohaldata sportlasele töölepingu seaduse §-des 43–47 ja 50–53 sätestatud. Muudatuste eesmärk on soodustada töölepingute sõlmimist spordivaldkonnas, et tagada sportlastele ka sotsiaalsed garantiid.

#### 5. Spordivõistlustega manipuleerimise vastu võitlemist koordineerib Eesti Antidopingu ja Spordieetika Sihtasutus.

Sporditulemustega manipuleerimine ohustab sporti aina enam, mistõttu loodi alates 1. märtsist 2020 riiklik spordivõistlustega manipuleerimise vastu võitlemise kontaktpunkt, mille ülesandeid täidab Eesti Antidopingu ja Spordieetika Sihtasutus. Kontaktpunkti ülesanne on informatsiooni kogumine, analüüsimine ja edastamine ning spordiorganisatsioonide ja spordiga seotud isikute nõustamine ja koolitamine tegevuses spordivõistlustega manipuleerimise vastu.

## Dopingukuriteo eest võib varasema ühe aasta asemel karistada kuni kaheaastase vangistusega.

### TÄHTSAMAD KONTAKTID:

- Eesti spordiregistrisse sportlasestipendiumi ja sportlasetoetuse sisestamisega seotud küsimustes aitab Spordikoolituse ja -Teabe SA veebiteenuste tootejuht **Daimar Lell** [daimar@spordiinfo.ee, 731 0011].
- Maksudega seotud küsimustes aitab Maksu- ja Tolliamet [ariklient@emta.ee, 880 0812].
- Muudes spordiregistriga seotud küsimustes aitab **Kairis Ulp**, Spordikoolituse ja -Teabe SA Eesti spordiregistri juht [kairis@spordiinfo.ee, 730 3407].
- Spordivõistlustega manipuleerimise ning keelatud ainete kasutamise seotud küsimustes aitab Eesti Antidopingu ja Spordieetika Sihtasutuse juhatuse liige **Henn Vallimäe** [henn.vallimae@antidoping.ee, 502 2554].



#### 6. Dopingukuriteo koosseis muutus detailsemaks ja karistused karmimaks.

Varem kehtinud karistusseadustik reguleeris dopingu kasutamisele kallutamist siis, kui kasutati ravimit, mida arst sai välja kirjutada või treener või muu isik sportlasele üle anda või kui sportlast kallutati sellist ravimit manustama. Selline lähenemine oli liiga kitsas. Uue seaduse

Šveitsis Lausanne'is jaanuaris toimunud talvistel noorte olümpiamängudel võitis freestyle-suusataja Kelly Sildaru pargisõidus kuldmedali.

jõustumisega kasutatakse Eesti õigusruumis mõistet dopingukuritegu, mis hõlmab endas nii dopingu valmistamist, vahendamist, turustamist, üleandmist, üle riigipiiri toomist kui ka dopingu ainete kasutamisele kallutamist. Karmimaks on muudetud ka dopinguga seotud karistusi. Kui varasemalt oli karistuseks kuni üheaastane vangitus, siis nüüd võib dopingukuriteo puhul karistada kuni kaheaastase vangistusega.

#### 7. Luuakse sporditulemuste andmebaas.

Alates 1. märtsist lisatakse Eesti spordiregistri koosseisu sporditulemuste alamandmekogu, kuhu koondatakse Eesti ja rahvusvahelistel tiitlivõistlustel saavutatud sporditulemused Eesti spordi arengu toetamiseks, analüüsimiseks ja spordiajaloo jäädvustamiseks. Eesti spordiregistrisse kantakse andmed Eesti tiitlivõistluse esimese kolme parema sportlase või võistkonna kohta ning Eestit rahvusvahelistel tiitlivõistlus-

tel esindanud sportlaste kohta sõltumata tulemusest. Harrastusspordi ega liikumisharrastuse võistluste tulemusi andmebaasi ei koguta.

#### 8. Teatud juhtudel võib sporditulemusi avalikustada ilma sportlase nõusolekuta.

Sport on oma olemuselt avalikkusele suunatud, olulise ühiskondliku huvi ja mõjuga ning seda toetab avalik sektor. Eesti spordiregistrisse kantud spordiorganisatsioonil ja spordikoolil on õigus ilma sportlase nõusolekuta spordi arendamiseks ja toetamiseks ning spordiajaloo jäädvustamiseks koguda, töödelda ja avalikustada spordialaliidu väljastatud litsentsiga sportlase sporditulemusi, mis on saavutatud spordialaliidu, maakonna spordiliidu või spordiühenduse veebilehel avalikustatud võistluskalendris kajastatud võistlusel. Muudatus lihtsustab spordialaliitude, spordiorganisatsioonide, treenerite ja meedia tegevust. ■

Maailmas on 14 üle 8000-meetrist mäge, mille tippu on jõudnud kümme eestlast. Kuni eelmise aasta 26. septembri hommikuni polnud seda teinud ükski Eesti naine. Maailma kõrguselt kaheksanda mäe, Himaalajas asuva 8163-meetrise Manaslu tippu tõusnud kolme lapse ema **Katrin Merisalu** [51] sõnul on vallutusest suurema väärtusega inimestelt tulnud tänusõnad. „Mulle teeb rõõmu, et olen suutnud paljusid motiveerida,“ sõnab ta.

# Katrin Merisalu:

VÕISTLUSMOMENT MÄGEDES  
OLEKS HALVIM, MIS  
VÕIB JUHTUDA!

MERILI LUUK  
EOK meediaprojektide juht

Katrin Merisalu mägedeta ei saa – kui ta parasjagu mägedes ei ole, teeb ta neist filme ja planeerib uusi reise

**K**atrin Merisalu mõnab, et Manaslu vallutamine oli asjaolude juhuslik kokkulangemine. Ta on roninud kõrgmäestikes alates 2010. aastast. „Alpinistide ringkonnas hakatakse plaane tegema juba sügisel, tavaliselt on jaanuariks-veebruariks teada, kuhu soovitakse minna. Eelmisel aastal mõeldi aga pikalt ning kuigi käisid jutud ekspeditsioonist Pobedale (7439 m), ei kinnitatud seda ametlikult kaua,“ meenutab Merisalu.

Nii tuli kaaluda alternatiivseid variante, sest kõrgmägede hooaega ei kannata kuidagi vahele jätta: keha „unustab“ ning siis tuleb taas nullist alustada. „Meenus, et suvisel mägiekspeditsioonil rääkis mulle üks mägironija Nepali kaunist kaheksatuhandelisest mäest – Manaslust. Hakkasingi seda tasapisi vaatlema, lähemalt tutvuma – lugesin artikleid, vaatasin Youtube'i materjali, uurisin maksumuse ja vajamineva varustuse kohta. Mäletan üsna selgelt, et esiotsa tundus see mõte mulle utoopiline,“ räägib Merisalu.

Peagi tuli kinnitav teade, et Eesti grupp läheb Pobedale ning Manaslu jäi oma aega ootama. Augustis jäi Merisalu aga Kõrgõzstani ja Hiina piiril asuval Pobedal haigeks ning pöördus 6400 meetri pealt tagasi. Nii jõudis ta koju peaaegu kaks nädalat plaanitud varem. Niipea, kui kõha tagasi tõmbas ja elujõud naasis, rändasid mõtted mägedele. „Siis käiski klõps! Kirjutasin Manaslu ekspeditsiooni korraldajale ja küsisin, kas tohin meeskonnaga liituda,“ lausub Merisalu. Selleks ajaks oli grupp ammu koos ja sissemaksed tehtud. Pärast jaatavat vastust läks kiireks. Merisalu tellis Inglismaalt kõrgmäestikusse sobiva sooja sulejope ja kindad, ostis kohalikust matkapoest soojad sulepüksid ning astus augustikuu viimasel päeval lennukile.

„Elu on mulle õpetanud, et pikki plaane ei tasu teha,“ selgitab ta, rõhutades, et ühtegi mäge ei tohi alahinnata. Ta raputab endale tuhka pähe, et oleks võinud rohkem kodutööd teha ning mäe ja piirkonna kohta lugeda. „Kuna otsus oli planeerimata, läks lihtsalt kiireks!“

**Kõrgmägede hooaega ei kannata vahele jätta – keha „unustab“ ning siis tuleb taas nullist alustada.**

## Katrin Merisalu kõrgtõusud:

- 2012 Mont Blanc (4810 m)
- 2013 Ararat (5137 m)
- 2014 Elbrus (5642 m)
- 2015 Aconcagua (6962 m)
- 2016 Lenin (7134 m)
- 2017 Korženevskaja (7105 m), Kilimanjaro (5895 m)
- 2018 Damavand (5609 m), Ismoili Somon (7495 m)
- 2019 Razdelnaja (6100 m), Manaslu (8163 m)

Katrin Merisalu on filmide "Teel Leninile" (2017) ja "Valgele mäele" (2019) autor, operaator-stsenarist.

„Valgele mäele“ osutus väljavalituks ülemaailmsele ringhäälingukonverentsile Input 2020.

lid, mida kuristike ja kaljulõhede ületamiseks lumele kinnitatakse, on ka Manaslul.

„Seisin suure redeli ees ja mõtlesin, kuidas ma peaksin siit raske koti, suurte saabaste ja kassidega üle minema? Ma ei ole seda ju varem teinud! Pidin end tükk aega koguma. Lõpuks olin meie meeskonnast ainus, kes mitte neljakäpukil, vaid ikka kahel jalal redelile astus, sest kuristikku vaatamine näis kordades hullem,“ lausub ta ühele keerulisemale hetkele tagasi vaadates.

### TUNNE OMA MEESKONDA

Teine väljakutse oli tundmatu meeskond. Mägedes on üksteise usaldamine väga tähtis ning naine tunnistab, et kümneliikmeline rahvusvaheline seltskond tekitas küsimusi.

„Õnnestunud ekspeditsiooni eeldus on toimiv meeskond ja laitmatu tiimitöö. Tavaliselt paneb meeskonna kokku grupijuht, valikuid tehakse kogemuse ja eelnevate kokkupuudete põhjal. Keerulistele ekspeditsioonidele võõraid ei võeta. Vajalik on usaldus,“ räägib ta. Näiteks järsul kaljuseinal rippudes usaldad kõiekaaslasele oma elu, ja vastupidi. Usaldus ronimispartneri vastu on oskus, mida tuleb õppida mõnel juhul isegi aastaid. Hea tiimikaaslane oskab õigel hetkel kannustada, aga ka tagasi hoida.

Õnneks tuli Manaslu baaslaagrisse jõudmiseks läbida kuuepäevane matkarada, seda aega kasutaski Merisalu uute kaaslastega tutvumiseks. Peagi selgus, et meeskonda on sattunud toredad ja kogemustega alpinistid. „Pisut häiris, kui kuulsin, et Rumeeniast pärit Daniel tõuseb Manaslule



Tippu jõudnud mägironija tunneb eeskätt väsimust. Ja alles siis rõõmu.

Manaslu on keeruline mägi: seal on väga heitlikud ilmaolud ning laviiniohtlik ja tehniliselt keeruline marsruut. See pole lihtsalt kõmpimise mägi. Tehnilisteks lõikudeks oli Merisalu tänu Norras tehtud jääronimistreeningutele valmis. Kartmatut naist üllatas, et seni Everestilt teada-tuntud omavahel otsapidi kinniseotud rede-

## Manaslu tipus on umbes nelja meetri kõrgune kalju, mille kitsa harja otsas on väike eend, millel vaevu ruumi ühele inimesele.



Katrin Merisalu läbis Manaslu redeli kindlal sammul – tema arvates on palju raskem neljakäpukil minna ja alla kuristikku vaadata.

kolmandat korda. Kui midagi üritatakse nii mitmendat korda, on oht, et soov tippu jõuda kujuneb kinnisideeks ja elupäästev häirekell ei pruugi õigel hetkel heliseda,“ tunnistab ta.

Ometi kõik laabus ja 26. septembri varahommikul jõudis Merisalu Nepali aja järgi kell 7.45 Manaslu tippu. Tipuosa on umbes nelja meetri kõrgune kalju, mille kitsal harjal on vaevu ruumi ühele inimesele. Mõlemal pool kaljunukki haigutas kilomeetreid tühjust. Seetõttu ei hakanudki Merisalu Eesti lippu kotist välja võtma ega lehvitada.

Mida mägironija sellisel hetkel tunneb? „Väsimust. Rõõmustada väga ei jaks. On lihtsalt selline tunne, et nüüd on tehtud. Pool teed seisab aga ees – tuleb keskenduda vaat et tähtsamalegi – tuleb tagasi alla minna. Suurem osa õnnetustest juhtub just laskumistel,“ räägib ta.

Merisalu jõudis ilusti tagasi 5100 meetri peal asuvasse baaslaagrisse, kuid meeskond tippujõudmist tähistada ei saanudki. Ilm oli muutunud tormiseks ning meeskonnakaaslane Daniel, kes vaatamata tormihoiatusele ikka tiputõusule läks, polnud 7480 meetri peal olevasse laagrisse naasnud.

„Üldiselt nii kõrgelt ei otsita inimest, vaid surnukeha. Meie nepallastest grupijuht pidas

## AASTANE PAUS NULLIB EELNEVA TÖÖ

Alpinistide tippuhoogaeg kestab kevadest sügiseni. Tulemuslik kõrgalpinism eeldab järjekindlust ja pühendumist, mis tähendab, et alpinistid peavad aastas vähemalt kaks-kolm korda kõrgmäestikes käima, et keha mäletaks, mida hõre õhk tähendab. Kui aasta vahele jääb, nullitakse eelnev töö ära ja tuleb alustada otsast peale.

Kõrgmägede tingimusi saab võrrelda maratonijooksuga: 5000 meetri kõrgusele jõudmine on võrreldav maratoni läbimisega, 7000–8000 meetri peal on seda aga juba iga 500 läbitud tõusumeetrit! Keha toonuses hoidmiseks on erinevaid viise. Katrin Merisalule meeldib õhtuti vähemalt kümnekilomeetriseid jooksuringe teha, rattaga sõita ja matkata. Lisaks sellele on ta aastaid harrastanud tehnilist jääronimist võimsatel jääkoskedel Norras ning treeninud Astangu paeseinal.

tunde läbirääkimisi. Lõpuks oli kaks šerpagiidi nõus 6000 dollari eest kadunud meest otsima,“ räägib Merisalu. Muretsema pani asjaolu, et Danieli kadumisest oli möödunud 18 tundi. On võimatu ette kujutada, kuidas mees pika ja külma öö mäel üle elas! Daniel leiti 7800 m kõrguselt ning tema seisund oli raske. Ta olid tugevad



Mägedes peab valmis olema igaks ilmaks.



Elbruse tipu vallutas Katrin Merisalu kuus aastat tagasi.

hallutsinatsioonid ja ta ei suutnud enam rääkida. Siiski oli tal õne ja elutahet. Pärast šerpade turgtamist suutis mees jalad alla võtta ja abistajate najal järgmise päeva hilisõhtuks alla jõuda.

„Danieli päästis elutahe ja suutlikkus omal jalal alla tulla!“ ütleb Merisalu. Tipuürituse hind oli aga karm: rumeenlane sai mäel tugevaid külmakahjustusi ning jäi ilma kõigest varvastest. Enda jõudmist tippu mees ei mäleta, kuigi hiljem selgus, et teda oli seal ikkagi nähtud. Kõik meeskonnad, kes alustasid tõusu kaks päeva hiljem, pöördusid tormi tõttu tagasi.

Merisalu grupist jõudis tippu kaheksa inimest, neist kaks naist. Naisi on alpinistide seas vähe, heal juhul on ühes keskmise suurusega (6–10 inimest) meeskonnas neid kaks. Merisalu sõnul pole tegemist diskrimineerimisega. „Naine võib ju olla tubli ja vastupidav ning vaatamata väiksemale kaalule kanda sama rasket seljakotti kui

ülejäanud meeskonnaliikmed, aga jõu poolest jääme tugevatele meestele alla. Keerulistel ekspeditsioonidel eelistataksegi seetõttu pigem mehi, kuna päästeoperatsioonidel ei pruugi õblukestest naisterahvast väga palju abi olla,“ muigab Merisalu. „Samas arvan, et naistel on pisut paremini arenenud kaasasündinud ellujäämisinstinkt. Olen näinud mägedes üsnagi tihti, et mehed pööravad ümber liiga hilja. Mees on riskialtim. Julgem,“ pakub ta. Kuna mägedes käib mehi rohkem, on ka hukkunute seas neid enam. Samas sel hooajal oli ainus hukkunu Manaslul just naisterahvas, kes suundus tipukatsel vaid päev pärast Merisalu.

### KÕRGMÄGEDES ON KÕIK VÕRDESED

Alpinistid teavad riske, kuid keegi ei lähe mägedesse surema. „Mõni arvab, et käime mägedes adrenaliini otsimas, kuid pigem minnakse ikka



Katrin Merisalu astub kindlal sammul uue eesmärgi suunas.

## Suusanautijast kolaga ronijaks

Katrin Merisalu on alati olnud seiklejahingega. Ometi ei aimanud ta, et koolivaheaegadel Kuutsemäelt saadud suusapisik viib ta Alpidesse, kus ta omakorda vahetab suusad kasside ja kirka vastu. Ta meenutab: „Olin pea kaks aastakümnet suusatanud ja mäetippe vaadanud, kui seisin ühel ilusal päeval Mont Blanci all suusatõstuki järjekorras ning minust möödusid üsna äraseletatud nägudega mehed, rasked seljakotid seljas ja metallkõla küljes. Mõtlesin: „Vaesekesed, mis neil ometi viga on? Selle asemel, et ilusat suusailma nautida, ronivad nad kuhugi!“ Mäletan, et analüüsisin nende motivatsioonipaketti päris pikalt. Aastaid. Küllap oli see uudishimu, mis mind lõpuks ennast sama tegema pani.“

Kilimanjaro tippu jõudis Eesti seltskond koos Katrin Merisaluga 2017. aastal



## Mägedes pole vahet, kas olla treenitud mägironija või kogunud ekspeditsioonijuht, laviin pühib teelt kõik.

sellepärast, et avastada käimata radu, et end proovile panna ja õppida looduses hakkama saama. Muidugi ka hingematvate vaadete pärast, mis kõrgetelt nõlvadelt avanevad! Mägedes seiklemine on hea võimalus rakendada tööle oma alateadvus ning korrastada mõtteid. See on kapitaalne restart,“ selgitab ta.

Mägedes pole suurt vahet, kas olla algaja mägironija või kogunud ekspeditsioonijuht. Kui tuleb laviin, siis ei loe medal ega tunnustus – teelt pühitakse kõik. Ka Merisalul on tulnud oma alpinismikarjääri jooksul kogeda hirmutavaid hetki. 2015. aastal oli Eesti grupp Alpides. Meeskond oli teel 4478 meetri kõrgusel asuva Matterhorni tippu, kuid vahetult enne tipulaagrisse jõudmist satuti kivivaringu alla – suur kaljumassiivitükk, mis oli olnud oma kohal aastasadu, murdus ning kukkus alumisele platoole, paisates seal omakorda alla tuhandeid kivitükke.

„Hirm tekib siis, kui ohuolukord muutub reaalseks,“ meenutab Merisalu. „Need, kes toorkord kivilaviini ülevalt nägid, olid veendunud, et ellu me küll ei jää. Meile tulid peale suured kivid,

kuigi tappa võib ka tibatilluke,“ sõnab ta.

Eestlased olid omavahel kahekesi kõies. Varjuda polnud kuhugi. Merisalu ja ta paariline surusid end vastu kaljuseina ja ootasid, et varing juba kord lõpeks. Hiljem selgus, et päästis nende kohal olnud ümar kaljueend. „Raske hinnata, kaua see varing tegelikult kestis. Näis, et terve igaviku, sest jõudsin läbi mõelda kõikvõimalikud variandid. Muidugi ei jõua end sel hetkel kuhugi peita ning erinevat õpikutarkust rakendada, sest kõik toimub nii ruttu!“

Merisalu sõnul käituvad inimesed ohuolukorras vägagi erinevalt ning teinekord lülituvad sisse üsna ootamatud ellujäämisinstinktid. Ühe Eesti ronimispaari jaoks võinuks too vahejuhtum lõppeda hukatuslikult: kui kivid kukkuma hakkasid, hüppas mees automaatselt eemale, aga ei arvestanud, et all pole midagi. Õnneks suutis naisterahvast paariline kõiekaaslase kinni pidada.

Veidi end kogununa jätkas grupp tippuõusu. Kuna aga mitmel grupiliikmel oli tõsiseid vigastusi, nende seas ka Merisalul, otsustati välja kutsuda päästekopter ning abivajajad evakueerida.

## Kriisiolukord, nagu iga teinegi ekstreemolukord paneb inimese teisiti käituma, oleme enam avatud ja läbipaistvad.

See vahejuhtum ei pannud Merisalu oma hobiga tegelemises kahtlema. „Lähedased ütlevad pärast iga mäge, et Katrin, lepime nüüd kokku – see oli viimane kord. See on täiesti normaalne reaktsioon. Aga midagi pole teha, mulle mägedes meeldib, ning tahan sinna aeg-ajalt tagasi“.

### HIRMUGA VÕIB FLIRTIDA

Oma lapsi ta mägironimisega tegelemas siiski näha ei soovi. „Kes võiks mõista selle harrastusega kaasnevaid ohte paremini kui mina! Nii et mida vähem nad asjast teavad, seda parem. Koos võime ju matkama minna, aga alpinism on ekstreemsport,“ tunnistab ta, lisades, et tegemist pole siiski spordiga selle klassikalises mõttes. „Arutlesime hiljuti sõpradega, miks pole mägironimine spordiala ning jõudsime järelduseni, et vastasel juhul ei jõuaks laipu mäenõlvadelt kokku korjata! Kui mägedes tekiks võistlusmoment, siis oleks see kõige halvem asi, mis juhtuda võib! Mägironimine oleks pigem võrreldav palverännakuga, mõtete vormimisega, meditatsiooniga. Mida kaugemale sa eneses rändad, seda tervemaks saad. Mägi karastab meelt ja füüsi. See ei ole mind üksnes tugevamaks teinud, vaid tunnen, et iga mägi kasvatab mind,“ hindab Merisalu.

Mägedes pannakse inimene juuksejuureni proovile – elada tuleb kestvas ebamugavus-

tsoonis. Vahel peab ilmastiku tõttu ootama päevi tiputõusu, vahel võib jääda päris pikaks ajaks maa ja taeva vahele kinni. Sellistel hetkedel võib murduda ka tugevaima alpinisti meel ja vaim, hoolimata sellest, et füüsis suudaks veel nii mõndagi korda saata.

Näiteks Prantsusmaa Alpide ahelikus asuvat Mont Blanci (4808 m) vallutades nägi Merisalu, mida hirm võib inimesega teha. Mont Blanci kolme tipu rajal tuleb esmalt sõita tõstukiga Aquille Du Midi tippu ning sealt liikuda mööda kitsast mäeharja 200 meetrit väikese kaldega alla. Mõlemale poole harja jääb tühjus. Vaatepilt on üsna hirmutav ning võib rivist välja lüüa ka kogenud alpinisti.

„Tühjus murdis mehe. Ta tardus keset harja, suutmata astuda edasi ega tagasi, pilk hüplemas kord Prantsusmaa-, siis jälle Itaalia-poolse kuristikuga kohal. Nii tekitas ta enda taha pika rivi pahastest alpinistidest,“ meenutab Merisalu. Samas tõdeb ta, et mõõdukas koguses hirmu võib kasuks tulla. Hirm toimib aeg-ajalt kaitsemehhanismina, keha toodab adrenaliini – inimene muutub erksamaks, jõulisemaks ning see võib isegi ta elu päästa. Hirmuga võib flirtida, aga sellel ei tohi lasta end ära süüa. Seda tuleb osata valitseda.

### ERIOLOKORRA ÕPETUNNID

Mõistagi heidab praegu maailmas möllav koroonaviirus varju ka alpinismile. Mäetipud on suletud, köied ja kirkad ripuvad mägikülades seintel ning oodatakse pikisilmi, millal pandeemia kord lõpeb. Merisalu pidanuks just praegu valmistuma uueks katsumuseks Alaskal tõusuks Denalile.

„Olukord meenutas mägedes istumist, kohanemist ebamugavustsoonis. Maailm ei ole muutunud, meie mõtlemine on muutunud. Kriisiolukord, nagu iga teinegi ekstreemolukord paneb inimese teisiti käituma, olema enam avatud ja läbipaistev. Hakkab toimima ka vana hea ütlemine: „Sõpra tunned hädas“. Mägedes on samuti nii. Kui tahad oma sõbra kohta rohkem teada saada, siis mine temaga mäele! Ent ole valmis, et võid ta igaveseks kaotada. Mäel on inimene ehe: pole lipsu ega ülrikonda, ametit ega kraadi, on vaid puhas inimeseks olemise rõõm,“ sõnab Merisalu.

Ta julgeb väita, et kevadine eriolukord on osutanud meile teene, andes võimaluse näha inimkonna haavatavust.

„Oleme pikalt ja muretult elanud enda loodud tehismaailmamullis ja arvame, et see ongi turvaline. Önn ei seisne vaid materiaalses väärtustes. Nõnda nagu laviin pühhib oma teelt kõik, mis ette jääb, olenemata mägironija kvalifikatsioonist, kogemusest või varustusest, võtab ka haigus kõik, keda tabab. Vahet pole, kas oled rikas või vaene, karjääri tipus või raja alguses, mees või naine, kristlane või moslem,“ hindab Merisalu. ■



## MOUNT EVERESTILE MINEK MAKSAB KÜMNEID TUHANDEID EUROSID

Mägironimisest on saanud äri. Mõõdunud kevadel ronis maailma kõrgeimale mäetipule Mount Everestile (8848 m) rekordiliselt 885 inimest, neist 664 Nepali poolt. Kokku võib kõigi mugavusteta minek Everestile maksta üle 50 000 dollari, sest ainuüksi Džomolungma luba maksab 11 000 dollarit. Kalleimad ekspeditsioonid võivad maksma minna ka 100 000 dollarit. Selles peitub ka põhjus, miks pärast esimese eestlasena 2003. aastal Mount Everestile tõusnud Alar Sikku on maailma kõrgeimale mäele jõudnud vaid mõni üksik eestlane.

„Lihtsam on minna Pamiiri mägedesse, kus saab selle raha eest kas või kolm korda edasi-tagasi käia. Ma sooviksin väga Everesti proovida, aga see pole lihtsalt mõeldav, sest peaksin kogu oma maise vara maha müüma,“ hindab Merisalu.

Mujal maailmas saavad sedasorti väljakutsed võimalikuks enamjaolt tänu toetajatele-sponsoritele. Ka Eestis oli kunagi aeg, mil ekspeditsioone toetati. 2003. aasta tõus osutus võimalikuks suuresti tänu sellele, et kohalikud klubid ja ettevõtted panid öla alla. „Praegu peab alpinist ise vaatama, kuidas ja kas hakkama saab! Usun, et meil oleks Everestile minejaid küll, füüsiliselt saaks nii mõnigi Eesti alpinist sellega hakkama, aga meil pole lihtsalt vahendeid,“ selgitab Merisalu.

Võimas mägi meelitab oma nõlvadele suuri inimmasse. Mägiekspeditsioonid Everestil toovad nii kohalikele ettevõtjatele kui ka riigi halduses olevatele rahvusparkidele igal aastal sisse kopsakaid summasid. 2015. aastal linastunud tõsielusündmustel põhinev film „Everest“ näitas, kuidas tuhandeid dollareid maksnud rikkur, kes on saanud grupijuhilt lubaduse, et ta troonib maailma katusel, võib muutuda hukutavaks kogu meeskonnale.

„Mäestike massiturism on reaalne oht inimese elule! Tihtipeale pürgivad unistuste mäena reklaamitud Everestile ka vähese kogemusega tipuüritajad, kes kaotavad elu teel üles või alla. Kuna nõlvadel on palju rahvast, tuleb mõnikord oodata tehnilisemat lõikudel pikki tunde, enne kui tõusule saab. Paljud ei pruugi lihtsalt ära tabada, millal on õige hetk tagasi keerata. Mäel võivad hukkuda ka väga kogenud alpinistid. Näiteks 2019. aastal hukkus Everestil kahe nädalaga enam kui 20 inimest,“ räägib Merisalu.

Ta rõhutab, et ühtegi mäge ei tohi alahinnata. „Füüsilise ettevalmistuseta raskele tõusule minnes ohustatakse nii ennast kui ka teisi. Turistidel pole sellistesse mägedesse väga asja. Paraku ei saa täiskasvanud inimesele öelda, et ärgu tema tulgu. Igaüks hindab oma riske ise. Arvan, et ükski mägi ega unistus pole väärt inimese elu!“

Igapäevaelus on Katrin Merisalu abikaasa ja kolme lapse ema.





MIS SAAB EDASI?

# MARTTI RAJU: töö käib 2021. aasta olümpia nimel

Tokyo olümpiamängudeks valmistuvad Eesti sportlased olid Euroopas ühed vähesed, kes said COVID-19 pandeemiast tingitud eriolukorra ajal kahes spordibaasis treenida. Kuigi märtsi lõpus teatas Rahvusvaheline Olümpiakomitee olümpia edasilükkamisest 2021. aastasse, harjutati Audenteses 1. maini. Tagasivaate teeb EOK spordidirektor ja olümpiadelegatsiooni juht **Martti Raju**.

Foto: Scanpix

## Kuidas kogu protsess toimus ehk kuidas meie tipud nii kiiresti treenima said?

Kui tuli otsus kõik spordibaasid sulgeda, siis hakkas EOK teadmises, et olümpiamängudeni on jäänud kõigest paar kuud, otsima võimalusi tippudele treeninguvõimaluste tagamiseks. Valisime välja kaks baasi: Audentese spordikeskuse ja Pärnu sõudekeskuse spordibaasi. Ühe nädalavahetusega töötasime koostöös alaliitude ja kultuuriministeeriumiga välja projekti ning kultuuriminister Tõnis Lukas saavutaski selle abil eriolukorra juhilt Jüri Rataselt meile erandi. Oleme sellise vastutuleku eest riigile äärmiselt tänulikud, sest luba tuli väga kiiresti ning sama kiiresti saime ka Audentesega paika, kuidas kõik toimiks. Samuti poleks me saanud midagi teha ilma Spordimeditsiini SA-ta, sest tänu neile tagasime sportlaste ohutuse

Kuna luba anti maksimaalselt sajale inimesele, lõime peaaegu päevaga toimiva süsteemi. Leppisime alaliitudega nimekirja kokku; võtsime turvamehe, kes kontrollis isikuandmeid; õe, kes

mõõtis temperatuuri. Samal ajal jälgisin jooksvalt, kes nimekirja saab. Esimene nimekiri oli meil kummist, sest me ei teadnud, kaua eriolukord kestab – paar nädalat või paar kuud. Nimekirja eesotsas olid tipud, lõpus aga võimalikud väljakukkujad. Mina ise olin viimane, et saaksin vajadusel oma koha ära anda.

Koostasime sportlastele treeningugraafiku, mille alusel said nad liikuda. Näiteks ei tohtinud erinevate alade sportlased samal ajal ühte jõusaali kasutada. Isegi siis, kui seal oli üks purjetaja, oli ta vaid koos oma treeneriga. Pärast treeningut desinfitseeriti kõik üle. 16. märtsil saime asja tööle. Esimene nädal oli muidugi rabe.

## Kuidas sportlaste kontrollimine välja nägi?

Ettevaatusabinõuna pidi iga sportlane täitma enne blanketi, kus olid küsimused viimaste reisi, sümptomite jms kohta. Selle järgi määras meie arst Mihkel Mardna, kas sportlasel on juba luba treenida või peab ta nädala ootama. Kui

kellelgi esines sümptomeid, viidi ta kohe testima. Mõni käis isegi mitu korda. Kehtis rusikareegel: kui kellelgi oli palavik, siis pidi ta istuma nädal aega kodus ning treenima oodati teda alles pärast uue testi negatiivset tulemust. See käis nii sportlaste kui ka personali kohta. Audentesesse sai spetsiaalse kaardiga, mis tagas ligipääsu vajalikesse kohtadesse vaid sportlasele. See andis meile operatiivse ülevaate – me saanuks vajadusel tuvastada, kus ja mis kellaajal keegi viibis. Nakatumisoht oli kõige vastikum – me pidanuks Audentese kinni panema ning tekkinuks olukord, et kogu kaader on pärast testimist karantiinis.

## Ühelgi testitud sportlasel koroonaviirust ei tuvastatud?

Ei.

## Kui palju teistest riikidest sinu poole pöördui?

Ukrainlased kirjutasid, meie korraldus tuli jutuks ka ühel veebiseminaril. Kui teised ehitasid garaaže jõusaalideks, siis meie sportlased olid hoiatud. Teistel riikidel sellist tsentraalset baasi ei olnud. Pigem jäi mulje, et kuna teistes riikides olid nõnda ranged piirangud, kurdeti, et nad on niiviisi ebavõrdses seisus. Arvati, et meie võiksime samuti solidaarsusest mitte treenida. Täna veelkord valitsust, kes tegi meile selle vajaliku erandi!

## Kas erandist oli kasu, kuigi olümpiamängud jäid ära?

Oli küll. Eriti suur kasu oleks, kui nüüd tuleks võistlusi ka peale. Sportlastele anti võimalus regulaarselt treenida, neid ei visatud üle parda, vaid anti võimalus, nende eest hoolitseti. Pärast olümpia edasilükkamist oli selge, et vajadus Audentest sellisel määral lahti hoida puudub, samuti tulid indikatsioonid, et piiranguid hakatakse leevendama ja alaliidud saavad valida ühe treeningubaasi. Meie projekti lõpetamisotsus 1. maist ei tulnud seetõttu, et EOK ei viitsi seda teha, vaid oli näha, et pikas perspektiivis nõnda välja ei vea. EOK võttis vaidluste ärahoidmiseks kõik kulud kohe alguses enda kanda. Audentes andis ka teada, et kui kümnest alast on nõus sellisel määral edasi treenima vaid kolm, pole otsustarbekas jätkata.

**Teistes riikides kurdeti, et nad on niiviisi ebavõrdses seisus ja arvati, et me võiksime solidaarsusest samuti mitte treenida.**

## Kas see on kõige hullem kriis, millega sina oma karjääri jooksul silmitsi oled seisnud?

Nakkuseid on olnud igasuguseid – noroviirust, Zikat, aga selle haigusega oli keeruline. Ei teata, kas see tapab või ei tapa või kuidas see kellelegi mõjub. Kodukamara on see kindlasti kõige suurem kriis. Samas meenutas mulle eriolukorras karantiinis istumine olümpiamänge.

## Milline on olümpiamängude edasilükkamise rahanduslik mõju EOK-le?

Saame hakkama! Kõik kulutused, mida oleme ette teinud, on käinud läbi orgkomitee ning lepingud lükatakse loodetavasti aasta võrra edasi. Kindlasti on ROK-il suur majanduslik kahju ning ka korraldajatel, sest nad on ju üles ehitanud ajutise organisatsiooni, kus on mingi kuupäevani lepingulised töötajad. ROK-i lepingute rägastik on lihtne: ROK sõlmib orgkomiteega lepingu, kes teeb omakorda allhankeid võistluspaikade, logistika jms tarbeks. Meil on lihtne öelda, et meil on mõju vähe, aga neil kulub raha ikka kolossaalses koguses. Tõsi, edasilükkamisega hävinevad nad vähem kui ärajätmisega.

## Kas ROK-is ollakse praegu ärevad?

Ei ütleks. Üks aasta on lihtsalt korstnasse kirjutatud, aga töö käib 2021. aasta mängude toimumise nimel. Praeguse seisuga pole keegi öelnud, et tribüün tühjaks jääb. Olümpiamängude toimumine on Jaapanis ikkagi auküsimus. ■

## Olümpiaküla saaks panna kunstlikku karantiini

2018. aastal möllas Pyeongchangi taliolümpiamängudel noroviirus, mis niitis rajalt eelkõige vabatahtlikke, kuid ka sportlasi. Martti Raju sõnul isoleeriti nakatunud kiirelt ning see võiks nakkusohu korral toimida ka Tokyo olümpiamängudel. „Hea korraldamise korral aitab üks piiratud tsoon kindlasti inimesi kontrollida. Seda enam, et Tokyos on akrediteerimiskaart silmaga seotud – sellega näeb ära, kes olid viirusekandja liikumise hetkel sees, kes väljas. Teisalt võib juhtuda ka see, et kedagi ei lasta välja. Oled nagu kruisilaeval,” sõnas Raju.

# Atleedist juhiks

KOLM ENDIST SPORTLAST RÄÄGIVAD  
LAHTI EOK JUHTIMISKOOLITUSE  
TÕETERAD

KRISTI KIRSBERG, toimetaja  
Fotod: erakogu, Scanpix, Shutterstock

Eesti Olümpiakomitee korraldab erinevaid koolitusi nii sportastele, spordijuhtidele kui ka koostöös Spordikoolituse ja -Teabe SA-ga treeneritele. Seekord võtsime vaatluse alla koolitusprogrammi Spordijuht 2.0 ja uurisime kolmelt osalejalt, mida nemad aasta aega kestnud õppest meelde jätsid.

## KÜSIMUSED:

1. Koolitusprogrammi sissejuhatus ütleb, et see on mõeldud teiste seas tippportlastele, kes mõtlevad spordijuhi karjäärist. Miks sina programmiga liitusid?
2. Mis on Spordijuht 2.0 koolituse kõige tähtsam tulemus sulle?
3. Millised omadused peavad olema heal spordijuhil? Kas hea juht peab olema olnud varem ise (tipp)sportlane?
4. Millised on sportlaste omapärad võrreldes ettevõtte tavapärase organisatsiooni personaliga? Millised omadused on seetõttu just spordijuhile vajalikud?
5. Kuidas hindad praegust Eesti spordijuhtimist: millest kõige enam puudu jääb? Mis on hästi?



**JELENA ABOLINA:**  
**Raul Rebane ütles, et sport peab tulema inimeste juurde, mitte vastupidi. See tsitaat jäi väga sügavalt hinge, just niisugust lähenemist kasutan ka oma töös.**

## Jelena Abolina, ENDINE ILUUISUTAJA, SPORDIKOOLI JUNA JUHT

1. Spordikool Juna, mida juhendan alates 2017. aasta septembrist, on noor ja selle loomine oli mulle suur väljakutse. Seni kasutasin oma kogemusi, mida olen saanud treeneritöös eelmistel töökohtadel ja võistluste ning spordilaagrite korraldamisel. Ent kool on kasvanud kahe aastaga päris suureks. Tundsin, et vajan juhtnööre, kuhu ja kuidas edasi liikuda. Rööprähklesin – ühelt poolt soovisin efektiivsust tõsta ja koormust alandada, teisalt olen lisaks põhitööle ka kolme tître ema. Koolitust silmates teadsin kohe, et see on täpselt see, mida otsisin. Soovisin areneda, täiendada oma tead-

misi ja olla toetav ning motiveeriv spordijuht, aga samuti hea kolleeg. Minu eesmärk on rajada spordikoolis tugev struktuur ja toetav töökeskkond oma treeneritele, mis omalt poolt soodustaks sportlaste tulemuslikkuse kasvu. Mul oli vaja uusi teadmisi ja praktilisi oskusi, et osata laveerida spordijuhi ja treeneri töö vahel. Õppisin planeerima aega, suhtlema, kuulama, andma tagasisidet, arutlema ja arvestama teiste arvamustega.

2. EOK Spordijuht 2.0 koolitusprogrammis osalemine avas uue mina. Mina kui spordijuht – kuidas ma suhtlen, käitun, reageerin, lahendan probleeme, talun stressi, planeerin oma tegevusi ja spordikooli tööd. Kuidas seda kõike kokku sobitada eraeluga.

3. Spordijuht peab olema aktiivne, paindlik, kõrge stressitaluvusega, enesedistsipliiniga, hea kommunikatsioon- ja planeerimis- oskusega. Tippisport ei ole eeldus, kuid seos spordiga tuleb muidugi kasuks.
4. Mul on raske võrrelda, kuna oman kogemust vaid sportlaskonnaga. Sportlased, treenerid ja ka lastevanemad on tavaliselt ambitsioonikad ja eesmärgile orienteeritud. Sportlaste seas eksisteerib võistlusmoment ja konkurents. Spordikooli produkt on tulemus, mis sõltub inimestest, mitte masinast. Spordijuht peab oskama leida valiku langetamisel tasakaalu, parima lahenduse, osata näha perspektiivi ja õigel hetkel suunata, toetada ja motiveerida. Spordijuht peab oskama õpetada ja õppida.
5. Eesti spordijuhtimine vajab rohkem kontrolli just alaliitude sees – et ülesanded oleksid konkreetsemalt lahendatud, et murede korral oleks alati teada, kelle poole pöör-

duda. Rohkem võiks olla infovahetust ja koostööd alaliitude, treenerite ja sportlaste vahel. Harrastussport ja laste sport vajab rohkem toetust. Fookuses on tippisport, aga peame muretsema ka järelkasvu pärast.

Minu hinnangul jääb meil puudu noortest treeneritest, kes sooviksid ennast arendada ja töötada tulemuste nimel. Aina rohkem on neid, kes on rahul lihtsalt töötegemisega, palga saamisega, enda promomise ja ilusate piltide ning videote jagamisega. Silmad ei sära tulemuste, vaid raha pärast.

Üldine spordijuhtimine on päris kõrgel tasemel. Meil on korralik treenerite kutsetasemesüsteem ja saavutusspordile orienteeritud toetussüsteem. Nii treeneritele kui ka sportlastele korraldatakse palju koolitusi ja projekte. Sportlastel on palju fänne ja toetajaid, mis muudab spordialad populaarseks. Inimesed on hakanud rohkem tegelema harrastusspordiga, mis parandab rahva üldist tervisepilti. Meil on palju kangelasi, kellele tippasemel kaasa elada!

**KAURI KÕIV:**  
Spordis ei ole võimalik inimesi üles rivistada ja öelda, et kui sa nii ei tee, siis mine ära. Vähemalt ei ole see Eestis võimalik.



## EOK korraldatud populaarsed koolitused

### „Spordijuht 2.0“

- EOK uus aastane *leadership*-kompetentside arenguprogramm, mille eesmärk on viia Eesti spordijuhtimine uuele kvalitatiivsele tasemele.
- Kursus koosneb 16 õppepäevast, kus käsitletakse selliseid teemasid nagu ühiskonna megatrendid ja nende võimalik mõju spordi kontekstis, erinevate inimeste juhtimine, enesejuhtimine ning toimetulek tööstressi ja läbipõlemisega, muutuste juhtimine, *coach* juhtimine, konfliktide lahendamine ja rasked kõnelused, avalik esinemine.
- Programmi kandideeris peaaegu neli inimest kohale, gruppi valiti 14 praegust ja tulevast spordijuhti.
- Grupiga töötavad maailma tippasemel juhtimiskoolitajad Richard B. Stephenson [Kanada/Norra] ja Andreas Folkvord [Norra] ning Eesti tippkoolitajad Veiko Lember, Raul Rebane, Urmo Vallner, Tõnu Lehtsaar, Tiit Kõnnussaar, Kristel Jalak jpt.

### EOK kovisioonid spordijuhtidele

- Räägiti juhtimisest uutes oludes ja jagati parimaid praktikaid: kommunikatsioonivajadus kriisiajal, kuidas hoida suhteid ja toetada stressis inimesi ning kuidas maandada ka iseenda pingeid.
- Kokku osales eriolukorra kovisioonides sadakond Eesti spordijuhti.
- Kovisioone spordijuhtidele hakkab EOK korraldama ka edaspidi.

### Motiveeriv treener

- EOK ja Spordikoolituse ja -Teabe SA ühiskoolitus.
- Keskendub oskustele, mis on treenerile võtmetähtsusega: treenitavate motivatsiooni loomine ja säilitamine, motiveeriv eesmärgistamine ning arendav tagasiside ja refleksiooni toetamine.
- Kursus koosneb 20 koolitustunnist.
- Konkurents programmi oli enam kui kolm inimest kohale, valiti 12 EKR 5.–7. taseme treenerit erinevatelt spordialadelt.
- Programmis osalejad hakkavad omandatu põhjal ise läbi viima koolitusi treeneritele.
- Koolitajad Kristel Jalak [täiskasvanute koolitaja EKR 8, Eesti Aasta koolitaja 2019] ja Mari-Liis Järg [täiskasvanute koolitaja EKR 7].

### Treenerite kriisiaja psühholoogia

- Eesmärk laiendada treenerite arusaama sellest, millised võivad olla COVID-19 ja oluliste võistluste edasilükkamise mõjud sportlastele ning kuidas toetada sportlasi antud olukorraga kohanema.
- Läbiviijad spordipsühholoogid Snezana Stoljarova ja Kristel Kiens.

EOK-I on edaspidi veel tulekul koolitusi nii sportlastele kui ka spordijuhtidele, tasub hoida silma peal kodulehel [www.eok.ee](http://www.eok.ee).

## Kauri Kõiv,

ENDINE LASKESUUSATAJA, KAITSEVÄE SPORDIRÜHMA JA LASKESUUSATAMISE FÖDERATSIOONI NOORTEPROJEKTIDE JUHT

1. EOK Spordijuht 2.0 koolitus oli igati väärt seda, mida reklaamiti. Suvel alustasin tööd kaitseväge spordirühma juures, sügisest laskesuusaliidu noorteprojektide juhina. Tean, mida mõtleb sportlane, kuid sinna kõrvale peaksin aduma, kuidas vaatab asjale spordi-ametnik. Juhina olen veel väga roheline.
2. Mina leidsin endale igast teemablokkist midagi. Eriti meelde jäi aga norra Richard B. Stephensoni loeng ja tippjuhtide kogemuslood, kuidas juhtimiskultuuriga annab palju ära teha. Kindlasti olen kasutanud väga palju aktiivset kuulamist, raske- mates olukordades on saanud õpitut mitu korda kasutada.
3. Arvan, et tippisportlase taust tuleb vaid kasuks. Juhtimisoskusi saab juurde õppida. Aga kui oled ise sportlasena kõik läbi teinud, siis oskad kindlasti paremini inimestest aru saada.
4. Teema, kas spordiorganisatsiooni saab juhtida kui tavalist ettevõtet, oli meil lausa eraldi käsitluse all. Tavalises asutuses

annab ülesannete jagamisega mõndagi ära teha. Spordis ei ole võimalik inimesi üles rivistada ja öelda, et kui sa nii ei tee, siis mine ära. Igal juhul ei ole see Eestis võimalik. Spordis tuleb rääkida, rääkida ja veel kord rääkida, kompromisse otsida ja koos edasi minna. Õigupoolest on käskude ja keeldude aeg ka paljudes ettevõtetes läbi saanud, ka nemad töötavad rohkem spordiloo- logika alusel.

5. Eesti spordijuhtimine on kahtlemata muutumas, sest ametnikud, kes on tulnud teisest süsteemist, on töölt lahkumas. Spordikoolide-aegne maastik on asendumas spordiklubidega. Spordikultuur muutub paindlikumaks, samas on toimumas sisulised ja vajalikud muudatused riigi tasemel – Team Estonia on sellest hea näide. Kuigi Euroopas põhineb klubisüsteem suuresti erasektoril, siis praeguses olukorras nende panus paratamatult vähe- neb ning riigil on veel suurem vastutus seista hea meie spordi eest.

Küll aga võtaksin eelmisest süsteemist kaasa järjekindluse ja püsivuse, millega paljud endised spordijuhid liikusid, et ees- märki saavutada. Praegusel põlvkonnal on teistsugune nägemus tööst, kuid spordis ja ka spordifunktsionääridel on vaja visa- dust – muidu sihile ei jõua.

**MARKO ALBERT:**  
**Hea spordijuht ei pea olema endine tipp-sportlane. Tipp-sport on kitsas osa kogu spordist ja tipp-sportlased on tihti suured egoistid. Seda tüüpi inimesed juhiks ei sobi.**



## Marko Albert,

ENDINE TRIATLEET, PRAEGUNE TREENER

1. Minu eesmärk Spordijuht 2.0 programmi kandideerimisel oli eelkõige enesetäiendamise. Igapäevane töö hõlmab hetkel nii administratiivset poolt kui ka treeneritööd. Mõlemal suunal olen proovinud õpitut oskusi ka rakendada. Aeg näitab, kas ma saan kunagi võimaluse töötada mõne spordiorganisatsiooni juhina. Esialgu on viie aasta eesmärk töötada triatlonitreenerina.
2. Kõige enam olen saanud teadmisi ja oskusi juhtimise osas. Endise tipp-sportlasena valdan üsna hästi enesejuhtimist, mis hõlmab distsipliini ja igapäevast rutiini. Minu nõrkuseks on enda asetamine ümbritsevasse keskkonda, kus tulemus ei sõltu ainult minust, vaid sellest, kui hästi täiendan teisi. Huvitavaid teemasid on veel ka ees, näiteks raskete kõneluste moodul.
3. Hea spordijuht ei pea olema endine tipp-sportlane. Tipp-sport on väga kitsas osa kogu spordist ja tipp-sportlased on tihti suured egoistid. Seda tüüpi inimesed juhiks ei

sobi. Spordijuht peab olema spordifanaatik selle kõige otsesemas ja paremas mõttes. Ta peab saama aru spordi olemusest ja kohast inimese elus ning ka riiklikust struktuurist, samuti sellest, millisesse konteksti paigutub sport laste/noorte/täiskasvanute ja tipp-sportlaste elus.

4. Sportlaskond on väga keeruline seltskond, sest kõik võtavad oma spordiala asjaajamist hingega ja seedivad muutusi raskelt. Spordijuht peab oskama kommunikeerida võrdsele kõigile osapooltele nii palju infot kui võimalik, samuti kaasama kõiki osapooli.
5. Peamised suunad ja muutused, milles ootaksin Eesti spordisüsteemi arenemist, on esiteks laste varajase spetsialiseerumise edasi lükkamine. Teiseks tipp-sportlaste juhtimine nii spordi tegemise ajal kui ka nende ettevalmistamine eluks pärast tipp-sporti. Kolmandaks peaks avalikkuses selgemalt taunima dopingutarvitamist, sest reeglite ning käitumisnormide leebus on ajalooliselt lasknud patustanutel spordis sirge seljaga edasi tegutseda. Ning neljandaks võiks olla spordialade-üleline mentorlusprogramm nii treeneritele kui ka sportlastele. ■

# ALALIITU TULEB JUHTIDA ausalt ja südamega



**Jaanika Kaljola ja Tiina Hõovelson** juhivad selle aasta esimesest poolest vastavalt Eesti Maadlusliitu ja Eesti Sumoliitu. Mõlemad naised jõudsid alla juurde oma perekonna kaudu.



### Nimi: JAANIKA KALJOLA

**Ametikoht:** Eesti Maadlusliidu peasekretär.

**Tööle asumise aeg:** 1. jaanuar 2020.

**Senine sporditöö kogemus:** Olen olnud kahel korral ametis vaba- ja tahtlikuna Tallinn Openil. Kuid suurim kogemus on tulnud juunioride MM-i korraldamisega.

**Miks just maadlusliit:** Olen kolme poja ema, kes kõik tegelevad selle spordialaga. Siit ka minu huvi maadluse vastu.

**Esimene mälestus maadlusest:** Esimene mälestus jääb peaaegu 10 aasta taha, kui hakkasin oma pojaga kaasas käima maadlusvõistlustel.

**Sinu kui juhi moto:** Teha oma tööd südamega ja hästi.

**Esimene asi, mida soovisid liidus muuta:** Hetkel ei soovi midagi muuta.

**Parim asi, mis tänast maadlusliitu iseloomustab:** Meil on palju häid maadlejaid, hooliv ning kokkuhoidev juhtkond ja parimad treenerid. Maadlus on maagiline!

### Nimi: TIINA HÕOVELSON

**Ametikoht:** Eesti Sumoliidu peasekretär.

**Tööle asumise aeg:** 2. märts 2020.

**Senine sporditöö kogemus:** Sporditöö koha pealt olen suhteliselt noor ja roheline. 2014. aastast olen asutaja ja juhatuse liige SK

Eesti Karudes. Hetkel oman abitreeneri taset, samuti olen Euroopa tunnustatud sumokohtunik tasemel C ja Eestis tasemel A.

**Miks just sumoliit:** Sumo on tegelikult päris huvitav spordiala. Minu jaoks on huvitav jälgida, kuidas iga erineva kaalukategooriaga muutub maadlusstiil. Hetkel on Eesti Sumoliidus 21 spordiklubi, kus on aktiivsed tublid sportlased judo, Kreeka-Rooma- ja ka vabamaadluse klubidest.

**Esimene mälestus sumost:** Enne 2010. aastat ei teadnud ma sumomaaadlusest mitte kui midagi. Alaga sain lähemalt tutvaks, kui kohtusin oma abikaasa Meelis Hõovelsoniga. Algul käisin trennides kaasas, seejärel Eesti meistrivõistlustel, algul pealtvaatajana ja hiljem juba kohtunikuna. 2014. aastal, kui asutasime oma spordiklubi, hakkasin vaikselt kätt proovima treeneriametis. Praegu oman abitreeneri kvalifikatsiooni.

**Sinu kui juhi moto:** Ausus, töökus ja tegevuste läbipaistvus.

**Esimene asi, mida soovisid liidus muuta:** Kuna Eesti Sumoliidus on juhatuses ainult mehed, siis minu sooviks oli tuua natuke naiselikku seisukohta ja nägemust asjadest. ESL-is oli verevahetus väga vajalik nii juhatuses kui ka minu ametikohal.

**Parim asi, mis tänast sumoliitu iseloomustab:** Sumoliitu iseloomustab Baruto. Kaido Hõovelson on ESL-i president ning kindlasti ka kõige tuntum sumomaaadleja. Praeguses alaliidus on nooremad ja tegusamad juhatuse liikmed, kellel on palju mõtteid ja plaane muutmaks ala veel atraktiivsemaks. Sumomaaadlus ei ole olümpiaala, kuid sellest hoolimata on eestlased noppinud välisvõistlustelt alates 1995. aastast 439 medalit, millest 59 on olnud kuldmedalid. Eesti Sumoliit on saanud võimaluse korraldada juunioride MMI 2006 ning kolm korda EM-i.

Harald Tammer Eesti lipuga avatseremoonial.



# Ajaloolised päevad

ISESEISEV EESTI DEBÜTEERIS SADA  
AASTAT TAGASI ANTWERPENI OLÜMPIAL

**KALLE VOOLAI** Eesti Spordi- ja Olümpiamuuseum

Fotod: **Eesti Spordi- ja Olümpiamuuseum, Joniškise korvpallimuuseum** [Leedu]

Ligi sada aastat tagasi, 14. augustil 1920 leidis Belgias, Schelde jõe kaldail asuvas suures Antwerpeni sadamalinnas aset järjekordne olümpiamängude avatseremoonia, mis läks ajalukku mitmel põhjusel.

## Eesti sinimustvalget trikoloori kandis avaparaadil Harald Tammer, hilisem tõstmise maailmameister ja olümpiapronks.

**O**ma olümpiadebüüdi tegi seal viie rõngaga olümpialipp, esimest korda andsid sportlased olümpiavande. Kuna need mängud lõpetasid I maailmasõjast põhjustatud kaheksa-aastase olümpiapausi, algatati Antwerpenis ühtlasi rahutuvide lennutamise traditsioon, millega mälestati toona I maailmasõjas hukkunud sportlasi.

Mis meile aga eriti oluline – Antwerpenis marssisid esimest korda olümpiale ka iseseisva Eesti sportlased. Eesti sinimustvalget trikoloori

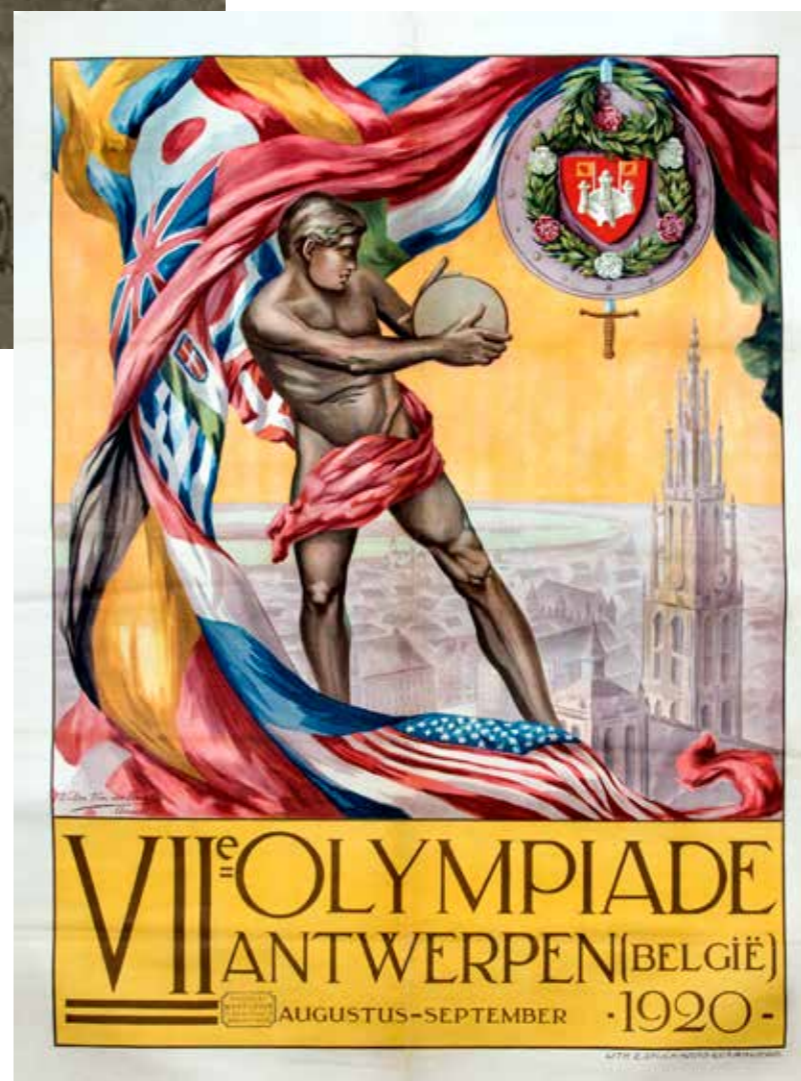
kandis tol mälestusväärse avaparaadil Harald Tammer, hilisem tõstmise maailmameister ja olümpiapronks, neil mängudel peagi aga kuultõukes 6. koha võitnud mees.

### OSALEJAD OTSUSTAS SÕJALINE EDU

Eesti sportlaste olümpiale minekut tõukas tagant vastsündinud riigi igati arusaadav soov hankida endale kiirelt mitmesugust rahvusvahelist tunnistust. Mängude korraldajatega peetud läbirääkimisi olümpialepääsu osas vedas seejuures Tallinnas äsjaloodud keske spordiorgan Eesti Spordi Liit, mitte olümpiakomitee, sest seda viimast Eestis ju veel polnudki! Oma taotluses rõhutasid eestlased suurt rahvuslikku sportlikku entusiasmi, tugevaid traditsioone ning lisada ei unustatud sedagi, et äsjalõppenud sõjas olid eestlased kindlalt olnud võidukate liitlaste poolel.

Küllap vajutati nii igati õigele nupule. Antwerpeni mängud tehti teoks vähem kui kaks aastat pärast I maailmasõja lõppu ja kuna korraldajamaad Belgia oli sõda tugevasti räsitud, kandis kogu olümpia tõesti omajagu liitlastepoolset sõjavõidu meeleolu. Nii Rahvusvahelise Olümpiakomitee (ROK) president Pierre de Coubertin kui ka mängude korralduskomitee olid selgelt seda meelt, et sakslasi ja teisi sõjas kaotanud Keskriike mängudele lubada ei saa. Soovitud olukorra saavutamiseks kehtestati olümpialepääsu keerukad reeglid, kus võeti muuhulgas arvesse riikide varasemat esindatust ROK-is ning ametlik kutsete saatmine jäeti belglaste hooleks.

Sedasi jäidki mängudelt lõpuks eemale nii Keskriigid kui ka näiteks Nõukogude Venemaa (ehkki Venemaal oli varasem esindatus ROK-is olemas), küll aga said osaluskutse neil mängudel lõpuks ainsa uue Euroopa riigina kaasa löönud eestlased. Miks tehti toona just niisugune valik, pole tänini lõplikult selge. Ei saa välistada, et selle otsuse juures aitas eestlasi tublisti toonase olümpiajuhi de Coubertini isiklik Venemaa-suunaline umbusk.



Olümpiamängude poster.

Eestlased valmistumas avatseremooniaks. Nimetahvliga seisab Reinhold Saulman, tema kõrval spordijuht Leopold Tõnson.



Avatseremoonial käiku läinud paraadvormid – sinised ülikonnad, maitsekad kingad, õlgkübarad, särgid ja lipsud – soetati alles kohapeal Antwerpenis.

saanud Soome legendile Hannes Kolehmainenile kogunes Lossmanil kõigest 12,8 sekundit (ajad vastavalt 2:32.35,8 ja 2:32.48,6).

**PEAARENIL MÄNGITI HILJEM JALGPALLI**

Mängude peaareenina leidis kasutust Antwerpeni Kieli linnaosas asunud Beerschoti spordiklubi väljak, millest kujundati põhjaliku ümberehituse käigus korralik staadion. Olümpia-päevil kuni 40 000 inimest mahutanud võistluspaigas peeti ava- ja lõputseremoonia ning võistlused kergejõustikus, jalgpallis, tõstmises, maahokis, moodsas viievõistluses, ratsutamises, ragbis, kõieveos ja võimlemises. Kuigi Beerschoti staadion on hiljem olnud peamiselt jalgpalliareen, mis on võõrustanud ka Belgia rahvuskondise mängu, on seal hiljem veel korra aset leidnud ka olümpia võistlused – nimelt toimus Antwerpenis 1937. aastal III rahvusvaheline töölisolümpia ja olümpia staadionil peeti siis tolle ettevõtmise jalgpallifinaal, kus NSVLi meeskond alistas Norra tulemusena 2:0. ■

**Eestlastel nappis nii kogemusi, varustust kui ka rahalisi vahendeid.**

**OLÜMPIARIIEBUS OSTETI KOHAPEALT**  
Viimasel hetkel, alles 1920. aasta aprillis osalus-kinnituse saanud eestlaste olümpiaettevalmistused ei kulgenud säärases suures ajadefitsiidis sugugi lihtsalt. Nappis nii kogemusi, varustust kui ka rahalisi vahendeid.

Ometi suudeti kõik takistused hoogsalt tegutsedes ületada, saades seejuures toetust vabariigi valitusele. Suurem osa teemona võeti küll kaasa kodunt, kuid avatseremoonial käiku läinud paraadvormid – sinised ülikonnad, maitsekad kingad, õlgkübarad, särgid ja lipsud – soetati siiski alles kohapeal Antwerpenis.

Vastne olümpia koondis koostati ettevaatlikult, starti astuti meie põlistel trumpaladel kergejõustikus, maadluses ja tõstmises. Koondisse mahutasid lõpuks kergejõustiklased Jüri Lossman, Aleksander Klumberg, Harald Tammer, Johannes Villemson, Reinhold Saulman, Eduard Hermann ja Johan Martin, maadlejad Mihkel Müller, Herman Kruusenberg, Eduard Pütsep ja Artur Kukk ning tõstjad Alfred Neuland, Karl Kõiv ja Alfred Schmidt. Lisaks kuulus üks Eestis

sündinud mees ka Taani koondisse – see oli Råpinas kaupmehe peres sündinud Harry Lorenz Bjørnholm, moodsas viievõistluses 12. koha saanud Taani ohvitser.

**DEBÜÜT TÕI KOHE KULDMEDALI**

Maarjakaalaste olümpiadebüüt osutus edukaks. 29. augustil 1920 krooniti esimese eestlasena olümpiavõitjaks kergekaalus osalenud tõstja Alfred Neuland, hilisem paljukordne maailmarekordiomanik, kelle karjääri jäid kaunistama veel võidud MM-võistlustel Tallinnas (1922) ja mainekatel Göteborgi spordimängudel (1923), samuti hõbemedal Pariisi olümpiamängudelt (1924). Neulandi võidutulemus kergekaalus – 257,5 kg – oli seejuures niivõrd hea, et andnuks talle esikoha järgmiseski võistlusklassis, keskaalus!

Hõbemedalini jõudis teinegi head sooritusvõimet näidanud Eesti tõstja – sulgkaalus võistelnud Alfred Schmidt (hilisema nimega Ain Sillak), kolmanda medali noppis Eestile maratonijooksja Jüri Lossman, kes saabus kodumaale samuti hõbemedaliga. Kaotust kulla



Jüri Lossman 1923. aastal.



Tõstja Alfred Schmidt sai Antwerpenis hõbemedali.

**VII OLÜMPIAADI MÄNGUD Antwerpen 1920**

**Toimumisaeg** 20. aprill – 12. september 1920

**Mängude avaja** Albert I (Belgia kuningas)

**Osales 29 delegatsiooni:** LAV, Argentina, Australia, Belgia, Brasiilia, Kanada, Tšiili, Taani, Egiptus, Hispaania, Eesti, USA, Soome, Prantsusmaa, Inglismaa, Kreeka, Holland, India, Itaalia, Jaapan, Luksemburg, Monaco, Norra, Uus-Meremaa, Portugal, Rootsi, Šveits, Tšehhoslovakkia, Jugoslaavia.

**Osalenud sportlasi** 2622

**Spordialasid kavas** 22

**Eesti sportlaste võidetud medalid**  
**kuld** Alfred Neuland – tõstmine [kergekaal]  
**hõbe** Jüri Lossman – kergejõustik [maraton]  
**hõbe** Alfred Schmidt – tõstmine [sulgkaal]



Olümpiavõitja Alfred Neuland tõstmise MM-võistlustel Tallinnas [1922].



Kenya pikamaajooksja Eliud Kipchoge jooksis Berliini 2018. aasta maratonil maailmarekordi.

# JOOKSU ÖKONOOMSUSE, VO<sub>2</sub>MAX NING VÕISTLUSTULEMUSE VAHELISED SEOSSED KENYA MEES- JA NAISSOOST KESK- JA PIKAMAAJOOKSJATEL

JÜRGEN SOO,  
LAURI ÖNNIK,  
MARTIN MOSES  
Tartu Ülikooli  
sporditeaduste ja  
füsioteraapia instituut

Fotod: Shutterstock

## 49

### Kenya kesk- ja pikamaajooksjat osales uuringus kokku.

#### Lühiülevaade

**EESMÄRK:** Uurimistöö eesmärk on selgitada, millised on seosed Kenya kõrgel tasemel mees- ja naissoost kesk- ja pikamaajooksjate jooksu ökonoomsuse (RE), võistlustulemuse ning maksimaalse hapnikutarbimise võime (VO<sub>2max</sub>) vahel. **METOODIKA:** Uuringus osales kokku 49 Kenya kesk- ja pikamaajooksjat, 27 meest (VO<sub>2max</sub> 67,0 ± 4,5 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>) ja 22 naist (VO<sub>2max</sub> 52,1 ± 5,8 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>). Osalejad sooritasid jooksulindil astmeliselt tõusvate koormustega jooksuproovi kuni kurnatuseni. Jooksuproovi ajal salvestati gaasivahetuse näitajad ja südame löögisagedus ning määrati maksimaalne hapnikutarbimise võime (VO<sub>2max</sub>) ja jooksu ökonoomsus (RE). **TULEMUSED:** Kenya jooksjaid iseloomustas madal KMI ja heal tasemel ökonoomsus (meestel RE16 – 221,3 ± 48,1; RE18 – 217,1 ± 10,1 O<sub>2</sub> ml·kg<sup>-1</sup>·km<sup>-1</sup> ja naistel RE14 – 223,3 ± 20,5; RE16 – 225,2 ± 10,6 O<sub>2</sub> ml·kg<sup>-1</sup>·km<sup>-1</sup>). Uuringus

osalenud meesjooksjate IAAF punktid korreleerusid RE-ga kiirustel 10 ja 12 km·h<sup>-1</sup> (r = -0,509, p = 0,008; r = -0,442, p = 0,024). Kenya meesjooksjate VO<sub>2max</sub> oli positiivses seoses RE-ga kiirustel 16 km·h<sup>-1</sup> (r = 0,477, p = 0,018). Naisjooksjate VO<sub>2max</sub> näitajad korreleerusid RE-ga kiirustel 10, 12, ja 14 km·h<sup>-1</sup> (r = 0,532, p = 0,016; r = 0,773, p = 0,000; r = 0,915; p = 0,001). IAAF punktid ei olnud seotud VO<sub>2max</sub> näitajatega uuringus osalenud meesjooksjatel (r = -0,074, p = 0,718) ja naisjooksjatel (p > 0,05). **KOKKUVÕTE:** Käesolev uuring on üks väheseid, kus on kirjeldatud Kenya mees- ja naissoost kesk- ja pikamaajooksjate füsioloogilisi näitajaid mõõdetuna kõrgmäestikus. Võib arutleda, et Kenya pikamaajooksjate kõrge sportliku tasemeega homogeense grupi puhul toimub tagasihoidlikuma RE kompenseerimine läbi kõrgema VO<sub>2max</sub> näitaja ning vastupidi. **MÄRKSONAD:** jooksu ökonoomsus, Kenya kesk- ja pikamaajooksjad, maksimaalne hapnikutarbimine, tulemuslikkus.

#### Abstract

**AIM:** The aim of this study was to investigate the relationship between running economy (RE), running performance and maximal aerobic capacity (VO<sub>2max</sub>) in high level Kenyan male and female distance runners.

**METHODS:** 49 elite Kenyan runners, 27 male (VO<sub>2max</sub> 67.0 ± 4.5 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>) and 22 women (VO<sub>2max</sub> 52.1 ± 5.8 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>) were measured. Participants performed an incremental running test on a motorised treadmill from which RE and VO<sub>2max</sub> were determined.

**RESULTS:** Kenyan runners showed low body mass index and good running economy (men RE16, 221.3 ± 48.1; RE18 217.1 ± 10.1 O<sub>2</sub> ml·kg<sup>-1</sup>·km<sup>-1</sup> and for women RE14, 223.3 ± 20.5; RE16, 225.2 ± 10.6 O<sub>2</sub> ml·kg<sup>-1</sup>·km<sup>-1</sup>). Athletes performance compared with IAAF pointtable

was correlated with RE at 10 ja 12 km·h<sup>-1</sup> (r = -0.509, p = 0.008; r = -0.442, p = 0.024). Kenyan male runners VO<sub>2max</sub> was associated with RE at 16 km·h<sup>-1</sup> (r = 0.477, p = 0.018). Kenyan female runners VO<sub>2max</sub> was correlated with RE at 10, 12, ja 14 km·h<sup>-1</sup> (r = 0.532, p = 0.016; r = 0.773, p = 0.000; r = 0.915; p = 0.001). The IAAF scores of male and female runners were not associated with VO<sub>2max</sub> in this study (r = -0.074, p = 0.718).

**CONCLUSIONS:** This study is one of the few that describes Kenyan male and female middle- and long distance runners physiological parameters in high altitude. It can be argued that for high-level homogeneous group of Kenya runners poor RE could be compensated by higher VO<sub>2max</sub> and vice versa.

**KEYWORDS:** Kenyan distance runners, maximal oxygen uptake, running economy, running performance.

## Sissejuhatus

Ida-Aafrika kesk- ja pikamaajooksjad on domineerinud jooksumailmas rohkem kui 40 aastat (Mooses et al., 2015). Alates 1968. aasta Mehhiko olümpiast on nad võitnud erineva pikkusega kesk- ja pikamaajooksu distantsidelt rohkelt medaleid (Wilber & Pitsiladis, 2012). Londoni maailmameistrivõistlustel 2017. aastal võitsid IAAF-i (*International Association of Athletics Federations*) andmetel Ida-Aafrika (Kenya ja Etioopia) mees- ja naissoost kesk- ja pikamaajooksjad (800 meetrist kuni maratonini) kokku 16 medalit ehk 44% kogu kesk- ja pikamaajooksus välja antavatest medalitest (IAAF, 2019).

Enamik edukaimatest Kenya jooksjatest on pärit Kalenjini hõimust (Wilber & Pitsiladis, 2012). Sporditeadlased on viimasel kümnendil uurinud intensiivselt võimalikke faktoreid, mis võiks selgitada nende edu „saladust“ (Foster & Lucia, 2007; Kong & de Heer, 2008; Lucia et al., 2006; Mooses et al., 2015; Santos-Concejero et al., 2015; Santos-Concejero et al., 2017; Vernillo et al., 2013; Weston et al., 2000). Tähelepanu on pööratud geneetilistele eripärale (Larsen, 2003), kõrgele  $VO_{2max}$  tasemele, mis võib olla tingitud suurest kehalisest aktiivsusest juba noores eas (Onywera et al., 2006; Scott et al., 2003), suhteliselt kõrgele hemoglobiini ja hematokriti tasemele (Moore et al., 2006; Prommer et al., 2010), RE-d mõjutavatele antropomeetrilistele parameetritele ja kehatüübile (Mooses et al., 2015; Vernillo et al., 2013), skeletilihaste sobilikule kompositsioonile ja oksüdatiivsete ensüümi profiilile (Saltin et al., 1995a), Kenya jooksjate toitumisele (Onywera et al., 2004), elamisele ja treenimisele kesk- ja kõrgmäestik (Billat et al., 2003) ning sotsiaalmajanduslikele faktoritele (Onywera et al., 2006).

### JOOKSU ÕKONOOMSUS

Jooksu ökonoomsus (*running economy, RE*) on kompleksne, multifaktoriline kontseptsioon, mis kujutab endast erinevate metaboolsete, kardiorespiratoorsete, biomehaaniliste ja neuromuskulaarsete näitajate summat submaksimaalsel kiirusel joostes (Tawa & Louw, 2018). RE-d võib mõista kui  $VO_2$  tarbimist kindlal submaksimaalsel kiirusel. Jooksja, kellel on madalam submaksimaalne  $VO_2$  kindlal kiirusel võrreldes teise jooksjaga, on parem RE ehk ta kasutab samal jooksukiirusel vähem hapnikku ning see läbi kulutab ka vähem energiat (Mooses et al., 2015; Pollock, 1977). RE-d väljendatakse tarbitud hapniku hulga kilogrammi kehakaalu kohta ( $O_2 \cdot ml \cdot kg^{-1} \cdot km^{-1}$ ) ühe kilomeetri läbimisel (Saunders et al., 2004). Jones (2006) selgitas, et RE keskmiseks väärtuseks loetakse 200 ( $ml \cdot kg^{-1} \cdot km^{-1}$ ). Väärtused, mis jäävad sellest allavõi ülespoole, tähendavad vastavalt paremaid



## Kuldne Kalenjini hõim

Enamik edukaimatest Kenya jooksjatest on pärit Kalenjini hõimust [Wilber & Pitsiladis, 2012], mis omakorda jaguneb kaheksasse väiksemasse alamhõimu, milleks on Nandi, Kipsigis, Tugen, Keiyo, Marakwet, Pokot, Terik and Sabaot [Manners, 1997; Onywera et al., 2004]. Kalenjini hõimu suurus on ligikaudu kolm miljonit inimest ehk umbes 10% kogu Kenya elanikkonnast ja sellest hõimust pärit jooksjad on võitnud orienteeruvalt 75% kogu Kenya jooksjate võidetud tippvõistluste medalitest [Manners, 1997].

või kehvemaid RE väärtusi. On leitud, et isegi maailma parimatel jooksjatel võib RE varieeruda vahemikus 20–30% (Saunders et al., 2004; Williams & Cavanagh, 1987).

RE mõõtmiseks joostakse püsival submaksimaalsel kiirusel, samal ajal mõõdetakse hapniku hulka, mida sportlane vajab töö tegemiseks. Mida väiksem on vajamineva hapniku hulk ehk energiakulu, seda kõrgemat RE väärtust sportlane omab. RE-d soovitatakse määrata submaksimaalsel kiirusel joostes, et anaeroobse energia tootmise osa oleks maksimaalselt väike (Conley & Krahenbuhl, 1980). Ületades anaeroobse läve intensiivsuse taseme, ei saavuta  $VO_2$  enam stabiilsust ehk püsiseisundit, mis on vajalik RE arvutamiseks (Foster & Lucia, 2007). Enamasti mõõdetakse RE-d laboratoorsetes tingimustes, kus kasutatakse liikuvat jooksurada, kuid sama näitajat on võimalik mõõta ka välitingimustes joostes.

Maksimaalne hapnikutarbimine (*maximal oxygen consumption,  $VO_{2max}$* ) ja võime säilitada sellest võimalikult suurt protsenti võistlus-

Masai hõimu kuuluvad inimesed elavad Edela-Kenyas.

olukorras ning RE on väga tähtsad tegurid hea tulemuse saavutamiseks kesk- ja pikamaajooksus (Foster & Lucia, 2007; Mooses & Hackney, 2017). Varasemalt on leitud, et kõrge  $VO_{2max}$  näitaja võib olla seotud heade võistlustulemustega (Costill, 1967), kuid uuemad uuringud on tõestanud, et RE-d võib pidada määravamaks tulemuslikkust prognoosivaks faktoriks kui  $VO_{2max}$  väärtusi (Mooses et al., 2018). Ida-Aafrika jooksjate edu üheks peamiseks võimalikuks faktoriks on mitmed uurijad märkinud heal tasemel RE-d. On leitud, et sellel võib olla seos võistlustulemustega (Foster & Lucia, 2007; Weston et al., 2000), kuid see ei pea alati paika (Mooses et al., 2015).

Samuti on Foster & Lucia (2007) uuringus välja toodud, et RE-d on uuritud vähem kui teisi faktoreid, mis arvatakse mõjutavat võistlustulemust kesk- ja pikamaajooksus. Suuremas osas RE uurimustest, mis on läbi viidud Kenya jooksjate seas, on uuritavateks meesjooksjad (Kong & de Heer, 2008; Mooses et al., 2015; Santos-Concejero et al., 2015; Santos-Concejero et al., 2017), kuid Kenya naissoost kesk- ja pikamaajooksjate RE-d on seevastu väga vähe uuritud (Mooses et al., 2018).

RE-d on võimalik arendada, kuid see protsess on indiviiditi väga erinev ning sõltub suuresti inimese füsioloogilistest ja biomehaanilistest omadustest (Barnes & Kilding, 2015). RE arendamiseks on välja toodud erinevaid võimalusi, kus lisaks aeroobsele jooksule tuleks teha jõu- ja pliomeetrilist treeningut, treenida keskmäestik (Saunders et al., 2004), lisada kõrge intensiivsusega jooksutreeningud (Billat et al., 1999) ja kõrge intensiivsusega intervalltreeninguid (Conley et al., 1981). Eelpool mainitud meetodite efektiivsuse osas RE arendamises puudub aga kindel üksmeel (Foster & Lucia, 2007).

### ANTROPOMEETRIA JA BIOMEHAANIKA SEOS JOOKSU ÕKONOOMSUSEGA

Ida-Aafrika jooksjate väga madala RE mõistmiseks on hakatud uurima ka jooksjate antropomeetrilisi näitajaid, mis võivad olla üheks RE-d mõjutavaks faktoriks (Lucia et al., 2006; Vernillo et al., 2013; Mooses & Hackney, 2017). On leitud, et Kenya jooksjate väike kehakaal, madal KMI, pikemad ja peenikesed jäsemed, ektomorfne kehatüüp ja madal rasvaprotsent on positiivsed tegurid jooksu hea ökonoomsuse saavutamiseks

(Mooses & Hackney, 2017; Mooses et al., 2015; Foster & Lucia, 2007; Vernillo et al., 2013). Myers ja Steudel (1985) leidsid, et energiakulu suureneb jooksu ajal 1% võrra iga lisakilogrammi kohta ja seda ainult siis, kui see 1 kg on paigutatud ümber kehatiive. Sama raskuse lisamisel jalanõudes suureneb energiakulu 10%.

Kergemad jooksjad kulutavad jooksu ajal vähem energiat. Lisaraskus jaotatuna jäsemete distaalsetele osadele suurendab rohkem energiakulu võrreldes lisaraskusega, mis on kontsentreeritud kehatiive ümber (Myers & Steudel, 1985). Pikemad ja peenemad jäsemed aitavad saavutada madalamat RE väärtust, sest kerge- ja peenikestele jäsemetele mõjub madalam intertsjõud ja jala liikumist mõjutavale lihastõele kulub vähem energiat (Kong & de Heer, 2008). Lucia et al. (2006) uurisid Ida-Aafrika jooksjate füsioloogilisi näitajaid ja võrdlesid neid Hispaania jooksjate omadega. Leiti, et Aafrika jooksjate kehamassiindeks ja sääre ümbermõõt olid väiksemad ning sääreluud pikemad kui Hispaania jooksjatel.  $VO_{2max}$  oli sarnane mõlemal grupil ning RE oli Aafrika jooksjatel parem. Uurijad järeldasid saadud andmete põhjal, et jooksu parem ökonoomsus on vähemalt osaliselt seotud antropomeetriliste näitajatega. Samuti on leitud, et väga madal kehakaal, KMI ja rasvaprotsent võivad mõjutada positiivelt RE-d ja termoregulatsiooni, aga põhjustada ka erinevaid terviseprobleeme (Mooses & Hackney, 2017).

Santos-Concejero et al. (2017) leidsid, et Kenya meesjooksjate kontaktaeg maapinnaga oli ligikaudu 10% lühem ja hapnikukulu 8,9% madalam kui kirjanduses leiduvatel varem samadel kiirustel tehtud uuringutes. Sarnase tulemuseni jõudsid ka Mooses et al. (2018) ja uuringu autorid lisasid, et Kenya naisjooksjatele omase madala RE väärtuse üheks domineerivaks faktoriks võivad olla jooksusammu karakteristikud ja Achilleuse kõõluse väiksem jõuõlg. Achilleuse kõõluse väiksem jõuõlg on seotud parema RE-ga (Scholz et al., 2008). Seda põhjendasid Raichlen et al. (2011) suurema elastsusenergia salvestamise ja vabastamisega Achilleuse kõõlusest jooksu ajal, mis on RE seisukohast soodsam.

Selle uuringu peamine eesmärk oli mõõta Kenya mees- ja naissoost kesk- ja pikamaajooksjate RE näitajaid nende loomulikus elu- ja treeningkeskkonnas kõrgmäestik ja seostada neid võistlustulemuste ning  $VO_{2max}$  väärtustega.

## Kergejõustiku MM-il Londonis 2017 võitsid Ida-Aafrika (Kenya ja Etioopia) mees- ja naissoost kesk- ja pikamaajooksjad kokku 16 medalit.



## Metoodika

### UURITAVAD

Uuringus osales 49 (22 naist ja 27 meest) Kenya kõrgel tasemel jooksjat, kes võistlesid erinevatel kesk- ja pikamaajooksu distantsidel 800 meetrist kuni maratonini (tabel 1). Parima tulemuse arutamiseks kasutati iga uuritava hooaja hetke kõige paremat võistlustulemust, mille konverteerimiseks punktidesse kasutati IAAF punktitabletit (Spiriev, 2017). Antud punktitabletit määrab kindlaks punktisumma iga saavutatud võistlustulemuse kohta (Legaz & Eston, 2005). Kõikidele uuringus osalejatele selgitati testi protseduure ja võimalikke riske. Uuritavad andsid kirjaliku nõusoleku uuringus osaleda. Uuringu läbiviimiseks oli eetikakomitee luba Tartu Ülikooli inimuuringu eetikakomiteelt (luba nr. 260/T-18) ja Kenya Moi Ülikooli inimuuringu eetikakomiteelt (luba nr. FAN: IREC 1684).

**Tabel 1.**

Uuringus osalejate peamised näitajad (keskmine ± standardhälve).

KMI - kehamassiindeks; IAAF - Rahvusvahelise Kergejõustikuliidu punktitabletile vastavad punktid;  $T_{max}$  - maksimaalne aeg jooksulindil;  $VO_{2max}$  - maksimaalne hapnikutarbimise võime

	Mehed (n = 26)	Naised (n = 20)
Pikkus [m]	1,71 ± 0,05	1,64 ± 0,07
Kehamass [kg]	57,8 ± 5,7	51,5 ± 4,5
KMI [kg·m <sup>-2</sup> ]	19,7 ± 1,7	19,2 ± 1,6
Vanus [a]	28,1 ± 3,7	28,1 ± 6,3
IAAF [p]	1105 ± 61	1049 ± 101
$T_{max}$ [s]	1018 ± 158	871 ± 152
$VO_{2max}$ [ml·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> ]	67,0 ± 4,5	52,1 ± 5,8

### TÖÖVÕIME TEST

Uuritavad külastasid laborit kahel korral. Esimesel külastusel selgitati kogu uuringu protseduure ning osaleja nõustumisel viidi jooksulindil läbi jooksimisega kohanemise sessioon, mis kestis 15 minutit ning hõlmas jooksulindil jooksmist kõikidel hiljem uuringus kasutatud kiirustel. Osalejatel paluti enne teist külastust säilitada tavapärase toitumine ja hoiduda alkoholi ning kofeiini tarbimisest. Samuti soovitati vältida tugevaid treeninguid ja/või osaleda võistlustel vähemalt 24 tundi enne teist külastust. Eesmärk oli tagada sportlaste parim valmisolek uuringus tehtavateks testideks.

Teisel külastusel mõõdeti uuringus osalejate pikkust (Seca height rod 225, Seca GmbH & Co, Hamburg, Saksamaa) ja kehakaalu (Salter 144SVBKDR, Salter Housware Ltd., Suurbritannia) vastavalt 0,1 cm ja 0,1 kg täpsusega ning arvutati KMI. Kõik uuritavad kandsid mõõtmisel vaid lühikesi spordiriideid.

Uuringus osalejad sooritasid jooksulindil (Cardionics Type 3113, Rootsi) astmeliselt tõusvate koormustega jooksutesti kuni kurnatuseni. Enne testi algust seisis kõik jooksjad rahulikult jook-

sulindil 3 minutit, mille ajal koguti puhkeoleku kardiorespiratoorsed näitajad. Esimene jooksukiirus oli naistel 8 km·h<sup>-1</sup> tõusunurgaga 1%, ja seejärel tõusis 2 km·h<sup>-1</sup> iga 3 minuti järel kuni kiiruseni 16 km·h<sup>-1</sup>. Meestel oli esimene jooksukiirus 10 km·h<sup>-1</sup> ja samuti tõusis kiirus iga 3 minuti järel 2 km·h<sup>-1</sup> kuni 18 km·h<sup>-1</sup>. Tempol 16 km·h<sup>-1</sup> naistel ja 18 km·h<sup>-1</sup> meestel jäi kiirus konstantseks ja tõusunurk tõusis igal minutil 1% võrra. Jooksutesti ajal salvestati sportlaste gaasivahtuse näitajaid ja südame löögisagedus, kasutades MetaMax 3B (Cortex Biophysic GmbH, Leipzig, Saksamaa), mis kalibreeriti enne iga testi algust vastavalt tootja juhendile. Andmete analüüsimiseks (MetaSoft 3.9, Cortex Biophysic GmbH, Leipzig, Saksamaa) kasutati iga kiiruse viimast 90 sekundit, mille jooksul määrati hapnikutarbimise püsiseisund ehk olukord, kus antud koormustaseme viimase 90 sekundi vältel ei tõuse sportlase  $VO_2$  rohkem kui 100 ml (Fletcher et al., 2009; Mooses et al., 2013). RE-d arvutati kiiruste 8, 10, 12, 14, 16 ja 18 km·h<sup>-1</sup> viimase 90 sekundi submaksimaalse  $VO_2$  väärtuste põhjal. RE-d väljendatakse kui tarbitud hapniku hulka kilogrammi kehakaalu kohta ühe kilomeetri läbimiseks ( $O_2$  ml·kg<sup>-1</sup>·km<sup>-1</sup>), ning arvutati järgmiselt:

$$RE = \frac{1000 \cdot VO_2}{V}$$

kus  $VO_2$  on antud kiiruse juures hapnikutarbimise püsiseisund viimase 90 sekundi vältel ( $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ ) ja  $v$  on jooksu kiirus ( $m \cdot min^{-1}$ ) (Bragada et al., 2010).  $VO_{2max}$ -i määramisel arvestati 30 sekundit, mille ajal hapniku tarbimise tase oli kogu testi vältel kõige kõrgem (Billat et al., 2003; Mooses et al., 2013).

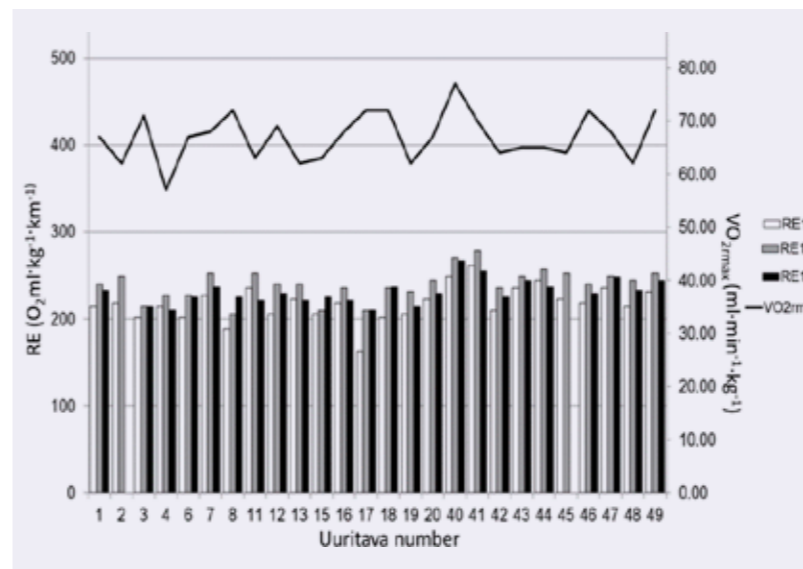
### STATISTILINE ANALÜÜS

Kõikide andmete normaaljaotust kontrolliti Shapiro-Wilk testiga. Seoste hindamiseks RE ja IAAF-i punktide vahel kasutati vastavalt andmete normaaljaotusele Pearsoni või Spearmani korrelatsioonanalüüsi. Seoseid RE ja  $VO_{2max}$  vahel hinnati osakorrelatsiooni testiga kehamassi suhtes kontrollides. Eelnevalt nimetatud võimaldab eemaldada kehamassi mõju RE ja  $VO_{2max}$  näitajatele ning vältida valede seoste esilekerkimist (Shaw et al., 2015). Andmete analüüsimisel kasutati tabelarvutusprogrammi Microsoft Excel 2013 (Microsoft, Redmond, Washington, Ameerika Ühendriigid) ja statistikaprogrammi IBM SPSS v. 20 (SPSS Inc, Chicago, IL, Ameerika Ühendriigid). Statistilise olulisuse nivoo kasutati  $p < 0,05$ .

## Tulemused

Uuringus osalesid Kenya kõrgel tasemel mees- ja naissoost kesk- ja pikamaajooksjad, keda iseloomustas madal KMI ja head sportlikud tulemused (tabel 1). Uuringus osalenud jooksjate RE väärtu-

	Mehed (n = 26)	Naised (n = 20)
RE8 [ $O_2$ ml·kg <sup>-1</sup> ·km <sup>-1</sup> ]	-	255,6 ± 29,0
RE10 [ $O_2$ ml·kg <sup>-1</sup> ·km <sup>-1</sup> ]	263,6 ± 22,2	253,0 ± 27,0
RE12 [ $O_2$ ml·kg <sup>-1</sup> ·km <sup>-1</sup> ]	218,0 ± 20,1	235,2 ± 20,5
RE14 [ $O_2$ ml·kg <sup>-1</sup> ·km <sup>-1</sup> ]	240,1 ± 17,5	223,3 ± 20,5
RE16 [ $O_2$ ml·kg <sup>-1</sup> ·km <sup>-1</sup> ]	221,3 ± 48,1	225,2 ± 10,6
RE18 [ $O_2$ ml·kg <sup>-1</sup> ·km <sup>-1</sup> ]	217,1 ± 10,1	-

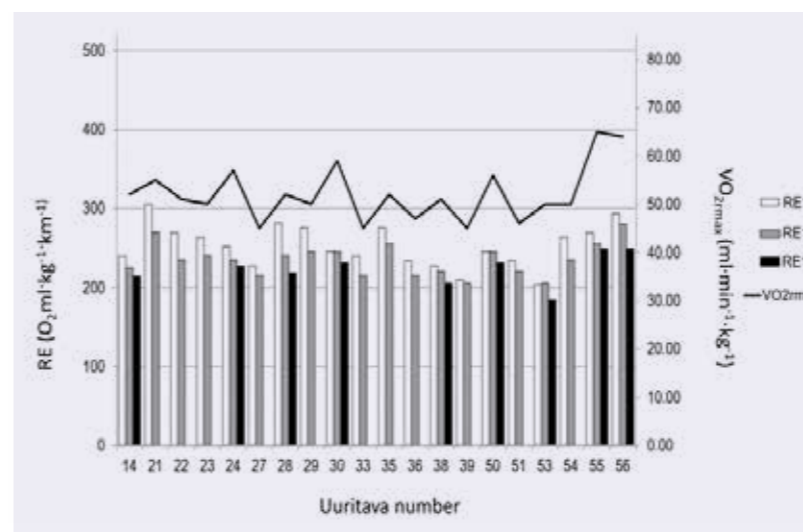


**Joonis 1.**

Kenya meesjooksjate RE ja  $VO_{2max}$  näitajad kiirustel 12, 14 ja 16 km·h<sup>-1</sup>.

**Joonis 2.**

Kenya naisjooksjate RE ja  $VO_{2max}$  näitajad kiirustel 10, 12 ja 14 km·h<sup>-1</sup>.



**Tabel 2.**

Uuringus osalenud jooksjate RE väärtused erinevatel kiirustel (keskmine ± standardhälve).

RE8, RE10, RE12, RE14, RE16 ja RE18 – jooksu ökonoomsus vastavalt kiirustel 8, 10, 12, 14, 16 ja 18 km·h<sup>-1</sup>

osalenud meesjooksjate IAAF punktid ei olnud seotud  $VO_{2max}$  näitajatega ( $r = -0,074$ ,  $p = 0,718$ ). Kenya naisjooksjate sportliku taseme aluseks võetud IAAF punktid ei olnud seotud RE-ga ühelgi mõõdetud kiirusel ega ka  $VO_{2max}$  näitajatega ( $p > 0,05$ ).  $VO_{2max}$  näitajad korreleerisid RE-ga kiirustel 10, 12, ja 14 km·h<sup>-1</sup> ( $r = 0,532$ ,  $p = 0,016$ ;  $r = 0,773$ ,  $p = 0,000$ ;  $r = 0,915$ ,  $p = 0,001$ ) (joonis 2). Osakorrelatsioon kinnitas seost  $VO_{2max}$  ( $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ ) ning RE10, RE12 ning RE14 vahel kui kehakaalu arvesse võetud (vastavalt  $r = 0,919$ ,  $p = 0,001$ ;  $r = 0,621$ ,  $p = 0,005$ ;  $r = 0,817$ ;  $p = 0,000$ ).

## Arutelu

Uuringu eesmärk oli selgitada seoseid Kenya kõrgel tasemel mees- ja naisjooksjate RE, võistlustulemuse ning  $VO_{2max}$  näitaja vahel. Kenya jooksjate ökonoomsus on varem erinevatest kuldgedest uuritud peamisteks potentsiaalseteks faktoriteks on pakutud: geneetika, kõrge  $VO_{2max}$ , hemoglobiini ja hematokriti tase, antropomeetrilised näitajad, skeletilihaste kompositsioon ja oksüdatiivsete ensüümide profiil, toitumine, elamine ja treenimine kesk- ja kõrgmäestikus ning sotsiaalmajanduslikud faktorid (Billat et al., 2003; Larsen, 2003; Moore et al., 2006; Mooses et al., 2015; Onywera et al., 2004; Onywera et al., 2006; Prommer et al., 2010; Saltin et al., 1995; Scott et al., 2003; Vernillo et al., 2013).

Valdav osa RE uuringutest on viidud läbi meesjooksjate seas. Naisjooksjate RE andmeid ja seoseid erinevate töövõime testi näitajatega on uuritud märkimisväärselt vähem (Billat et al., 2001; Billat et al., 2003; Daniels & Daniels, 1992; Jones, 2006; Mooses et al., 2018). Seda eriti Ida-Aafrika naisjooksjate näitel (Billat et al., 2001; Mooses et al., 2018). On leitud, et meeste ja naiste RE näitajad on sarnased. Billat et al. (2003) leidsid, et Kenya päritolu naisjooksjate RE väärtused kiirusel 15,8 km·h<sup>-1</sup> ei erinevad meesjooksjate tulemustest antud kiirusel. Samasuguseid uuringuid on tehtud ka Euroopa jooksjate seas (Daniels & Daniels, 1992; Billat et al., 2001) ja on leitud, et sarnastel intensiivsustel joostes ei erine ka Euroopa kõrgel tasemel mees- ja naisjooksjate RE väärtused. Käesolevas uuringus osales 49 Kenya (22 naist ja 27 meest) kõrgel

# Uurijad on märkinud, et Ida-Aafrika jooksjate edu võimalik faktor on jooksu hea ökonoomsus.



## Mida näitavad Eesti tulemused?

Tippasemel Eesti kesk- ja pikamaajooksjaid uurinud

Laumets et al. (2017) leidsid, et:

kiirusel 14 km·h<sup>-1</sup> oli RE väärtuseks 191,3 ± 13,5 ml·kg<sup>-1</sup>·km<sup>-1</sup>,

kiirusel 16 km·h<sup>-1</sup> oli RE väärtuseks 190,0 ± 12,5 ml·kg<sup>-1</sup>·km<sup>-1</sup> ja

kiirusel 18 km·h<sup>-1</sup> oli RE väärtuseks 188,6 ± 11,4 ml·kg<sup>-1</sup>·km<sup>-1</sup>.

tegurid kui need, mis mõjutavad võistlustulemust (Mooses et al., 2015; Sano et al., 2015). Sellest tingituna ei pruugi hea RE väärtus tähendada veel väga häid võistlustulemusi (Mooses et al., 2015; Sano et al., 2015).

Antud uuringust selgus, et Kenya meesjooksjate IAAF-i punktid olid seotud RE-ga kiirusel 10 ja 12 km·h<sup>-1</sup>, kuid mitte kiirusel 14 ja 16 km·h<sup>-1</sup>. Seevastu naisjooksjate IAAF-i punktid ei olnud seotud RE-ga ühelgi mõõdetud kiirusel ( $p > 0.05$ ). Sarnase tulemuseni jõudsid ka Laumets et al. (2017), kelle uuringus osales 15 tippasemel Eesti meesjooksjat. Mooses et al. (2015) uurisid võistlustulemuste ja RE vahelisi seoseid 32 Kenya kõrgel tasemel meesjooksjal. Uuringust selgus, et Kenya meesjooksjatele omane väga hea RE ei ole seotud alati heade võistlustulemustega erinevalt varasemalt uuritud Kenya ja Eritrea jooksjatest (Kong & de Heer, 2008; Lucia et al., 2006) ja madalat RE-d võivad kompenseerida teistsugused tegurid nagu näiteks kõrgem  $VO_{2max}$  (Mooses et al., 2015). RE ja võistlus-

tulemuste seose puudumist kinnitavad ka mitmed varasemad uuringud, kus on uuritavateks olnud Euroopa heal tasemel jooksjad (Foster et al., 1977; Williams & Cavanagh, 1987).

Jones (2006) uuris maailma ühe parima naismaratoonari Paula Radcliffe'i  $VO_{2max}$  ja RE väärtusi ning võistlustulemusi aastatel 1992–2003. Uuringust selgus, et tema  $VO_{2max}$  väärtused muutusid ajas väga vähe, kuid RE näitajad ja võistlustulemused muutusid paremaks. Sarnane kirjeldav uuring tehti 1 miili rekordiomaniku Steve Scotti kohta ja selgus, et kuuekuulise treeningperioodi vältel paranes tema  $VO_{2max}$  3,8% (74,4-lt 77,2 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>), aga samal ajal RE paranes 6,6% ehk 181,6-lt 169,6-le ml·kg<sup>-1</sup>·km<sup>-1</sup> kiirusel 16 km·h<sup>-1</sup> joostes (Daniels, 1985). Suurenenud  $VO_{2max}$  ja madalam RE vähendas suhtelist intensiivsust kiirusel 16 km·h<sup>-1</sup> joostes 10% (65,1%-lt 58,6%-ile  $VO_{2max}$ -ist) ja see oli seotud paremate jooksutulemustega sellel perioodil (Conley et al., 1984). Svedenhag ja Sjodin (1985) uurisid eliitjooksjaid, kes tegid erinevaid treeninguid (aeglane distants, ülesmäge jooks ja intervalltreening) 22-kuulisel perioodil. Jooksjate  $VO_2$  vähenes kiirusel 15 ja 20 km·h<sup>-1</sup> ning võistlustulemused paranesid alates 5000 meetrist ja rohkem. Di Prampero et al. (1993) märkis, et 5% tõus RE-s võib ligikaudu 3,8% tõsta jooksu tulemuslikkust. Antud uuringute põhjal võib järeldada, et madalam ehk parem RE ja RE arendamine võib olla seotud paremate võistlustulemustega. Seevastu heal tasemel RE näitaja ei pruugi alati tähendada häid võistlustulemusi (Mooses et al., 2015; Sano et al., 2015).

Meesjooksjate  $VO_{2max}$  oli positiivses seoses RE-ga kiirusel 16 km·h<sup>-1</sup> ( $r = 0,477$ ,  $p = 0,018$ ). Naisjooksjate  $VO_{2max}$  näitajad korreleerusid RE-ga kiirusel 10, 12, ja 14 km·h<sup>-1</sup> ( $r = 0,532$ ,  $p = 0,016$ ;  $r = 0,773$ ,  $p = 0,000$ ;  $r = 0,915$ ;  $p = 0,001$ ). Saadud tulemusi kinnitab ka Laumets et al. (2017) uuring, kes uurisid 16 Euroopa meesjooksjat ja leidsid, et RE ja  $VO_{2max}$  olid pöördvõrdelises seoses kiirusel 14, 16 ja 18 km·h<sup>-1</sup>.

Uuringust selgus, et madalama ehk parema RE-ga sportlased näitasid testitud kiirusel joostes madalamat  $VO_{2max}$  väärtust. Varasemalt on leitud, et Ida-Aafrika ja Euroopa jooksjate  $VO_{2max}$ -id oluliselt ei erine, seevastu RE väärtused on Ida-Aafrika jooksjatel paremad (Lucia et al., 2006). Seda kinnitab ka Weston et al. (2000) uuring, kust selgus, et Aafrika meesjooksjate  $VO_{2max}$  näitajad olid väiksemad kui Euroopa jooksjatel, kuid RE väärtused olid madalamad. Sarnase tulemuseni on jõudsid ka Mooses et al. (2015) ja Morgan & Daniels (1994), kes leidsid, et jooksjad, kelle RE oli madalam, omasid madalamat  $VO_{2max}$  näitajat, kui need jooksjad, kelle  $VO_{2max}$  oli kõrgem. Paremate tulemuste saavutamiseks võib RE osaliselt kompenseerida  $VO_{2max}$ -i ehk sportlased, kes omavad kõrgemat  $VO_{2max}$ -i, ei pruugi olla ökonoomsemad (Laumets et al., 2017).

Uuringus osalenud meesjooksjate IAAF punktid ei olnud seotud  $VO_{2max}$  näitajatega ( $r = -0,074$ ,  $p = 0,718$ ). Ka Kenya naisjooksjate sportliku taseme aluseks võetud IAAF-i punktid ei olnud seotud  $VO_{2max}$  näitajatega. Mooses et al. (2015) uurisid 32 Kenia tippasemel meesjooksjate võistlustulemuse ja RE seoseid ning leidsid, et IAAF punktid ei olnud seotud  $VO_{2max}$  näitajatega ega ühegi mõõdetud antropomeetrilise näitajaga. Samasuguse tulemuseni jõudsid ka Conley & Krahenbuhl (1980), kes uurisid Kenya meesjooksjate homogeenset gruppi ja leidsid, et RE oli seotud 10 km ajaga, kuid  $VO_{2max}$  ja võistlustulemused ei olnud omavahel seotud. Vastupidise tulemuseni on jõudnud Di Prampero et al. (1986), kelle uuringud näitasid, et esineb märgatav seos võistlustulemuse,  $VO_{2max}$ -i ning võistlusel kasutatud võimalikult kõrge  $VO_{2max}$  osa ning jooksu ökonoomsuse vahel ja et igal näitajal neist on oluline roll. Siit võib järeldada, et madalat RE väärtust võivad kompenseerida muud faktorid kui  $VO_{2max}$  (Mooses et al., 2015).

Antud uuringus olid jooksjate  $VO_{2max}$  väärtused madalamad võrreldes varasemate Kenya jooksjate uuringutega. Kuna mõõtmised teostati täpselt samades tingimustes ja samade vahenditega kui Mooses et al. (2015), siis sarnaselt neile on potentsiaalseks põhjuseks asjaolu, et sportlasi testiti kõrgmäestik (2200 m üle merepinna). Varasemad uuringud on näidanud, et meretasapinnal mõõdetud  $VO_{2max}$  väärtused võivad olla 6–16,6% kõrgemad (Saltin et al., 1995b; Tam et al., 2012) võrreldes kõrgmäestikuga. Uuringus mõõdetud  $VO_2$  väärtused submaksimaalsetel kiirusel olid orienteeruvalt 6–18% kõrgemad võrreldes varasemate uuringutega (Billat et al., 2003; Lucia et al., 2006; Tam et al., 2012; Weston et al., 2000). Selle peamiseks põhjusteks on tõenäoliselt uuringus kasutatud portatiivne seade  $VO_2$  väärtuste mõõtmiseks ning kitsas ja lühike jooksulint. Varasemalt on selgunud, et uuringus kasutatud MetaMax 3B seade võib hinnata  $VO_2$  väärtusi ligikaudu 10% kõrgemaks võrreldes primaarse Douglase koti meetodiga (Macfarlane & Wong, 2012; Vogler et al., 2010) ja sekundaarse kriteeriumiga ehk Jaeger Oxycon Pro seadmega (Macfarlane & Wong, 2012). Siiski võib MetaMax 3B seadet pidada väga usaldusväärseks ning  $VO_2$ ,  $VCO_2$  ja VE määramisel on tüüpiline viga 2–3% (Vogler et al., 2010). Teisel poolt on kõrgmäestik Kenya jooksjate loomulik keskkond, kus nad elavad ja treenivad igapäevaselt ning seetõttu annab uuringulist infot nende sportlaste füsioloogia kohta.

Käesolev uuring on üks väheseid, kus on kirjeldatud Kenya mees- ja naissoost kesk- ja pikamaajooksjate füsioloogilisi näitajaid mõõdetuna kõrgmäestik. Võib arutleda, et kõrge sportliku tasemega homogeense Kenya pikamaajooksjate grupi puhul toimub tagasihoidlikuma RE kompenseerimine läbi kõrgema  $VO_{2max}$  näitaja, ning vastupidi. ■

## KASUTATUD KIRJANDUS

- Barnes KR, Kilding AE. Running economy: measurement, norms, and determining factors. *Sports Medicine – Open* 2015; 1[1]: 8.
- Billat VL, Flechet B, Petit B, Muriaux G, Koralsztein JP. Interval training at  $VO_{2max}$  effects on aerobic performance and overtraining markers. *Medicine & Science in Sport & Exercise* 1999; 31: 156–6.
- Billat V, Demarle A, Slawinski J, Paiva M, Koralsztein JP. Physical and training characteristics of top - class marathon runners (2001). *Medicine & Science in Sport & Exercise* 2001; 33[12]: 2089–97.
- Billat V, Lepretre PM, Heugas AM, Laurence MH, Salim D, et al. Training and bioenergetic characteristics in elite male and female Kenyan runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2003; 35: 297–304.
- Bragada JA, Santos PJ, Maia JA, Colaço PJ, Lopes VP, et al. Longitudinal Study in 3,000 m Male Runners: Relationship between Performance and Selected Physiological Parameters. *Journal of Sports Science and Medicine* 2010; 9[3]: 439–44.
- Conley DL, Krahenbuhl GS, Burkett LN. Training for aerobic capacity and running economy. *The Physician and Sportsmedicine* 1981; 9: 107–15.
- Conley DL, Krahenbuhl GS, Burkett LN, Millar AL. Following Steve Scott: physiological changes accompanying training. *The Physician and Sportsmedicine* 1984; 12: 103–6.
- Conley DL, Krahenbuhl GS. Running economy and distance running performance of highly trained athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1980; 12: 357–360.
- Costill DL. The relationship between selected physiological variables and distance running performance. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 1967; 7[2]: 61–6.
- Daniels JT. A physiologist's view of running economy. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1985; 17[3]: 332–8.
- Daniels J, Daniels N. Running economy of elite male and elite female runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1992; 24: 483–489.
- Di Prampero PE, Atchou G, Brückner JC, Moia C. The energetics of endurance running. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 1986; 55[3]: 259–66.
- Di Prampero PE, Capelli C, Pagliaro P, Antonutto G, Girardis M, et al. Energetics of best performances in middle-distance running. *Journal of Applied Physiology* 1993; 74[5]: 2318–24.
- Fletcher JR, Esau SP, MacIntosh BR. Economy of running: Beyond the measurement of oxygen uptake. *Journal of Applied Physiology* 2009; 107: 1918–1922.
- Foster C, Daniels J, Yarbrough RA. Physiological and training correlates of marathon running performance. *Australian Journal of Sports Medicine* 1977; 9: 58–62.
- Foster J, Lucia A. Running economy: the forgotten factor in elite performance. *Journal of Sports Science & Medicine* 2007; 37: 316–319.
- IAAF [International Association of Athletics Federations]. Results, IAAF World-Championships in athletics 2017, <https://www.iaaf.org/results/iaaf-world-championships-in-athletics/2017/iaaf-world-championships-london-2017-5151>, 16.01.2019.
- Jones AM. The Physiology of the World Record Holder for the Women's Marathon. *International Journal of Sports Science & Coaching* 2006; 1[2]: 101–116.
- Kong PW, de Heer H. Anthropometric, gait and strength characteristics of Kenya distance runners. *Journal of Sports Science & Medicine* 2008; 7[4]: 499–504.
- Larsen HB. Kenyan dominance in distance running. *Comparative Biochemistry and Physiology* 2003; 136: 161–170.
- Laumets R, Viigipuu K, Mooses K, Mäestu J, Purge P, et al. Lower Leg Length is Associated with Running Economy in High Level Caucasian Distance Runners. *Journal of Human Kinetics* 2017; 56: 229–239.
- Legaz A, Eston R. Changes in performance, skinfold thicknesses and fat patterning after three years of intense athletic conditioning in high level runners. *British Journal of Sports Medicine* 2005; 39: 851–856.
- Lucia A, Esteve-Lanao J, Oliván J, Gomez-Gallego F, San Juan AF, et al. Physiological characteristics of the best Eritrean runners – exceptional running economy. *Applied Physiology, Nutrition, & Metabolism* 2006; 31[5]: 530–40.
- Lucia A, Oliván J, Bravo J, Gonzalez-Freire M, Foster C. The key to top-level endurance running performance: a unique example. *Journal of Sports Medicine* 2008; 42[3]: 172–4.
- Macfarlane DJ, Wong P. Validity, reliability and stability of the portable Cortex Metamax 3B gas analysis system. *European Journal of Applied Physiology* 2012; 112[7]: 2539–47.
- Manners J. Kenya's running tribe. *The Sports Historian* 1997; 117[2]: 14–27.
- Mooses M, Hackney AC. Anthropometrics and Body Composition in East African Runners: Potential Impact on Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 2017; 12[4]: 422–430.
- Mooses M, Haile DW, Ojiambo R, Sang M, Mooses K, et al. Shorter ground contact time and better running economy: evidence from female Kenyan runners. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 2018 [*in press*].
- Mooses M, Jürimäe J, Mäestu J, Mooses K, Purge P, et al. Running economy and body composition between competitive and recreational level distance runners. *Acta Physiologica Hungarica* 2013; 100: 340–346.
- Mooses M, Mooses K, Haile DW, Durussel J, Kaasik P. Dissociation between running economy and running performance in elite Kenyan distance runners. *Journal of Sport Sciences* 2015; 11: 1–9.
- Moore B, Parisotto R, Sharp C, Pitsiladis Y, Kayser B. Erythropoietic indices in elite Kenyan runners training at altitude. In: Pitsiladis Y, Bale J, Sharp C, Noakes T, eds. *East African Running*. London, UK: Routledge; 2006, 199–214.
- Morgan DW, Daniels JT. Relationship between  $VO_{2max}$  and the aerobic demand of running in elite distance runners. *International Journal of Sports Medicine* 1994; 15: 426–429.
- Myers M, Steudel K. Effect of limb mass and its distribution on the energetic cost of running. *Journal of Experimental Biology* 1985; 116: 363–73.
- Onywera VO, Kiplamai FK, Tuitoek PJ, Boit MK, Pitsiladis YP. Food and macronutrient intake of elite Kenyan distance runners. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 2004; 14: 709–719.
- Onywera VO, Scott RA, Boit MK, Pitsiladis YP. Demographic characteristics of elite Kenyan endurance runners. *Journal of Sports Sciences* 2006; 24: 415–422.
- Pollock ML. Submaximal and maximal working capacity of elite distance runners. Part I: cardiorespiratory aspects. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1977; 301: 310–22.
- Prommer N, Thoma S, Quecke L, Gutekunst T, Völzke C, et al. Total hemoglobin mass and blood volume of elite Kenyan runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2010; 42: 791–797.
- Raichlen DA, Hunter A, Lieberman DE. Calcaneus length determines running economy: Implications for endurance running performance in modern humans and Neandertals. *Journal of Human Evolution* 2011; 60[3]: 299–308.
- Saltin B, Kim CK, Terrados N, Larsen H, Svedenhag J, et al. Morphology, enzyme activities and buffer capacity in leg muscles of Kenyan and Scandinavian runners. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 1995a; 5: 222–230.
- Saltin B, Larsen H, Terrados N, Banqso J, Kim CK, et al. Aerobic exercise capacity at sea level and at altitude in Kenyan boys, junior and senior runners compared with Scandinavian runners. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 1995b; 5[4]: 209–21.
- Sano K, Nicol C, Akiyama M, Kunimasa Y, Oda T, et al. Can measures of muscle-tendon interaction improve our understanding of the superiority of Kenyan endurance runners? *European Journal of Applied Physiology* 2015; 115: 849–859.
- Santos-Concejero J, Oliván J, Maté-Muñoz JL, Muniesa C, Montil M, et al. Gait-cycle characteristics and running economy in elite Eritrean and European runners. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 2015; 10[3]: 381–7.
- Santos-Concejero J, Tam N, Coetzee DR, Oliván J, Noakes TD, et al. Are gait characteristics and ground reaction forces related to energy cost of running in elite Kenyan runners. *Journal of Sports Sciences* 2017; 7: 1–8.
- Saunders PU, Pyne DB, Telford RD, Hawley A. Factors affecting running economy in trained distance runners. *International Journal of Sports Medicine* 2004; 34: 465–485.
- Scholz MN, Boobert MF, van Soest AJ, Clark JR, van Heerden J. Running biomechanics: shorter heels, better economy. *Journal of Experimental Biology* 2008; 211[20]: 3266–71.
- Scott RA, Georgiades E, Wilson RH, Goodwin WH, Wolde B, et al. Demographic characteristics of elite Ethiopian endurance runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2003; 35: 1727–1732.
- Shaw AJ, Ingham SA, Atkinson G, Folland JP. The correlation between running economy and maximal oxygen uptake: cross-sectional and longitudinal relationships in highly trained distance runners. *PLoS One* 2015; 10[4]: e0123101.
- Sjodin B, Svedenhag J. *Applied Physiology of Marathon Running*. Sports Medicine 1985; 2[2]: 83–99.
- Spiriev B. IAAF scoring tables of athletics 2017. Monaco: Multiprint.
- Tam E, Rossi H, Moia C, Berardelli C, Rosa G, et al. Energetics of running in top-level marathon runners from Kenya. *European Journal of Applied Physiology* 2012; 112[11]: 3797–806.
- Tawa N, Luow Q. Biomechanical factors associated with running economy and performance of elite Kenyan distance runners: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2018; 22[1]: 1–10.
- Vernillo G, Schena F, Berardelli C, Rosa G, Galvani C, et al. Anthropometric characteristics of top - class Kenyan marathon runners. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 2013; 53[4]: 403–408.
- Vogler AJ, Rice AJ, Gore CJ. Validity and reliability of the Cortex MetaMax3B portable metabolic system. *Journal of Sports Sciences* 2010; 28[7]: 733–42.
- Weston AR, Mbambo Z, Myburgh HK. Running economy of African and Caucasian distance runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2000; 32[6]: 1130–4.
- Wilber R, Pitsiladis Y. Kenyan and Ethiopian distance runners: What makes them so good? *International Journal of Sports Physiology and Performance* 2012; 7: 92–102.
- Williams KR, Cavanagh PR. Relationship between distance running mechanics, running economy and performance. *Journal of Applied Physiology* 1987; 63[3]: 1236–1245.

# Sportlaste individuaalsete riskide hindamine vigastuste ennetamisel

## AGNES MÄGI

Tartu Ülikooli kliinikumi spordimeditsiini ja taastusravi kliinik

## SULEV KÖKS

The Perron Institute for Neurological and Translational Science, Perth

## ELE PRANS

Tartu Ülikooli bio- ja siirdemeditsiini instituut

Fotod: Shutterstock

## Sissejuhatus

Spordimeditsiini üks esmaseid ja kindlasti tähtsamaid ülesandeid on kaitsta sportlaste tervist. Selle eesmärgi saavutamiseks püütakse pidevalt täiustada juba toimivaid meetmeid ja leida veelgi tõhusamaid võimalusi, kasutades selleks rakenduslikke teadusuuringuid ning kliinilisi ja praktilisi kogemusi. Kogu meditsiinis on viimastel aastatel hakatud järjest rohkem pöörama tähelepanu erinevate haiguste ennetamisele. Spordimeditsiinis viiakse juba aastaid läbi sportlaste perioodilisi terviseuuringuid. Lisaks pingutatakse pidevalt selle nimel, et töötada välja uusi teaduspõhiseid ennetusprogramme ja algoritme, et vähendada sporditraumade tekkeriske.

Kõikidel spordialadel treenivad ja võistlevad tippportlased on pidevalt silmitsi n.-õ kompromissiga riski ja autasu vahel, sportlastel on oht saada vigastusi kõrgete sportlike saavutusteni pürgimisel (Dyk, 2019). Vigastused spordis on üks sagedasemaid põhjusi, miks sportlane on sunnitud ajutiselt oma treeninguplaane muutama või lausa loobuma teatud ajaks treenimisest ja võistlemisest. Kahjuks ei ole vigastuste esinemis-

sagedus erinevatel spordialadel vaatamata erinevatele ennetusprogrammidele (Ekstrand jt, 2013; Hootman jt, 2007) viimastel aastatel märgatavalt muutunud. Sportlaste jõudmine saavutussporti/tippporti üha nooremalt ja sellega seotud varajane spetsialiseerumine kindlale spordialale on toonud endaga kaasa ülekoormusvigastuste kasvava trendi (Kristenson jt, 2013; Luke jt, 2011; Pommering jt, 2007). Seega tuleks tippspordis terveks jäämise ja vigastuste ennetamise nimel vähendada nende tekkeriske.

### 1.1. SPORDIVIGASTUSTE EPIDEMIOLOOGIA

*EuroSafe* andmetel oli 32% spordivigastustest aastatel 2008–2010 seotud vanuserühmaga 15–24 aastat. Mitu erinevat uuringut on näidanud, et tugi- ja liikumisaparaadi ülekoormusvigastused noortesportlased moodustavad 15–68% kõigist spordivigastustest, näiteks 15% jalgpallis ning 68% jooksualadel (Luke jt, 2011; Pommering jt, 2007; DiFiori jt, 2014). *NCAA Injury Surveillance System* ning Sheu kaasautoritega (2016) leidsid, et kõige sagedamini esineb spordivigastusi noorsportlastel vanuses 14–17

aastat. Rosendahl ja Strouse (2016) järeldasid oma uuringus, et vigastuste iseloom ja esinemissagedus sõltub vanusest, soost, harrastatavast spordialast, treeningukoormustest, sportmängude puhul mängija positsioonist ning kaasasündinud terviseriskidest. Erinevate uurin-gute andmetel esineb kõige rohkem spordivigastusi alla 19-aastastel sportlastel järgmistel aladel: korvpall, jalgpall, kergejõustik, Ameerika jalgpall, võimlemine, maadlus, suusatamine, lumelauasport (Rosendahl ja Strouse, 2016; Patel jt, 2017). Schroeder koos kaasautoritega (2016) leidsid retrospektiivses kohortuuringus, et 14–18-aastaste noorsportlaste seas on ülekoormusvigastuste esinemissagedus üldiselt kasvava trendiga. Seda seostati treeningukoormuste mahu ja intensiivsuse kasvuga. Uuringu analüüsist selgus, et võrreldes poistega esines tüdrukutel alajäseme piirkonnas sagedamini ülekoormusvigastusi, eriti kergejõustiku ja saalihokiga tegelejatel (Schroeder jt, 2016). Kirjeldavas epidemioloogilises uuringus (2004–2013) leiti, et Ameerika kõrgkoolides õppivatel sportlastel esines ülekoormusvigastusi 3,28 korda sagedamini kui keskkoolis õppivatel sportlastel (Rooos jt, 2015).

Rootsis läbi viidud prospektiivses kohortuuringus, milles osales 292 tipptasemel võistlevat kergejõustiklast, leiti, et vigastuste tekkel olid peamised riskitegurid varasem vigastus ja treeningute intensiivsuse ja mahu kombinatsioon (Jacobsson jt, 2013).

Euroopa viimase 18 aasta ühes suurimas uurin-gus osalesid professionaalsed jalgpallurid, kes kuuluvad 50 tippklubisse – *UEFA Elite Club Injury Study (ECIS)*. Tulemused näitasid, et keskmine eeldatav vigastuste sagedus, mis tingib kõrvalejäämise treeningutest ja võistlustest (*time-loss*) 25 mängijaga meeskonnas, on keskmiselt 50 vigastust igal hooajal. Teisisõnu: keskmiselt kaks vigastust mängija kohta, mis tähendab, et 12–14% meeskonnast on kogu hooaja vältel pidevalt vigastatud (Ekstrand jt, 2011). 85–90% kõigist vigastustest on seotud alajäsemega. Vigastuse peamine põhjus on äge trauma (70%) ning ülekoormusvigastused moodustavad 30% kõigist vigastustest jalgpallis (Ekstrand, 2019). Lihavigastused on kõige levinumad tipptasemel mängivatel jalgpalluritel, moodustades 1/3 kõikidest vigastustest (Ekstrand, 2019). Enamik lihavigastusi (92%) on seotud alajäseme nelja suure lihasega: hamstringlihased ehk reie tagumise osa lihased, reie eesmised lihased ehk reie nelipealihased, reie lähendajalihased ehk aduktorid ja säärelihased (Ekstrand jt, 2011). Võistlustel juhtub lihastraumasid kuus korda sagedamini kui treeningutel. Peamine põhjus on väsimus ning vanusega risk suureneb (Ekstrand jt, 2011). Hamstringlihaste traumasid esineb võistlustel ligi üheksa korda sagedamini kui treeningutel ja need on kõige sagedasemad mittekontaktset lihavigastused jalgpallis (Ekstrand jt, 2011).

## Rio olümpial võitles vigastusega iga kümnes sportlane

Rio de Janeiro suveolümpiamängudel 2016. aastal registreeriti 207 riigi raporti alusel 1101 vigastust. 8% kõigist olümpiamängudel osalenud sportlastest oli 17 päeva vältel vähemalt üks vigastus. 71% kõigist vigastustest olid ägedad traumad, 27% ülekoormusvigastused, 2% vigastuste kohta puudus täpsem informatsioon. 59% vigastustest juhtus võistluste ja 37% treeningute ajal ning 20% vigastustest olid tõsised, mis tingisid rohkem kui seitsmepäevase treeningu- ja võistluspauusi. Vigastuste sagedasemad tüübid olid sidemete ja lihaste vigastused, põrutused, tendinoosid ning enim vigastatud piirkonnad olid põlv, reis, hüppeliiges, nägu ja jalalaba (Soligard jt 2016).

## Tippspordis on edu üks võtmeid oskus ennetada vigastusi, vähendada nende tekkeriske ja jääda terveks.

Pärast eesmise ristatsideme (*ACL*) vigastust naaseb üle 90% mängijatest ideaalsete tingimuste korral (kiire, korrektne diagnoos, millele järgneb optimaalsel ajal kirurgiline ravi ning seejärel aktiivne individuaalne operatsioonijärgne taastusravi programm) tagasi jalgpalli samal tasemel kui enne vigastust. Taastumiseks kulub 6–7 kuud (Waldén jt, 2010). Naisjalgpalluritel esineb *ACL* vigastusi 2–3 korda sagedamini ja nooremas vanuses kui meestel (Waldén jt 2010).

Ekstrand (2019) järeldas mitme uuringu põhjal, et üldiselt ei ole kunstkattega väljakul mängimine seotud vigastuste kõrgema riskiga. Samas Kristenson jt (2013) leidsid, et klubides, kus koduväljak oli kunstmuruga, esines rohkem ägedaid ja ülekoormusvigastusi kui klubides, kus oli loodusliku muruga väljakukate.

### 1.2. SPORDIVIGASTUSTE ENNETAMINE

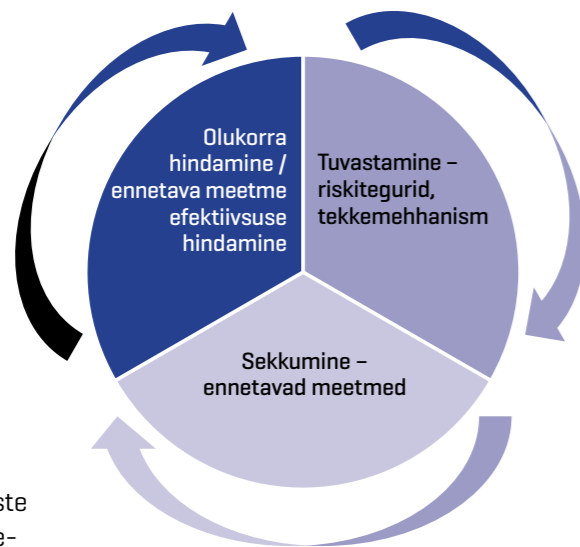
Spordivigastuste ennetamine on suhteliselt komplitseeritud ja tugineb suures osas arsti ja füsioterapeudi teadmistele, kogemustele, oskustele ja intuitsioonile. Püsiva edu saavutamisel vigastuste vähendamisel tuleb käsitleda kõiki võimalikke riskifaktoreid koos ja mõista nende omavahelisi interaktsioone. Enamasti ei ole vigastuse tekkepõhjus üksik riskifaktor, vaid mitme faktori koostoime (Coles, 2018). Kõik

## Füsioteraapia tähtsustub ka Eestis

Ülemöödunud aastal valmis ja jõustus Eesti Spordimeditsiini Föderatsiooni (ESMF) ja Eesti Haigekassa (EHK) koostöös tegevusejuhend „Noorsportlaste tervisekontroll spordiga seotud tervisekahjustuste ennetamiseks“. Uudsenä on perioodiliste tervisekontrollide läbiviimisel viidud sisse füsioteraapia teenus, mille eesmärk on selgitada välja spordivigastuste võimalikud riskitegurid. Nende põhjal koostatakse individuaalne treeningukava. Eelnevalt on kogutud põhjalik anamnees (vestlus arstiga, terviseküsimustik) ja toimunud spordiarsti läbivaatus. Füsioteraapia teenust osutavad kogunud füsioterapeudid. Sihtrühma kuuluvad 13–17-aastased noorsportlased, kes treenivad kümme ja rohkem akadeemilist tundi nädalas kergejõustiku või sportmängude (jalgpall, korvpall, võrkpall, käsipall, saalihoki, hoki) erialal. Vanuse ja spordialade valikul võeti aluseks Eesti noorsportlaste terviseuuringute andmete analüüs ja mujal maailmas tehtud epidemioloogiliste uuringute tulemused. Füsioteraapia teenus sisaldab esiteks rühi hindamist, et tuvastada kõrvalekalded staatilises kehaasendis. Ülekoormusvigastuste riskide hindamiseks rakendatakse funktsionaalsete võimete testimist põhiliigutuste/-liikumise hindamise abil (*Functional Movement Screen – FMS*), Y tasakaalutesti, sügavushüppe testi hüppe kõrguse, maandumisel põlvede asendi ja reaktsioonaja hindamisega. Kuna teenust alles käivitatakse, siis saab meetme tõhusust hinnata alles aastate pärast.

Sarnaselt noorsportlastega valmis 2018. aasta teises pooles tippsportlaste perioodilise tervisekontrolli tegevusejuhend ESMF-i, Tartu Ülikooli kliinikumi, Spordimeditsiini SA, Eesti Olümpiakomitee ja Liikumistervise innovatsiooni klasteri SportEst koostööna. Juhend on töövahend tippsportlaste terviseuuringuid korraldavatele spordiarstidele ning infomaterjal sportlastele ja sportlastega seotud personalile. Sporditraumade esinemissageduse vähendamise eesmärgil on tervisekontrolli lisatud tugi-liikumiselundkonna riskitegurite tuvastamine, hindamine ja sekkumine nende mõjutamise osas.

see eeldab informatsiooni kogumist ning täielikku valdamist: sportlase meditsiiniline anamnees, sh kaasuvad haigused, varasemad vigastused, ravimite kasutamine, sportlik tase, spordiala iseloom, treeningukoormused, keskkondlikud faktorid, bioloogilised, biomehaanilised tegurid jne. Van Mechelen kaasautoritega avaldasid



**Joonis 1.** Vigastuste ennetamise [tekkemehhanismide vähendamise] mudel [van Mechelen jt, 1992].

1992. aastal vigastuste ennetamise mudeli, mis koosnes kolmest astmest (joonis 1).

Esiteks, probleemi/vigastuse ulatuse määramine (esinemissagedus, raskusaste). Teiseks, vigastuse etioloogiliste riskitegurite või tekkemehhanismi väljaselgitamine. Kolmandaks, vigastusi ennetavate meetmete väljatöötamine, rakendamine saadud informatsiooni alusel. Lõpuks, et saada tagasisidet sekkumise efektiivsuse kohta – probleemi/vigastuse ulatuse korduv hindamine, pöördudes sellega tagasi esimese astme juurde (van Mechelen jt, 1992). Aastatega on mudelit täiendatud ja muudetud erinevate lähenemis- ja käsitlusviisidega. Viimase on avaldanud Bittencourt koos kaasautoritega 2016. aastal. Spordivigastuste ennetamise viimased mudelid keskenduvad rohkem erinevatele riskiteguritele (sisemised, välised) ja tekkemehhanismidele, nende omavahelisele koostoimele vigastuste kujunemisel ning sekkumise efektiivsusele (tagasiside).

Vigastuste ennetamisel tuleb hinnata sportlase treeningukoormuse mõju. Sportlaste monitoorimise peamine eesmärk on saada informatsiooni treeninguprotsessi planeerimiseks, suurendada sportlase valmisolekut treeninguteks ja vähendada vigastuste ja haigestumiste riske. Positiivse kohanemise saavutamiseks on vaja saavutada tasakaal treeningukoormuste ja taastumise vahel. Lisaks puhkusele on optimaalseks taastumiseks vajalikud vedeliku ja energia

tasakaalustatud tarbimine, erinevad taastavad protseduurid nagu massaaž, külmaprotseduurid, hea öine uni. Treeningukoormuste hindamiseks kasutatakse mitmeid meetodeid ning need jaotatakse tavaliselt kaheks: väliseks ja sisemiseks. Kõige lihtsamad treeningukoormuse hindamise võimalused on treeningu või võistluse kestus (minutites) ja treeningu iseloom. Välise treeningukoormuse mõõtmiseks on abiks erinevad mikrotehnilised seadmed, jälgimissüsteemid. Sisemise koormuse hindamiseks kasutatakse füsioloogilisi parameetreid

rakendamise tulemusel on vähenenud vigastuste sagedus jalgpallis 25% (Thorborg jt 2017). Mõlemad programmid on vähemalt osaliselt kindlasti rakendatavad ka teistel spordialadel.

Vigastuste ennetamisel on vajalik koostöö, mis on rajatud usaldusele ja pühendumisele treenerite, sportlaste, spordiarstide (ortopeedide), füsioterapeutide ja sporditeadlaste vahel. Teisisõnu – edu saavutamise üks võtmeid on omavaheline suhtlus.

Rahvusvaheline Olümpiakomitee avaldas 2009. aastal sportlaste perioodiliste tervise-

## Kõige sagedamini esineb alla 19-aastastel sportlastel vigastusi korvpallis, jalgpallis, kergejõustikus, Ameerika jalgpallis, võimlemises, maadluses, suusatamises ja lumelauaspordis.

(sh südamelöögisagedus) ja/või tajutava väsimuse hindamise skaalasid. Laialdaselt on kasutusel Fosteri modifitseeritud kümne punkti skaala tajutud väsimuse hindamiseks pärast treeningut või võistlust (Foster jt, 1996). Treeningukoormuse väljendamiseks kasutatakse üksiku treeningukoormuse skoori (treeningu kestuse ja subjektiivse väsimuse hinnangu korrutis) (Foster jt, 1996) ja iganädalast treeningukoormuste skoori (*ACWR*) (Hulin jt, 2014).

Vigastuste riskide vähendamisel on tähtsad komponendid lihasjõud, paindumus, õige tehnika, liigutuste omandamine vastavalt spordialale. Noorsportlaste treeningukoormuste rakendamisel tuleb arvestada vanust, bioloogilist küpsemist ja arengut. Igal juhul peaks vältima varajast spetsialiseerumist, mis võib paratamatult lõppeda ülekoormussündroomiga, sh ülekoormusvigastuste tekkega ning noore inimese „läbipõlemisega“.

Vigastuste tekkeriske on vaatamata mitmele raskusele aidanud vähendada *Nordic hamstring exercise* ja *FIFA* <sup>III</sup> ennetusprogrammid. *Nordic hamstring exercise* on iganädalane ennetusprogramm, mille efektiivsuseks on leitud kuni 51% hamstringlihaste vigastuste esinemissageduse vähenemine jalgpalluritel (Al Attar jt, 2017). *FIFA* <sup>III</sup> on programm, mis koosneb erinevatest jooksu-, jõu-, pliomeetristest, tasakaalu-, kiirenduse/aeglustuse, suunamuutustega harjutustest. *FIFA* <sup>III</sup> ennetusprogrammi

kontrollide läbiviimise dokumendi (*Consensus Statement*). Eesmärk on tagada ohutu treenimine ning selgitada välja need terviseriskid, sh spordivigastuste riskitegurid, mis võivad ohustada sportlase tervist. Personaalse meditsiini kontseptsioon tekkis juba mitusada aastat tagasi. Teaduse ja tehnoloogia kiire areng võimaldavad alates selle sajandi algusest uurida inimese DNA järjestuses erinevaid variatsioone, mis võivad olla haiguste, terviseprobleemide tekke eelsoodumus. Personaalmeditsiini eesmärk on aidata leida igale inimesele võimalikult individuaalne ennetus- või raviplaan, võttes aluseks isiku geeni-, keskkondlikud, terviskäitumise ja üldised haigusandmed. Geneetilise riskiprofiili hindamine võib aidata tulevikus ennetada sportlaste vigastusi.

### 2. INDIVIDUAALSETE RISKIDE HINDAMINE VIGASTUSTE ENNETAMISEL: BIOLOOGILISTE TEGURITE KAARDISTAMINE OLÜMPIAETTEVALMISTUSSE KAASATUD EESTI SPORTLASTEL

Inimeste kehalise võimekuse tase on väga erinev. See väljendub fenotüüpide mitmekesisena kompleksina (maksimaalne hapnikutarbimise võime, lihasjõud, paindumus, süsivesikute/lipiidide ainevahetus jne), mille avaldumine on tugevalt mõjutatud keskkondlike tegurite, elustiili ja erinevate geenide ning nende

70%

## jalgpallurite vigastusest on ägedad traumad, kolmandik aga ülekoormusvigastused.

variatsioonide koosmõjust. Üks sisemisi riskitegureid vigastuste puhul on paindumus, mille puhul on pärilikkuse osakaalu hinnatud kuni 64–70% (Battié jt, 2008).

Mitmes geneetilises assotsiatsiooniuringus on leitud, et erinevatel variantidel DNA järjetuses koos mittegeneetiliste riskiteguritega on suur roll vigastuste, sh ülekoormusvigastuste etioloogias (Collins jt, 2015). Geneetilised variatsioonid võivad põhjustada erinevusi indiviidide vahel pehmete kudede struktuuris, funktsionaalsetes omadustes ning mõjutada nende vastust mehaanilisele koormusele (Collins jt, 2015). Arvukates uuringutes on leitud enim tõendeid geneetilistest variantidest vigastuste riskiteguritena eesmise ristatideme, kannakõõluse, õlavarre pöörjalihaste kõõluskätise (rotaatormanseti) vigastuste, lateraalse epikondüliidi, karpaalkanali sündroomi ja plantaarfastsiidiga indiviididel (Collins jt, 2015). Geenid, geenide polümorfismid, millel on leitud seos kõõluste vigastustega, kodeerivad kollageeni (*COL1A1*, *COL5A1*, *COL12A1*, *COL14A1*), metallopeptidaasi maatriksit (*MMP3*), tenastiini (*TNC*) ja kasvufaktoreid (*GDF-5*, *TGFB1*) (Maffulli jt, 2013). Näiteks varasemates uuringutes on seostatud kannakõõluse tendinopaatiaga 19 DNA variatsiooni 12 geenis ning eesmise ristatideme vigastusega 9 DNA variatsiooni 8 geenis. Samas uuringute kohordid on jäänud suhteliselt väikeseks, alla 400 uuritava (Kim jt, 2017).

### 2.1. TÖÖ EESMÄRK

Uuringu eesmärk oli leida lookuseid (kromosoomide piirkondi), millel on seos alajäseme pehmete kudede vigastustega.

### 2.2. METOODIKA

Uuringu puhul oli tegemist juht-kontroll tüüpi ülegenoomse assotsiatsiooniuringuga (*genome-wide association study*, *GWAS*).

Uuringurühm koosnes 121 Eesti rahvuskondisesse kuuluvast või kuulunud tippspordlastest

(21 naist ja 100 meest) 17 erinevalt spordialalt. Sportlaste keskmine vanus oli  $27,5 \pm 5,1$  aastat.

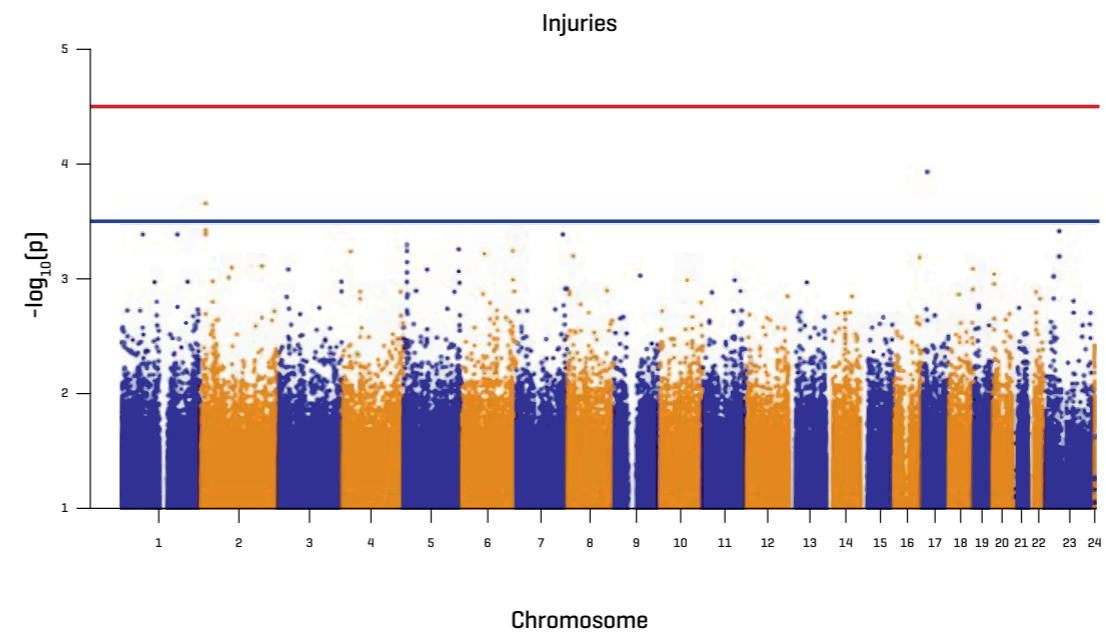
Juhtrühma kuulusid sportlased, kellel oli varasemalt diagnoositud alajäseme vigastus/vigastused. Vaatluse all oli 4 alajäseme piirkonna vigastust: eesmise ristatideme (*ACL*) rebend, kannakõõluse vigastus (tendinopaatia, rebend), hamstringlihaste vigastus ja põlvekedra kõõluse vigastus (tendinopaatia, rebend). Uuringus osalenud sportlastel kasutati vastavate vigastuste kliiniliste diagnooside leidmiseks e-tervise infosüsteemi. Kontrollrühma kuulusid sportlased, kellel anamneesis puudusid vaadeldavad alajäseme piirkonna vigastused.

Uuringus osalenud sportlastelt võeti ühekordselt veeniveri DNA eraldamiseks. Proovid säilitati kuni DNA eraldamiseni kodeeritult (anonüümselt) ja külmutatult. Mõlemasse gruppi kuuluvate indiviidide DNA genotüpeeriti tuntud SNP-de (*single nucleotide polymorphism*, üksiku nukleotiidi polümorfism) suhtes (SNP-de kiibid, *SNP array*). Seejärel uuriti nende SNP-de alleelsageduste esinemist juhtude ning kontrollide seas. Kui üht või mitut tüüpi geneetilist varianti sisaldav alleel esineb juhtgrupis oluliselt sagedamini kui kontrollgrupis, siis võib seostada seda SNP-i vigastuse riskiga. Ülegenoomne assotsiatsioonianalüüs teostati TÜ bio- ja siirdemeditsiini instituudis.

Statistiline analüüs teostati bioinformaatilise tarkvaraga PLINK. Statistilises analüüsis kasutati mõjususe suuruse hindamiseks šansside suhet (*odds ratio*, OR), mis näitab juhtgrupis nende indiviidide, kellel oli spetsiifiline alleel, ja kontrollgrupis olevate indiviidide, kellel oli sama alleel, suhtarvude suhet. Kui alleelisagedus juhtgrupis oli märksa kõrgem kui kontrollgrupis, siis on OR suurem kui 1 ja näitab, et SNP on seotud uuritava vigastusega. Lisaks arvatati  $\chi^2$ -testi kasutades *p* väärtus OR mõjususe määramiseks. Statistilise usalduse nivooiks võeti  $p \leq 5 \cdot 10^{-8}$ . SNP-de OR ja *p* väärtuse arvutamise järel moodustati Manhattani joonis, kus suurema tähtsusega seostatud SNP-d on selgesti eristatavad.

### 2.3. TULEMUSED

121 uuringurühma kuuluvast sportlasest 45 (37%) esinesid anamneesis uuritavad vigastused, kahel sportlasel oli kaks ja ühel sportlasel kolm erinevat uuritavat vigastust. Seega 45 vigastusega sportlasel registreeriti kokku 49 vaadeldavat vigastust. ACL vigastusi registreeriti 4 (8%), kannakõõluse tendinopaatiat 17 (35%), hamstringlihaste vigastust 3 (6%) ja põlvekedra kõõluse tendinopaatiat 25 korral (51%). Uuritavad vigastused esinesid 13 erineval spordialal 17 seast. Kõige sagedamini esines vigastusi võrkpalluritel, kergejõustiklastel, korvpalluritel ja suusatajatel (murdmaasuusatajad, laskesuusatajad, suusahüppajad).



Ülegenoomsel assotsiatsioonianalüüsil leiti, et kromosoomides 2 (*rs1434982*, OR 15,4,  $p = 4,71 \cdot 10^{-6}$ ) ja 17 (*rs1860298*, OR 3,8,  $p = 1,35 \cdot 10^{-6}$ ) esinesid selliseid piirkondi, mille variatsioonid võivad olla vaadeldavate vigastuste tekkes riskitegurid (joonis 2). Joonisel eralduvad DNA variandid, mis avalduvad indiviididel, kellel oli vigastus. Statistiline usaldusnivoo *p*-väärtus jäi siiski „suggestive significance“ tasemele ( $p = 5 \cdot 10^{-5}$ ). Uuritavate vigastuste alatüüpide (4) grupid jäid usaldusväärseks analüüsiks liialt väikesteks. Assotsiatsioonianalüüsil tuli enim esile 2 geeni, mis võiksid omada tähtsust uuritavate vigastuste riskiteguritena. Esiteks *PAPPA2* (pappalysin 2, chr 1:rs1158045) OR 13,8,  $p = 1,64 \cdot 10^{-5}$  ja teiseks *GNG12* (guaniinukleotiidi siduva valgu alaiühik gamma 12, chr 1:rs28435277) OR 13,8,  $p = 1,64 \cdot 10^{-5}$ .

### 2.4. ARUTELU, KOKKUVÕTE UURINGUST

Antud uuringul ei tuvastanud me DNA variatsioonide ning alajäseme pehmete kudede vigastuste vahel seost, mis oleks ületanud genoomi olulisuse läve ( $p = 5 \cdot 10^{-8}$ ). Samas ulatus mitme

geeni olulisuse lävi „suggestive significance“ tasemele. Varasemad ülegenoomsed uuringud ei maini meie uuringus leitud geene, millel võiks olla seos antud vigastuste tekke riskitegurina sportlastel. Meie ülegenoomses uuringus leitud geenid, mille polümorfismide seost vigastuste tekkega vajaksid tulevikus edasist uurimist, on *GNG12* ja *PAPPA2*.

*GNG12* kodeerib guaniinukleotiidi siduva valgu (G- Valk) alaiühik gamma 12. G- Valkude funktsiooniks on väljastpoolt raku tulevate keemiliste signaalide ülekande raku sisemusse. Kuna G- Valkude beeta ja gamma alaiühikud vahendavad luuüdist pärinevate stroomarakkude

**Joonis 2.** Manhattani joonis kõigile vaadeldavatele vigastustele. X- teljel on kujutatud asukoht genoomis [kromosoomi number]. Y- teljel näitab vigastuste assotsiatsioonimäärat (p väärtus- $\log_{10}$ ). Punane joon tähistab kogu genoomi olulisuse läve ( $p = 5 \cdot 10^{-8}$ ) ja sinine joon tähistab  $p = 5 \cdot 10^{-5}$  – „suggestive genome-wide significance“.

migreerumist kemotaktiliselt (Ryan jt, 2015), võib see pärast intensiivseid treeninguid potentsiaalselt aidata kaasa ligamentide taastumisele ja vältida nende kahjustusi.

*PAPPA2* (pappalysin 2, *pregnancy-associated plasma protein-A2*) kodeerib metalloproteiinaaside hulka kuuluvat pappalysin 2. Maatriksi metalloproteiinaasid on tsink-sõltuvad endopeptidaasid, mis osalevad paljude füsioloogiliste protsesside regulatsioonis, kaasa arvatud rakuvaheaine, mis on struktuurne tugi kudedele, remodelleerumises. Rakuvaheainet leidub eriti just sidekoes. *PAPPA2* valk lõhub insuliinitaolist kasvufaktorit siduvat valku 5 ja arvatakse olevat insuliinisarnase kasvufaktori (IGF) bio-saadavuse regulaatoriks. *PAPPA2* puudulikust seostatakse luumassi tiheduse ja insuliini metabolismi vähenemisega inimestel (Cabrera-Salcedo, 2017).

Uuringu tulemuste interpreteerimisel tuleb arvestada mitme piiranguga.

Esiteks, uuritavate kohort. Nii uuringus vaadeldud vigastustega sportlaste kui ka mitte-vigastatud sportlaste kohort oli suhteliselt väike.



## Vaatluse all olid eesmise ristatisideme rebend, kannakõõluse vigastus, hamstringlihaste vigastus ja põlvekedra kõõluse vigastus.

Teiseks, sportlastel esinenud vigastuste tuvastamiseks kasutati elektroonse infosüsteemi (e-tervis) haiguste koode (RHK-10), mille puhul peab arvestama ka teatud ebatäpsusi.

Kolmandaks, uuringus osalesid 17 väga erineva spordiala esindajad. Lähtuvalt spordiala spetsiifikast lokaliseeruvad vigastused erinevates keha- ja piirkondades. Antud uuringus vaadeldi ainult alajäseme piirkonna vigastusi.

Tuginedes paljude uuringutele ei ole geneetiliste variatsioonide roll skeleti-lihaskonna pehmete kudede vigastuste tekkel sõltumatu, vaid on põhjustatud paljude bioloogiliste ja mittebioloogiliste tegurite keerulisest koostoimest. Geneetiliste riskitegurite lülitamine pehmete kudede vigastuste riskitegurite multifaktoriaalsesse mudelisse aitab paremini mõista molekulaarseid protsesse, mis toimuvad kahjustatud kudedes.

Viimane aitaks personaalsemalt läheneda sportlase vigastuse ravile ja korduvate vigastuste ennetamisele.

### 3. KOKKUVÕTE

Vigastuste tekkeriske saab vähendada personaalne lähenemisega treeningute planeerimisel ja vigastusi ennetavate programmide rakendamise, tuvastades eelnevalt riskitegureid ja tekkemehhanisme ning hinnates nende omavahelist koostoimet. Tihe koostöö sportlaste, treenerite, spordiarstide, füsioterapeutide ja sporditeadlaste vahel on kindlasti edu võti vigastuste (ka korduvate) ennetamisel. Tulevikus on vaja jätkata geneetilise riskiprofiili uurimist, et paremini mõista bioloogilisi protsesse, mis on seotud vigastuste tekkeriskiga. ■

### KASUTATUD KIRJANDUS

Al Attar WSA, Soomro N, Sinclair PJ, et al. Effect of injury prevention programmes that include the Nordic Hamstring Exercise on hamstring injury rates in soccer players: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2017;47(5):907–916.

Battié MC, Levalahti E, Videman T, et al. Heritability of lumbar flexibility and the role of disc degeneration and body weight. *J Appl Physiol.* 2008;104:379–385.

Cabrera-Salcedo C, Mizuno T, Tyzinski L, et al. Pharmacokinetics of IGF-1 in PAPP-A2-deficient patients, growth response, and effects on glucose and bone density. *J Clin Endocrinol Metab.* 2017;102(12):4568–4577.

Coles PA. An injury prevention pyramid for elite sports teams. *Br J Sports Med.* 2018; 52 (15): 1008–1010.

Collins M, September AV, Posthumus M. Biological variation in musculoskeletal injuries: current knowledge, future research and practical implications. *Br J Sports Med.* 2015; 49:1497–1503.

DiFiori JP, Benjamin HJ, Brenner J, et al. Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. *Clin J Sport Med.* 2014; 24:3–20.

Dvorak J, Junge A, Grimm K. *Football Medicine Manual* 2<sup>nd</sup> edition. Prevention of injury. 2009:62–101.

Dyk N, Witvrouw E. The complexity of bees, bicycles, and injuries: an overview of prevention paradigm shift and advice for clinical practice. *Aspetar Sports Med J.* 2019; 8(18):78–83.

Dyk N. Hamstring injuries- creating better outcomes together. *Aspetar Sports Med J* 2019; 8(18):9.

Ekstrand J, Häggglund M, Kristenson K, et al. Fewer ligament injuries but no preventive effect on muscle injuries and severe injuries: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med.* 2013;47(12):732–737.

Ekstrand J, Häggglund M, Waldén M. Epidemiology of muscle injuries in professional football [soccer]. *Am J Sports Med.* 2011;39:1226–1232.

Ekstrand J, Häggglund M, Waldén M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med.* 2011;45:553–558.

Ekstrand J. Lessons learned from two decades of injury surveillance in elite football. *Aspetar Sports Med J.* 2019;8(18):12–16.

Foster C, Daines E, Hector L, et al. Athletic performance in relation to training load. *Wis Med J.* 1996;95(6):370–374.

Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J Athl Train.* 2007;42(2):311.

Hulin BT, Gabbett TJ, Blanch P, et al. Spikes in acute workload are associated with increased injury risk in elite cricket fast bowlers. *Br J Sports Med.* 2014;48(8):708–712.

Jacobsson J, Timpka T, Kowalski J, et al. Injury patterns in Swedish elite athletics: annual incidence, injury types and risk factors. *Br J Sports Med.* 2013;47(15):941–952.

Kim SK, Roos TR, Roos AK, et al. Genome-wide

association screen for Achilles tendon and ACL tears and tendinopathy. *PLoS One.* 2017;12(3):e0170422.

Kristenson K, Bjørneboe J, Waldén M, et al. The Nordic Football Injury Audit: higher injury rates for professional football clubs with third-generation artificial turf at their home venue. *Br J Sports Med.* 2013;47(12):775–781.

Luke A, Lazaro RM, Bergeron MF, et al. Sports-related injuries in youth athletes: is overscheduling a risk factor? *Clin J Sport Med* 2011;21(4):307–314.

Maffulli N, Margiotti K, Longo UG, et al. The genetics of sports injuries and athletic performance. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2013;3(3):173–189.

National Collegiate Athletic Association [NCAA] Injury Surveillance System. Available online: [http://www.wou.edu/~kiddk/PE%20359/2013\\_Handbook/HealthCareAdmin/View\\_Read/Injury%20Rate%20&%20Patterns%20.%20.%20FOLDER/NCAA\\_InjurySurvey](http://www.wou.edu/~kiddk/PE%20359/2013_Handbook/HealthCareAdmin/View_Read/Injury%20Rate%20&%20Patterns%20.%20.%20FOLDER/NCAA_InjurySurvey)

Patel DR, Yamasaki A, Brown K. Epidemiology of sports-related musculoskeletal injuries in young athletes in United States. *Transl Pediatr.* 2017;6(3):160–166.

Pommering TL, Kluchurosky L. Overuse injuries in adolescents. *Adolesc Med State Art Rev* 2007;18(1):95–120.

Roos KG, Marshall SW, Kerr ZY, et al. Epidemiology of overuse injuries in Collegiate and High School athletics in the United States. *Am J Sports Med.* 2015;43(7):1790–1797.

Rosendahl K, Strouse PJ. Sports injuries of the pediatric musculoskeletal system. *Radiol Med.* 2016;(121):431–441.

Ryan CM, Brown JA, Bourke E, et al. ROCK activity and the Gβγ complex mediate chemotactic migration of mouse bone marrow-derived stromal cells. *Stem Cell Res Ther.* 2015;6:136.

Schroeder AN, Comstock RD, Collins CL, et al. Epidemiology of overuse injuries among high-school athletes in the United States. *J Pediatr.* 2015;166:600–606.

Sheu Y, Chen LH, Hedegaard H. Sports- and recreation-related injury episodes in the United States 2011–2014. *Natl Health Stat Report* 2016;(99):1–12.

Soligard T, Steffen K, Palmer D, et al. Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic Summer Games: A prospective study of 11274 athletes from 207 countries. *Br J Sports Med.* 2017;51(17):1265–1271.

Thorborg K, Krommes KK, Esteve E, et al. Effect of specific exercise-based football injury prevention programmes on the overall injury rate in football: a systematic review and meta-analysis of the FIFA 11 and 11+ programmes. *Br J Sports Med.* 2017;51(7):562–571.

Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. *Sports Med.* 1992;14(2):82–99.

Waldén M, Häggglund M, Magnusson H, et al. Anterior cruciate ligament injury in elite football: a prospective three-cohort study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;19:11–19.

# MIS TOETAB JA MIS TAKISTAB

## SPORTLASTE MEELEST SPORDIPSÜHHOOGILIST NÕUSTAMIST?

### AAVE HANNUS

Tartu Ülikooli sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Foto: Scanpix

### Lühiülevaade

**EESMÄRK:** Kuigi varasemad uuringud on järjepidevalt tõestanud psüühikaprotsesside mõju sportlikule sooritusele, kasutavad sportlased võrdlemisi vähe spordipsühholoogilist nõustamist (SPN). On leitud, et sportlastel on teatud negatiivseid uskumusi SPN-i kohta. Kõige sagedamini on kirjeldatud hirmu, et teised inimesed stigmatiseerivad sportlast SPN-i kasutamise pärast. Uurimusel oli kahetine eesmärk. Esiteks soovisid töötada välja intervjuukava, mille abil uurida Eesti sportlaste suhtumist SPN-i ja hinnata selle meetodika teostatavust edasistes suuremates uuringutes. Teiseks seadsin eesmärgiks viia läbi esialgne kvalitatiivne analüüs kirjeldamiseks levivaid uskumusi SPN-i kohta ühes Eesti sportlaste alamvalimis.

**MEETOD:** Intervjuerisin kaheksat sportlast, kes on osalenud spordipsühholoogilises SPN-is. Uurisin nende uskumusi, mis võivad mõjutada SPN-i kasutamist. Analüüsisin andmeid nii induktiivse

kui ka deduktiivse analüüsi põhimõtteid järgides, et selgitada välja kõrgema ja madalama taseme teemad praegustes teoreetilistes raamistikutes.

**TULEMUSED:** Osalejad selgitasid positiivseid kogemuslikke ja käitumuslikke uskumusi seoses SPN-iga. Kuigi ilmnis psühholoogiaalaste teenuste kasutamisega seotud stigma, väljendasid osalejad, et see ei takista neid SPN-i kasutamast. Vaatamata sellele, et kõik osalejad kinnitasid, et psühholoogilistel teguritel on tugev mõju nende sportlikule sooritusele, ei koge nad ootust arendada oma psühholoogilisi oskusi. Sportlased ootavad, et nende treenerid algataksid ja toetaksid psühholoogiliste oskuste treeningut või SPN-i.

**JÄRELDUSED:** Tulemused toovad esile vajaduse muuta Eestis valitsevaid sotsiaalseid norme SPN-i kohta ja normaliseerida SPN-i kasutamine sportlaste seas.

**MÄRKSONAD:** spordipsühholoogiline nõustamine, esilekutsumisuuring, uskumused, stigmatiseerimine.

Spordipsühholoog  
Aave Hannus:  
"Sportlased ootavad,  
et nende treenerid  
algataksid ja  
toetaksid psühholoogi-  
logiliste oskuste  
treeningut."

### Abstract

**OBJECTIVE:** Although previous research has consistently demonstrated effects of psychological processes on the quality of athletic performance, sport psychology counselling (SPC) is often underutilised by athletes. It has been found that athletes have specific negative beliefs about SPC, and most frequently, a fear of being stigmatized by others has been described. The aim of the current study was twofold. First, I aimed to develop and evaluate the feasibility of an interview guide for elicitation of beliefs related to SPC in Estonian athletes. The resulting interview guide will be used in future larger-scale studies. Second, I intended to conduct an initial qualitative study to describe current beliefs related to SPC in a subsample of Estonian athletes.

**METHOD:** Drawing on eight personal interviews with Estonian athletes who have participated in psychoeducative SPC, I explored beliefs that may affect athletes' intention to engage in SPC. Both inductive and deductive principles of data

analysis were used to extract major and sub-themes related to factors that inhibit or enhance SPC and organise the results to the framework of current theoretical models.

**RESULTS:** Participants identified positive experiential and behavioural beliefs related to SPC. Notably, although a stigma related to psychological services emerged, participants expressed that this does not inhibit their use of SPC. Also, although all participants reported that psychological performance has a strong effect on their athletic performance, they revealed not perceiving any expectations to improve their psychological skills. Importantly, athletes expect their coaches to initiate and support psychological skills training or SPC.

**CONCLUSIONS:** Results highlighted the need to improve social norms related to SPC in Estonia and aim to normalise the use of SPC in athletic populations.

**KEYWORDS:** sport psychology counselling, elicitation study, beliefs, stigmatization.

### Sissejuhatus

Rakenduslik spordipsühholoogia on viimase 35 aastaga kujunenud iseseisvaks distsipliiniks ja spordipsühholoog kindlate kompetentsinõuetega kutseks. Artikkel pakub esmast kvalitatiivset kirjeldust spordipsühholoogilise nõustamise (SPN) kogemusega sportlaste uskumustest seoses SPN-iga.

Spordipsühholoogi töö on nõustada sportlasi lähtuvalt psühholoogiast ja sporditeadusest. Eesmärk on realiseerida soorituse potentsiaal parimal moel väljakutsuvates ja mitte-optimaalsetes tingimustes ning samas toetada sportlase heaolu (APA, 1994). Selliste teadmiste ja oskustega spetsialistid on vajalikud, sest oskuste ja võimete optimaalse realiseerimise eeldus on oskus kasutada sihipäraselt tõhusaid eneseregulatsiooni oskusi (Gould, Dieffenbach, & Moffett, 2002; Mesagno & Beckmann, 2017; Mesagno & Mullane-Grant, 2010). Täpsemalt, tippsoorituse psühholoogiline eeldus on oskus reguleerida erutus-, tähelepanu- ja motivatsiooniprotsessi (Birrer & Morgan, 2010; Gould & Maynard, 2009; Harmison, 2006; Jiménez Morgan & Molina Mora, 2017; Vealey, 2007), mille arendamise

juhendamine ongi spordipsühholoogide keskseid tööülesandeid nii noortesportlastes (Foster, Maynard, Butt, & Hays, 2016; Visek, Harris, & Blom, 2009) kui ka kõrgeimal sportlikul tasemel (Beauchamp, Harvey, & Beauchamp, 2012; Gould & Maynard, 2009).

Kuigi psüühiliste protsesside mõju sportlikule sooritusele on hästi dokumenteeritud, kogevad sportlased mitmeid barjääre SPN-i kasutamisel. Sagedaseim on stigmatiseerimise hirm – paljud usuvad, et spordipsühholoogia on suunatud psüühiliste häiretega sportlaste ravimisele ja SPN-i kasutajaid hakatakse pidama psüühikaprobleemidega inimeseks (Martin, 2005; Ravizza, 1988). SPN on olnud stigmatiseeritud nii sportlaste (Martin, Wrisberg, Beitel, & Lounsbury, 1997) kui ka mittesportlaste seas (Linder, Brewer, Raalte, & Lange, 1991). Nüüdisaegsed uuringud näitavad, et hoiakud spordipsühholoogia suhtes on muutumas positiivsemaks, kuid hirm tunduda vaimselt nõrk ja pälvida halvaks panu takistab siiski sageli spordipsühholoogi poole pöördumist (Fortin-Guichard, Boudreault, Gagnon, & Trotter, 2018).

Eristatakse nelja uskumust, mis kirjeldavad hoiakuid SPN-i suhtes (Martin, Kellmann, Lavallee, & Page, 2002): *stigmataluvus* iseloomustab uskumust, et SPN-i kasutavasse



# VEERANDSADA AASTAT SPORDIPSÜHHOLOOGIA AJALUGU

USA olümpiakomitee moodustas spordipsühholoogia nõuandekomitee 1980. aastal, samal aastal võeti tööle esimene täiskohaga spordipsühholoog [Weinberg & Gould, 1999]. NSV Liidus kasutati psühholoogilist sekkumist juba 1952. aasta olümpiamängudeks valmistumisel [Silva, 2002]. Euroopas tähistati mullu Euroopa Spordipsühholoogia Föderatsiooni [European Federation of Sport Psychology] 50. aastapäeva, viidates poolsajandi pikkusele akadeemilisele ja rakenduslikule arendustööle. Eestis õpetatakse spordipsühholoogiat nii Tartu Ülikoolis kui ka Tallinna Ülikoolis ning alates 2018. aastast kehtib meil ka spordipsühholoogi kutsestandard [kutsekoda, 2018].

## Kõige sagedamini on kirjeldatud hirmu, et teised häbimärgistavad sportlast, kes kasutab spordipsühholoogi abi.

sportlasesse suhtutakse negatiivselt (nt „Spordipsühholoogi juures käimine kahjustab sportlase mainet.“); *usaldus spordipsühholoogia vastu* ehk uskumus, et SPN-ist on kasu („Spordipsühholoog aitab mul õppida pingel all paremini sooritama.“); *isiklik avatus* ehk valmisolek SPN-i kasutada („Tugeva iseloomuga sportlased saavad oma raskustega ise hakkama.“); *kultuuriline eelistus* peegeldab samast kultuurist pärit spordipsühholoogi eelistamist („Tunnen ennast mugavamalt samast rahvusest spordipsühholoogiga töötades.“). Kirjeldatud mudel on osa spordipsühholoogilise teenuse pakkumise mitmemõõtmelisest mudelist (*Multidimensional Model of Sport Psychology Service Provision*, M<sup>2</sup>SP<sup>2</sup>; Martin, Zakrajsek, & Wrisberg, 2012).

Seoses spordipsühholoogi kutsestandardi kehtestamisega on Eesti Psühholoogide Liit asunud SPN-i arendama. Siinne uuring on üks samme, kuidas suurendada SPN-i kättesaadavust. Iga tõendus põhise sekkumismeetme väljatöötamine peaks aga toetuma formatiivsele uuringule, mis identifitseerib vastava käitumisega – praegusel juhul SPN-iga – seotud uskumused vastavas kultuuris ja populatsioonis (Fishbein &

Ajzen, 2010). Täpsemalt, tõendus põhise sekkumise kavandamisel tuleb selgitada ja arvestada lisaks varasematele teadmistele ka sekkumise planeerimise ajal vastavas ajaloolis-kultuurilises ruumis levivaid käitumist toetavaid ja takistavaid uskumusi, mis selgitatakse välja esilekutsumisuuringu käigus. Paljudes tervise ja tööga seotud valdkondades ennustavad käitumist: (a) uskumused tegevuse meeldivuse ja kasulikkuse kohta (kogemuslikud ja käitumuslikud uskumused), (b) uskumused selle kohta, mida teised ootavad ja kuidas nad käituvad (normatiivsed uskumused) ja (c) tajutud takistused (ülevaade Montaño & Kasprzyk, 2008). Artiklis esitatakse esilekutsumisuuringu esimese etapi tulemused, mis kirjeldavad kaheksa SPN-i kogemusega Eesti tippsportlase uskumusi, mis SPN-i toetavad ja takistavad. Siinse uuringu eesmärk oli töötada välja esilekutsumisuuringu meetodika, hinnata selle sobivust sportlaste SPN-i kasutamist toetavate ja takistavate uskumuste esilekutsumisel, selgitada välja meetodika kohandamise vajadused, süstematiseerida ilmnunud uskumused M<sup>2</sup>SP<sup>2</sup> raamistikus ja anda hinnang meetodika sobivusele kasutamiseks suuremahulisemas esilekutsumisuuringus. Tegemist on esimese sellelaadse uuringuga Eestis, mis juhatab sisse SPN-i kasutamist toetavate ja takistavate tegurite ulatuslikuma kaardistamise.

## Metoodika

### OSALEJAD

Uuringus osales kaheksa Eesti sportlast, kes on Tartu Ülikooli arendustegevuste käigus osalenud psühhohariduslikus psühholoogiliste oskuste treeningu programmis (Tartu Ülikooli Inim-uuringute Eetika Komitee kooskõlastus 277/T-14, 22.01.2018), neist kolm meessportlast.

### UURIMISINSTRUMENT JA PROTSEDUUR

Lähtudes M<sup>2</sup>SP<sup>2</sup> raamistikust ja Fishbeini ning Ajzeni juhustest (2010) konstrueeriti poolstruktureeritud intervjuukava, milles sõnastati küsimused SPN-iga seotud (a) kogemuslike ja käitumuslike uskumuste (meeldivus ja kasulikkus), (b) normatiivsete uskumuste (teiste inimeste ootused ja käitumine), (c) SPN tajutud takistuste kohta (kontrolli uskumused). Osalemisnõusoleku andnud sportlastega viidi läbi 30–45 minutit kestnud individuaalsed intervjuud, mis helisalvestati ja transkribeeriti verbatim.

### ANDMEANALÜÜS

Andmed analüüsiti kvalitatiivse uurimise tarkvaraga Atlas.ti 7 (ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH, Saksamaa). Esimesel sammul analüüsiti vastused üksikküsimuste vastustes ilmnevate tähenduslike ühikute kaupa

(Vaismoradi, 2016) ja töötati välja koodi raamistik. Järgnevalt kasutati induktiivse ja deduktiivse analüüsi hübriidmeetodit (Fereday & Muir-Cochrane, 2006). Tulemuste osas kirjeldatakse ilmnunud alam- ja ülemkategoriasid, lisatud on representatiivsed tsitaadid, osalejaid tähistatakse O1–O8; kordavad fraasid on tsitaatidest välja jäetud ([...]).

## Tulemused

SPN-i kasutamist toetavate ja takistavate uskumuste eraldamise käigus ilmnis, et uskumused saab jagada kolme ülemkategoriasse: (a) normatiivsed uskumused, mille alla kategoriseerisid ka M<sup>2</sup>SP<sup>2</sup> raamistikust pärit stigmatuvusega seotud uskumused, (b) kogemuslikud ja käitumuslikud uskumused ning (c) SPN-i tajutud takistused. Järgnevalt esitatakse need koos ilmnunud alamkategoriatega.

### NORMATIIVSED USKUMUSED

#### TEISTE SPORTLASTE TAJUTUD KÄITUMINE

Kõik osalejad väitsid, et sportlased ei räägi omavahel kuigi ulatuslikult SPN-i kasutamisest või kui, siis lähedastega, ja seetõttu ei osata hinnata, kui suures ulatuses teised sportlased kasutavad SPN-i. O1 märkis, et mujal maailmas näib SPN-i kasutamine tavapärasem („välismaalasi nagu tean päris palju“).

#### TEISTE OOTUSED PSÜHHOLOGILISTE OSKUSTE TREENIMISELE

Kõik osalejad väitsid, et ei ole kogenud, et teised inimesed, sh treener ootaks neilt psühholoogiliste oskuste treenimist. Mõned sportlased väitsid, et välist survet psüühika treenimiseks võiks rohkem olla: „Minu meelest, noh, see on mu enda arvamus, et seda, sellele nagu, noh, minu meelest sellele [psühholoogiliste oskuste treeningule] peaks rohkem tähelepanu pöörama, et treenerid juhiksid sellele tähelepanu. Et suunakski õigete spetsialistide poole, nagu minuga [treeneri nimi] tegi“ (O3). Ka O7 kinnitas: „Minu meelest võiks seda [psühholoogiliste oskuste treeningu meeldetuletamist] teha. Et ma arvan, et kõik treenerid võiksid sellest natuke midagi teada. Et siis oma sportlaseid võib-olla natukene aidata selle, selle näiteks võistlusele ärevusega“ (O7). O4 kinnitas, et treener peaks psühholoogilise treeningu vajadust rõhutama:

*Ma oleks soovinud nii-öelda rohkem sellele mõelda ja nii-öelda meeldetuletust selle kohta, et see on ka oluline. Nagu treener ütleb sulle, et sul on tehnika või mis iganes muu asi oluline.*

*... Ma arvan, et see [meeldetuletaja] võiks olla nii-öelda põhitreener. Tema ei pea ise seda nii-öelda oskama, aga lihtsalt ütleb sulle, et kuule, aga kuidas sul sellega [psühholoogiliste oskuste treenimisega] on ...*

### SPN-I STIGMATISEERIMINE

Vastustest ilmnis arusaamine, et psühholoogilise abi kasutamine võib olla stigmatiseeriv, näiteks O5:

*Võibolla mul on endale mulje jäänud, lihtsalt teistest inimestest, nagu öeldakse, et kui on psühholoog – või ei öelda, vaid vist nagu arvatakse –, et kui on psühholoogi abi vaja, et siis on nagu midagi halvasti või midagi lahti.*

Samas kinnitati, et spordipsühholoogia puhul see ei kehti: „Selles suhtes, et ei tohiks sellele kohe üldse viltu vaadata ja kõik sportlased, kes on, ma arvan, tippspordis ise olnud, saavad aru, kui vale see on ja et seal ei ole mitte mingit põhjust“ (O8). Sama osaleja täiendas:

*Inimesed, kellele ma tavaliselt seda öelnud olen, on ise ka tippspordis või ongi treenerid [...] Nemat, kui sa ikka räägid inimesega, kes on ise selles spordis, siis nemad on positiivsed selles suhtes ja toetavad või noh, et ongi, keegi ei vaata sulle kurja pilguga, et misasja, kas sa oled nõrk, et sa spordipsühholoogi abi kasutad või.*

Eraldi märkisid mõned osalejad spordipsühholoogia positiivse tähenduse eristumist psühholoogia stigmatiseeritud tähendusest ja kommenteerisid spordipsühholoogi asemel kasutatavat mõistet „vaimne treener“:

*Kuna minu kogemus on olnud positiivne ja kogu aeg on seda spordipsühholoogiaks nimetatud, siis minu jaoks on sellel positiivne seos. [...] See sama „vaimne treener“ tekitab minus mõtte, et igaüks võib olla vaimne treener. Noh, selles suhtes, et noh keegi lihtsalt kasseerib raha, räägib mingit toredat juttu, noh, on nii-öelda mingi guru, aga spordipsühholoogia, ütleme, on siis teaduspõhine või vähemalt tundub vastutus-tundlikum. (O4)*

## Mujal maailmas kasutatakse spordipsühholoogilist nõustamist rohkem. „Vaimne treener“ on parem sõna spordipsühholoogi kohta, kuna „psühholoog“ seostub probleemidega.

Kui O5 kinnitas, et „vaimne treener“ on parem sõna spordipsühholoogi kohta, kuna „psühholoog“ seostub probleemidega, siis O7 arvas: „Ma ikkagi arvan, et nagu spordipsühholoogia, noh kui sa selle „spordi“ sinna ette paned, et siis see nagu

ei kõla nii halvasti. [...] „Vaimne treener“ kõlab veel halvemini kui, kui „psühholoog“. Viimaks O1 kommenteeris:

*Psühholoogia – ma ei tea, võibolla mõned inimesed nagu kardavad seda sõna. Minul isiklikult sellega probleeme pole. Küll aga vahest, kui sõpradele ütlen, et käisin psühholoogi juures, siis vaatavad nad mind natuke imelikult. Ütlen neile, et käisin spordipsühholoogi juures ja asi pole nii, nagu nemad arvavad. Aga tundub, et mittesportlase jaoks ongi ainult olemas psühholoogid ja nad seostavad seda sõna kuuldud millegi negatiivsega. [...] Minul pole otseselt vahet, kuidas seda nimetada, peasi, et õiget asja tehakse. Kuigi mul natuke tekib kalduvus spordipsühholoogi poole, sest see kõlab minu jaoks professionaalsemalt ning mina olen endale teadvustanud, mida see endast kujutab.*

## Mitu osalejat ütles, et mõtlevad psühholoogia peale enne või pärast võistlusi, kuid mitte treeningute ajal. Spordipsühholoogilise nõustamise takistustena nimetati kättesaadavust ja ajapuudust.

Seitse osalejat väitis, et nad ei tea juhtumeid, kus sportlase peale oleks SPN-i pärast viltu vaadatud, näiteks O3:

*Mulle endale tundub pigem, et see on nagu hakkab minema nagu loomulikuks osaks spordi juures. Et see [spordipsühholoog] on nagu meeskonnaliige, kes samamoodi nagu teised liikmed on väga vajalik osa.*

O4 väitis siiski, et:

*Ma nii-öelda neid jutte või siis nii-öelda neid treenerite kommentaare või sihukesti märkuseid olen kõrvalt või kuulujutuna kuulnud küll ... et tuli keegi, kes rikkus sportlased ära ja, ja midagi taolist.*

Kõik osalejad väitsid, et on rääkinud SPN-i kasutamisest teistele inimestele ning et reaktsioonid on olnud nii neutraalsed kui ka huvitatud ja uudishimulikud, positiivsed; negatiivseid reaktsioone ei kirjeldatud. Näiteks O7 ütles:

*Kui ma olen öelnud näiteks niimoodi, et aa, et mul on täna psühholoog, on ju, siis on ikka see, et, et inimesed on nagu mingi, et aa,*

*mis psühholoog, on ju, et umbes, et mis sul on siis. Aga jah, siis kui sa täpsustad, et spordipsühholoog ja et mis see teeb ja nii edasi, siis kõik on nagu mingi, et mnjah, okei, et tundub kasulik. [...] Mingit halba tagasisidet või halba reaktsiooni ei ole küll niimoodi saanud.*

### KOGEMUSLIKUD JA KÄITUMUSLIKUD USKUMUSED SPN-i SUHTES

Kogemuslike ja käitumuslike uskumustena ilmnes kolm alamteemat, mis olid seotud tajutud vajaduse, haavatavuse ja meeldivuse ning kasulikkusega.

#### TAJUTUD VAJADUS

Kõik osalejad väitsid, et psühholoogiline treening on nende spordialal väga oluline, aidates võistlusolukordadega paremini hakkama saada. Osalejad kinnitasid et psühholoogiline sooritus mõjutab sportlikku sooritust suurel määral ja mitteoptimaalne psüühiline seisund võib sooritust halvendada. O7 väitis, et väga paljud sportlased ei tea, kuidas võistluseks valmistuda. O1 väitis, et enne SPN-i alustamist ei teadnud ta, kui palju mõjutavad tema sooritust psühholoogilised tegurid ja selle väljaselgitamine oligi koostöö motiiv. Ta täiendas:

*Aina rohkem teadvustan endale, et see vaimne pool on ka nagu ikka väga, väga tähtis tegelikult. ... Trenni jõuab igäiks teha, aga et sa pead nagu ka muid asju, nii-öelda kaasa aitama või nii. Puhtalt trennist nagu, noh, sa ei tule olümpiavõitjaks või niimoodi. (O1)*

O6 väitis: „Et see nagu vaimne pool on täpselt sama oluline kui see füüsiline pool.“

#### TAJUTUD HAAVATAVUS

Mitu osalejat kinnitas, et mõtleb psühholoogiliste protsesside mõju peale kas enne võistlust või siis pärast võistlust oodatust madalama soorituse puhul, ent treeningutega seoses psüühikale ei mõeldaks. Psühholoogilist haavatavust kirjeldati ka seoses võistlemisega teatud konkurentidega või tajutult tähtsamate võistlustega.

#### MEELDIVUS JA KASULIKKUS

Kuna enamik osalejatest hindas psühholoogilist treeningut üldiselt nii meeldivaks kui ka kasulikuks ja vastustes oli neid hoiaku kahte aspekti raske eristada, siis kirjeldasin neid ühe alamkategoriana. Spetsiifilisemalt väideti näiteks: „See oli väga huvitav teada saada neid asju. Jah. Teada saada neid, neid asju. Ja kuidas need reaalselt töötavad, et see oli väga huvitav.“ (O7). O5 nimetas, et esimesed korrad uut oskust proovida on keerulisem, kuid hiljem treenides läks järjest kergemaks: „Kõik head asjad tulevadki ajaga ja selles suhtes mitte alati kergesti“. O4 tõi välja meeldivuse-kasulikkuse kompromissi:

*Iga treening on raske, kui sa ei ole selles osav, kui see on sulle võõras. Selles suhtes, et siis ta*

*ei tundu, siis ta ei tundu meeldiv ... Noh, miks ma pean neid mingisuguseid küsimustikke või mingisuguseid töölehti täitma või niimoodi? ... Aga, noh, jällegi, tagantjärele ma saan aru, kui kasulik see on.*

Osalejatele tundusid erinevad psühholoogilised oskused erineva kasulikkuse määraga. Esile tõsteti südamelöögisageduse muutlikkuse biotagasiside kasulikkust, eesmärkide püstitamist ja kujutlustreeningut, soorituseelsete rutiinide kasutamist, järk-järgulist lõdvestustreeningut. Kõik osalejad kinnitasid, et ükski läbitud harjutus ei tundunud kasutu või kahjulik, näiteks O2: „Mul otseselt ei tulegi nagu pähe praegu ühtegi harjutust, millest mul kasu ei oleks olnud.“

O6 väitis, et kasu oli spordipsühholoogiga rääkimisest ja oma mõtete väljendamisest.

Kõik kinnitasid, et neile ei avaldanud SPN mingit negatiivset mõju. Enamik osalejatest ei usu, et spordipsühholoogilisel sekkumisel võiks olla üldjuhul mingeid negatiivseid mõjusid. Mõned osalejad tõid võimalike negatiivsete kõrvalmõjudena välja võimaluse, et ebausklik sportlane võib hakata oma ebaõnnestumisi ekslikult seostama SPN-iga, võib avastada enda jaoks mingi probleemi, mille tähtsust hakkab võimendama või ülemäära oma psüühikaprotsesside üle juurdlema. Näiteks O7 mainis: „Kui ta saab need teadmised ja asjad, et kuidas siis nagu keskenduda ja valmistuda ja nii edasi, et võib hakata nagu üle mõtlema.“ O8 märkis: „Eks see kuidagi ikka võib halvasti mõjutada, aga see on pigem selle sportlase mitte süü, aga sportlase vale tegu või et ta ei oska kuidagi siis sellega toime tulla.“ O5 märkis, et ebaprofessionaalne SPN-i pakkuja võib kas tahtmatult või pahatahtlikkusest sportlast kahjustada ja ka seda, et spordipsühholoogiga koostöö võib paljastada treeneri nõrkused.

#### SPN-i TAJUTUD TAKISTUSED

Võimalike SPN-i takistustena nimetati kättesaadavust ja ajapuudust; tajutud keerukust küll ilmselt, aga seda ei peetud takistuseks.

#### KÄTTESAADAVUS

Üks osaleja arutles:

*Ma ei ole üldse nagu väga kuulnud nagu spordipsühholoogiast kui sellisest. Et võibolla isegi nagu neid psühholooge ei ole meil, noh, nagu nii palju, kes sihukesti asja teeksid. Et lihtsalt nagu sellest ei teata minu meelest nii palju midagi. Et võibolla see teebki selle nii kättesaamatuks. (O7)*

#### TAJUTUD AJAPUUDUS

Peamiste pingutust nõudvate asjaoludena, mis võib takistada SPN-i, nimetati vajadust selle jaoks aega varuda. O7 hindas, et kui ta sooviks psühholoogiliste oskuste treeninguga jätkata, siis keeruliseks võib osutuda aja leidmine: „Aja leidmine oli kõige keerulisem. Seda tuligi võtta

nagu millegi arvelt, kas siis kooli või, või mingi osa trennist, [...] Sest et mingit vaba hetke, tegelikult, meil kooli ja trenni vahel väga ei ole.“ Teised väitsid, et SPN ei nõudnud märkimisväärset pingutust.

O6 väitis, et SPN-i pikaajalisus võib osutada treeneritele dilemmaks: „See [spordipsühholoogia ja sportlase omavaheline] tundmaõppimine võtab nii kaua, selleks on vaja pikalt ette valmistada, mitte, et sa lähed käid üks kord ja siis oled juba uue mõtlemisega. [...] Treenerid just mõtlevad ka, et pigem nagu panna see aeg ja raha füüsilise treeningu peale. Ei nähta selle vajalikkust väga.“

#### TAJUTUD KEERUKUS

SPN-i ei kirjeldatud keerukana. Ainsa selgesõnalise keerukusena mainiti aja planeerimist. Iseloomulik oli O1 väljendus: „Ma ütleks, sihuke keskmine, et ta ei olnud ei kerge ega raske, et seal ikkagi, mingid nagu väljakutsed nagu, minigeid väljakutseid nagu pakkus.“ O5 kommenteeris, et esimesed korrad uut oskust proovida on keerulisem, kuid hiljem treenides läks järjest kergemaks: „Kõik head asjad tulevadki ajaga ja selles suhtes mitte alati kergesti.“

## Kokkuvõte

Kvalitatiivsed andmed pakkusid esmast põgusat sissevaadet uskumustesse, mis toetavad või ka võivad takistada SPN-i kasutamist riigis, kus SPN on alles suhteliselt uudne ja vähepraktiseeritud tugiteenus. Psühohariduslikus SPN-i programmis osalenud sportlased kirjeldasid uskumusi, mis on kujunenud psühholoogiliste oskuste treeningukogemuste najal. Tulemused võib kokku võtta sedastades, et sportlaste SPN-iga seotud kogemuslikud ja käitumuslikud uskumused on positiivsed ja toetavad SPN-i kasutamist. Ehkki sportlased teadvustavad psühholoogiaalaste teenuste kasutamise seotud stigmat, ei nõustu nad sellega ega pea psühholoogia stigmatiseeritust SPN-i takistavaks teguriks. Kõik osalejad pidasid psühholoogiliste oskuste treenimist vajalikuks. Lisaks ilmnesid mõned iseloomulikud sotsiaalsete normidega ja tajutud takistustega seotud uskumused, mis annavad soovitusi selle kohta, kuidas SPN-i tulevikus selgemini toetada.

Normatiivsetest ehk sotsiaalsete normidega seotud uskumustest ilmnes, et sportlastel ei ole selget ettekujutust, kui levinud on SPN-i kasutamine sportlaste seas. Kui ühel juhul mainiti, et kui välismaa sportlaste seas on SPN avalik kõnetema, siis Eesti sportlased enda kohta selist infot ilmselt ei avalda. Võib oletada, et SPN-i kasutamise mitteavaldamine on seotud psühholoogia stigmatiseeritusega spordis, eriti meesportlaste seas (Martin, 2005; Martin, Wrisberg,

Beitel, & Lounsbury, 1997; Ravizza, 1988). Kuna ilmnes ka, et osalenud sportlased ise ei pea spordipsühholoogia teenuste kasutamist stigma-tiseerivaks, ent usuvad, et teised inimesed peavad, siis on arusaadav, miks SPN-i kasutamisest omavahel ega avalikult ei räägita – sportlased usuvad, et SPN-i kasutamine on normaalne, aga pelgavad, et sellega mitte kursis olevad inimesed peavad seda siiski ebanormaalseks.

Vaatamata sellele, et sportlased ise peavad psüühikaprotsesside rolli oma sportlikus soorituses väga tähtsaks, ei koge nad, et neilt oodataks oma psüühikaprotsesside reguleerimise treenimist. Mitu osalejat kinnitas, et ootaks oma treenerilt psühholoogiliste oskuste treeningu ja SPN-i toetamist ja arvestuse pidamist selle üle.

Huvitava leiuna ilmnes ka psühholoogilise haavatavuse peale mõtlemine seoses võistlustega. Ehkki psühholoogilise haavatavuse aspekt vajaks tulevikus täpsemat selgitamist, jäi osalejate vastustest kõlama, et psüühikaprotsesside rollile sportlikus soorituses mõeldakse võistluste või isegi teatud konkurendiga võistlemise kontekstis, aga mitte igapäevaste treeningute kontekstis. Spekuleerin, et see asjaolu võib olla üheks takistuseks SPN-i kasutamisel. SPN-i vajadust tajutakse suhteliselt harva, ja kuna, nagu ka selles uuringus ilmnes, mõistetakse, et psühholoogiliste oskuste treening on pikaajaline protsess, siis ainult võistlustega seonduv psühholoogilise haavatavuse kogemine ei pruugi olla piisav impulss alustamiseks pikaajalist psühholoogiliste oskuste treeningut.

Kuna uskumused selle kohta, mida teised peavad normaalseks ja kuidas teised käituvad, on väga tugev indiviidi enda käitumise ennustaja (Fishbein ja Ajzen, 2010; Montaña & Kasprzyk, 2008), siis SPN-i normaliseerimine – sellest kõnelemine, enda kogemuste ja heakskiidu

avaldamine – aitaks murda SPN-iga arvatavalt seonduvat stigmat ja muuta selle sportlastele kättesaadavamaks. Selle töö tulemuste põhjal võib oletada, et stigmatiseeritus võiks väheneda, kui treenerid toetaksid selgesõnaliselt psühholoogiliste oskuste treenimist ja spordipsühholoogide kaasamist sportlaste arengusse. Spordipsühholoogia-alaste teenuste arendamine Eestis võiks võtta fookusesse SPN-iga seonduvate normatiivsete uskumuste ja nendest tulenevate sotsiaalsete normide muutmise, n.-ö SPN-i normaliseerimise.

Viimaks, esilekutsumisuuringu meetodika võimaldas tuua esile mitmeid sotsiaalsete normide, kogemuste ja tajutud kasulikkusega ja tajutud kontrolliga seotud uskumusi SPN-i kohta. Intervjuudest ei ilmnenud isikliku avatuse ja kultuuriliste eelistustega seotud uskumusi, mistõttu uuringu järgmise etapis tuleks moodustada nende esilekutsumiseks spetsiifilisemaid küsimusi. Muudes aspektides õnnestus aga kasutatud meetodiga selgitada erinevaid uskumusi, mis ennustavad tõenäolist käitumist tulenevalt planeeritud käitumise teooria raamistikust. Kasutatud intervjuukava sobib pärast täiendamist esilekutsumisuuringu jätkamiseks suuremas Eesti sportlaste valimis. Kindlasti tuleb uuringu järgmises etapis intervjuuerida ka sportlasi, kellel ei ole SPN-i kogemust ja selgitada välja, mil määral erinevad nende uskumused selle töö tulemustest. Varasemad uuringud kinnitavad, et adekvaatne kokkupuude spordipsühholoogiga võib muuta sportlaste uskumusi SPN-i suhtes soodsamaks.

*Uuringu läbiviimist rahastas Eesti Olümpia-komitee teadusprojekti „Eestikeelse standardiseeritud eneseregulatsioonioskuste grupitreeningu programmi väljatöötamine Eesti ujumiskoondise valimi baasil“ raames. ■*

## Uurimuse 5 järeldust

1. Sportlaste SPN-iga seotud kogemuslikud ja käitumuslikud uskumused on positiivsed.
2. Psühholoogiliste oskuste treenimine on sportlaste hinnangul väga vajalik.
3. Sportlased usuvad, et SPN-i kasutamine on normaalne, aga pelgavad, et sellega mitte kursis olevad inimesed peavad seda ebanormaalseks.
4. Sportlased ei koge, et neilt oodatakse oma psüühikaprotsesside reguleerimise treenimist.
5. Psüühikaprotsesside rollile sportlikus soorituses mõeldakse võistluste või isegi teatud konkurendiga võistlemise kontekstis, aga mitte igapäevaste treeningute kontekstis.

## KASUTATUD KIRJANDUS

- APA, AAASP, & NASPSA [American Psychological Association Division of Exercise and Sport Psychology, Association for the Advancement of Applied Sport Psychology, & North American Society for the Psychology of Sport and Physical activity]. [1994]. *Graduate training possibilities in exercise and sport psychology*. Washington, DC: Author.
- Beauchamp, M. K., Harvey, R. H., & Beauchamp, P. H. [2012]. An integrated biofeedback and psychological skills training program for Canada's olympic short-track speedskating team. *Journal of Clinical Sport Psychology, 6*(1), 67–84. doi: 10.1123/jcsp.6.1.67
- Birrer, D., & Morgan, G. [2010]. Psychological skills training as a way to enhance an athlete's performance in high-intensity sports. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 20 Suppl 2*, 78–87. doi: 10.1111/j.16000838.2010.01188.x
- Fishbein, M., & Ajzen, I. [2010]. *Predicting and changing behavior. The Reasoned Action Approach*. New York: Taylor & Francis.
- Fortin-Guichard, D., Boudreault, V., Gagnon, S., & Trotter, C. [2018]. Experience, effectiveness, and perceptions toward sport psychology consultants: A critical review of peer-reviewed articles. *Journal of Applied Sport Psychology, 30*(1), 3–22. doi: 10.1080/10413200.2017.1318416
- Foster, D., Maynard, I., Butt, J., & Hays, K. [2016]. Delivery of psychological skills training to youngsters. *Journal of Applied Sport Psychology, 28*(1), 62–77. doi: 10.1080/10413200.2015.1063097
- Gould, D., Dieffenbach, K., & Moffett, A. [2002]. Psychological characteristics and their development in Olympic champions. *Journal of Applied Sport Psychology, 14*(3), 172–204. doi: 10.1080/10413200290103482
- Gould, D., & Maynard, I. [2009]. Psychological preparation for the Olympic Games. *Journal of Sports Sciences, 27*(13), 1393–1408. doi: 10.1080/02640410903081845
- Harmison, R. J. [2006]. Peak performance in sport: Identifying ideal performance states and developing athletes' psychological skills. *Professional Psychology: Research and Practice, 37*(3), 233–243. doi: 10.1037/0735-7028.37.3.233
- Jiménez Morgan, S., & Molina Mora, J. A. [2017]. Effect of heart rate variability biofeedback on sport performance, a systematic review. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 42*(3), 235–245. doi: 10.1007/s10484-017-9364-2
- Kutsekoda [2018]. Spordipsühholoog, tase 7. Välja võetud 01.05.2019, allikast <https://www.kutsereregister.ee/ctrl/et/Standardid/vaata/10722810>
- Linder, D. E., Brewer, B. W., Raalte, J. L. V., & Lange, N. D. [1991]. A negative halo for athletes who consult sport psychologists: Replication and extension.

- Journal of Sport and Exercise Psychology, 13*(2), 133–148. doi: 10.1123/jsep.13.2.133
- Martin, S. B. [2005]. High school and college athletes' attitudes toward sport psychology consulting. *Journal of Applied Sport Psychology, 17*(2), 127–139. doi: 10.1080/10413200590932434
- Martin, S. B., Kellmann, M., Lavallee, D., & Page, S. J. [2002]. Development and psychometric evaluation of the Sport Psychology Attitudes--Revised form: A multiple group investigation. *The Sport Psychologist, 16*(3), 272–290.
- Martin, S. B., Zakrajsek, R. A., & Wrisberg, C. A. [2012]. Attitudes toward sport psychology and seeking assistance: Key factors and a proposed model. In C. D. Logan & M. I. Hodges (Eds.), *Psychology of Attitudes* [pp. 1–33]. Hauppauge, NY: Nova Science Publishers.
- Martin, S. B., Wrisberg, C. A., Beitel, P. A., & Lounsbury, J. [1997]. NCAA Division I Athletes' attitudes toward seeking sport psychology consultation: The development of an objective instrument. *The Sport Psychologist, 11*(2), 201–218. doi: 10.1123/tsp.11.2.201
- Mesagno, C., & Beckmann, J. [2017]. Choking under pressure: theoretical models and interventions. *Current Opinion on Psychology, 16*, 170–175. doi: 10.1016/j.copsyc.2017.05.015
- Mesagno, C., & Mullane-Grant, T. [2010]. A comparison of different pre-performance routines as possible choking interventions. *Journal of Applied Sport Psychology, 22*(3), 343–360. doi: 10.1080/10413200.2010.491780
- Montaña, D. E., & Kasprzyk, D. [2008]. Theory of reasoned action, theory of planned behavior, and the integrated behavioral model. In K. Glanz, B. K. Rimer, & K. Viswanath (Eds.), *Health behavior and health education: Theory, research, and practice* [pp. 67–96]. San Francisco, CA, US: Jossey-Bass
- Ravizza, K. [1988]. Gaining entry with athletic personnel for season-long consulting. *The Sport Psychologist, 2*(3), 243–254. doi: 10.1123/tsp.2.3.243
- Silva, J. M. [2002]. The evolution of sport psychology. In J. M. Silva & D. E. Stevens (Eds.), *Psychological foundations of sport* [pp. 1–26]. Needham, MA: Allyn & Bacon.
- Vealey, S. R. [2007]. Mental skills training in sport. In G. Tenenbaum, R. Eklund & R. Singer (Eds.), *Handbook of sport psychology* [pp. 287–309]. New Jersey: Wiley.
- Weinberg, R. S., & Gould, D. [1999]. Welcome to sport and exercise psychology. In R. S. Weinberg & D. Gould (Eds.), *Foundations of sport and exercise psychology, 2nd ed* [pp. 3–21]. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Visek, A. J., Harris, B. S., & Blom, L. C. [2009]. Doing Sport Psychology: A Youth Sport Consulting Model for Practitioners. *The Sport Psychologist, 23*(2), 271–291. doi: 10.1123/tsp.23.2.271

# Jalgratta- sportlaste

## ERIALANE VÕIMEKUS JA SELLE DÜNAAMIKA ÜHE HOOAJA JOOKSUL

KARMEN REINPÖLD, INDREK RANNA

Tallinna Ülikooli loodus- ja terviseteaduste instituut

Foto: Shutterstock



## Sissejuhatus

Jalgrattasport ning eriti maanteesõit on üks enim harrastatavaid kestvusspordialasid nii maailmas kui ka Eestis. See pakub mitmekülgset võimalust treenida ja võistelda erinevates tingimustes, mis tulenevad raja iseärasustest, kliimaatilistest teguritest, distantsi pikkusest ning võistlusformaadist. Rattasõidu heterogeense olemuse tõttu on võimalik edu saavutada väga erineva morfoloogia ja füsioloogilise võimekuse profiiliga sportlastel (Padilla et al., 1999). See omakorda teeb maanteerattasportist ühe konkurentsi-tihedama spordiala, mis kõige kõrgemal tasemel väljendub üle 3000 elukutselises ratturis ja ligi 500 UCI kategooria võistluses jaanuari keskpaigast oktoobri lõpuni (UCI.org, 2019). Seejuures on maanteerattasport võistlustasemel harrastamine sportlastele energeetiliselt väga kulukas, sest kuni seitse tundi kestvad võistlused ja treeningud nõuavad keha erinevate energiatootmise mehhanismide suurt kohastumust (Jeukendrup et al., 2000). Samas esitab pidevalt varieeruv lihastöö intensiivsuse tase (Ebert et al., 2006) kõrgeid nõudmisi tugiliikumisaparati võimekusele (Atkinson et al., 2003). Eeltoodust lähtuvalt on ratturitel kõrgendatud risk ülekoormusvigastuste ja

ületreenituse tekkeks (De Bernardo et al., 2012).

Teiselt poolt on rattasport enamiku spordi-aladega võrreldes eelisseisus tänu võimalusele monitoorida väga täpselt välist ja sisemist koormust, mida pakuvad mobiilsed võimsusandurid koos südame löögisageduse (SLS) anduritega, millega on võimalik üsna täpselt hinnata erinevates energeetilistes režiimides ehk treeningutsoonides tehtavat töö hulka (Allen, 2017). Samuti pakub võimsusandurite kasutamine koostöös nüüdisaegsete tarkvaraliste analüütiliste lahendustega välja eksperimentaalse platvormi vastupidavustreeningu metoodika hindamiseks reaalses treeningukeskkonnas (Friel, 2017).

See artikkel annab teoreetilise ülevaate nõuetest maanteejalgrattasportlaste erialasele võimekusele ja treeningutegevuse iseloomule ning empiirilises osas iseloomustab Eesti U23 vanuseklassi ratturite hooaja kolme perioodi testimise näitel muutusi erialase võimekuse näitajates. Samuti kirjeldatakse ühe juhtumi põhjal nüüdisaegsetele treeningu juhtimise vahenditele tuginevat treeningutegevuse ja erialase võimekuse monitoorimise võimalusi.

## TEOREETILINE ÜLEVADE

Eliitratturid läbivad ühel hooajal keskmiselt 35 000 km, millest ligikaudu kaks kolmandiku moodustab treeningu- ja ühe kolmandiku võistluskilometraaz (Rodríguez-Marroyo et al., 2009). See seab kõrgeid nõudmised sportlaste aeroobsele võimekusele, mille potentsiaali peegeldav kehamassiga normaliseeritud maksimaalse hapnikutarbimise ( $VO_{2max}$ ) võime peaks tippratturil olema minimaalselt üle 65 ml/min/kg (Faria et al., 2005a; Menaspà et al., 2015), kuid maailmatasemel jalgratturitel on see näitaja üldiselt vahemikku 70–85 ml/min/kg (Coyle et al., 1991; Lucia et al., 2001; Mujika ja Padilla, 2001). Samas pole  $VO_{2max}$  näitaja iseenesest väga tugev ratturi erialase võimekuse ennustaja. Olulisem on see, millist võimsust suudab rattur antud maksimaalse aeroobse võimekuse tasemele vastaval intensiivsusel näidata ning ajaliselt on antud komponent piiritletud 3–5 minutiga (Faria, Parker ja Faria, 2005b).  $VO_{2max}$  taseme võimsus ( $P_{VO_{2max}}$ ) on oluline lühikestel temposõitudel, keskmise pikkusega tõusude ületamisel, eest ärasõitude algusfaasides, küljetuules ja muudes võidusõidu rasketes osades ning jääb tiptasemel jalgratturitel enamasti vahemikku 5,7–7 W/kg (Atkinson et al., 2003; Menaspà et al., 2015; Mujika ja Padilla, 2001).

Kuni tunniajalise temposõidu tulemuslikkust ehk pikaajalist aeroobset võimekust väljendab jalgratturi anaeroobse läve (AnL) tase ja võimsus ( $P_{AnL}$ ) (Smith et al., 1999). Antud läve hindamiseks on kasutusel erinevaid meetodeid, nagu vere laktaadi akumulatsioonimomendi (Mujika ja Padilla, 2001) või teise ventilatoorse kompensatsiooni punkti (VT2) ja neile vastava võimsuse laboratoorne määramine (Lucia et al., 2002), kuid igapäevases treeningupraktikas on valdavalt kasutusel funktsionaalse lävevõimsuse (*Functional Threshold Power* – FTP ehk 1 tunni keskmine võimsus, mille määramiseks on omakorda mitmeid eri meetodeid) (Allen ja Coggan, 2010) ja kriitilise võimsuse (*Critical Power* – CP, mida hinnatakse etteantud ajaperioodide ja nende jooksul näidatud võimsuse regressioonimudeli

abil) kontseptsioonid (Hopker ja Jobson, 2017).

Samas on eeltoodud näitajad indiviididevaheliselt omavahel tugevalt korrelatiivselt seotud, kuigi võivad oma väärtuselt indiviidisiseselt teatud piires erineda, ning kirjeldavad peamiselt süsivesikute kasutamisele tugineva aeroobse energiatootmise mehhanismi võimekust (Borszcz et al., 2019; Denham et al., 2017). Kõrgelt treenitud elukutseliste jalgratturite  $P_{AnL}$  on küllalt lähedal  $P_{VO_{2max}}$  (79–94%) (Coyle et al., 1991; Lucia et al., 1998; Mujika ja Padilla, 2001) ja tiptasemel on selle väärtus reeglina üle 5 W/kg (keskmiselt  $5,7 \pm 0,2$  W/kg) (Mujika ja Padilla, 2001), kuid tiptasemel temposõitja puhul on teaduskirjanduses dokumenteeritud ka sellised väärtused nagu 510 W ehk 6,3 W/kg (Padilla et al., 2000).

Professionaalsetele ratturitele mõeldud gruppisõidud on valdavalt ligi kuuetunnised ning eliit- ja U23 klassi võistlejatel jäävad kestvused 3–4 tunni vahele ning sõltuvalt võistlustassi ja võidusõidu iseloomust jääb keskmine võimsus nii eliit- kui ka elukutselistel ratturitel keskmiselt vahemikku 2–3,1 W/kg (Atkinson et al., 2003; Menaspà et al., 2015; Vogt et al., 2006). Samas eristab erineva taseme rattureid just proportsionaalne tööhulk kõrgemates võimsustsoonides: professionaalide suhteline võistlusaeg võimsustel üle 350 W on umbes kaks korda suurem kui madalama taseme jalgratturite puhul (Atkinson et al., 2003; Ebert et al., 2006). Jalgrattasportis võistluste pikk ja tihti mitmepäevane kestvus eeldab organismi glükogeeni varude säästmist võistluse otsustavateks hetkedeks, mistõttu on tiptasemel jalgratturite jaoks kriitilise tähtsusega toota võimalikult palju energiat rasvhapetest (Jeukendrup et al., 2000; Lucia et al., 2001). Nimetatud energiatootmise mehhanismi võimekust iseloomustab kõige otsesemalt mitmetunnise rattasõidu keskmine võimsus. Laboratoorsete mõõtmiste puhul väljendatakse kõrgemat intensiivsust, millal veel suur osa energiat saadakse rasvhapete oksüdeerimisel ning pärast mida lülitub suuremal määral töösse glükolüütiline energiatootmise mehhanism,

## Abimeheks lugemisel

$VO_{2max}$  – maksimaalse hapnikutarbimise võime

AnL – anaeroobse läve tase

$P_{AnL}$  – anaeroobse läve võimsus

FAT<sub>max</sub> – rasvhapetest saadava maksimaalse energiatootmise määr

$P_{FATmax}$  – FAT<sub>max</sub>-ist saadav mehaaniline võimsus

Gross Efficiency ehk GE – mehaanilise energia ülekande efektiivsus

Force Effectiveness ehk FE – biomehaaniliste jõudude ülekande efektiivsuse näitaja

Pedalling Smoothness ehk PS – pedaalimistsükli keskmise ja maksimaalse jõumomendi suhe

Torque/Pedalling Effectiveness ehk PE – pedaalimistsükli jooksul rakendatud positiivse jõumomendi osakaal positiivse ja negatiivse jõumomendi kogusummast

# 3000

## elukutselist maanteeratturit muudab rattaspordi üheks konkurentsitihedamaks alaks.

aeroobse lävena (AeL) (Jeukendrup et al., 2000), mida sõltuvalt määramise meetodist nimetatakse ka laktaatseks (LA) või esimeseks ventilaatorseks läveks (VT1) (Faria et al., 2005a). Professionaalsetel jalgratturitel on AeL-i tase suhteliselt lähedal maksimaalsele aeroobsele võimsusele (ligi 75%  $VO_{2max}$  tasemest) ja on tavaliselt vahemikus 4,7–5,0 W/kg (Mujika ja Padilla, 2001). Lisaks AeL-ile on võimalik hingamisnäitajate registreerimisele tugineva kaudse kalorimeetria abil laboratoorselt määrata rasvhapetest saadavat maksimaalset energiatootmise määra ( $FAT_{max}$ ) ja selle vastavat mehaanilist võimsust ( $P_{FATmax}$ ) ehk millisel võimsusel on ratturil mõistlik treenida antud mehhanismi maksimaalseks koormamiseks.

Ratturi aeroobse võimekuse üks tähtsaid näitajaid on metaboolne ökonoomsus, mida tihti väljendatakse mehaanilise võimsusena, mida suudetakse genereerida ühe liitri hapniku tarbimisel (W/L/min), mis aga ei anna teavet, millisel substraadist ja millise energiatootmise mehhanismi arvelt mehaaniliseks tööks vajalikku energiat toodeti (Ettema ja Lorås, 2009; Moseley ja Jeukendrup, 2001). Seetõttu peetakse sisuliselt kõige usaldusväärsemaks ratta sõidu ainevahetusliku ökonoomsuse näitajaks mehaanilise energia ülekande efektiivsust (*Gross Efficiency* – GE [%]) ehk mehaanilise välise töö (pedaalimisvõimsuse) ja kulutatud metaboolse energia (energiakulu määra) protsentuaalset suhet (Castronovo et al., 2013; Ettema ja Lorås, 2009; Moseley ja Jeukendrup, 2001). GE väärtus paraneb küll koormuse kasvades (Ettema ja Lorås, 2009), kuid saavutab üldjuhul maksimumi AeL-i ületamisel ja kuni AnL püsib GE väärtuse suhteliselt stabiilsena, eeldusel et koormuse aeg on pikem kui 3 minutit (De Koning et al., 2012). GE langeb peale AnL-i ületamist ebaefektiivse glükolüütilise energiatootmise mehhanismi domineerimise tõttu (Luhtanen et al., 1987) ning seetõttu kasutatakse antud näitajat üldjuhul ainult aeroobse võimekuse kontekstis. Eliitratturite jaoks tüüpilised GE väärtused on kirjanduse andmetel vahemikus 18–26% (Coyle et al., 1992; Hopker et al., 2010; Lucia et al., 2002) ehk heal tasemel rattur suudab ligi neljandiku toidust saadavast keemilisest energiast üle kanda ratta liigutamiseks vajalikuks mehaanili-

seks tööks ning ülejäänud energia lahkub kehast soojusena (Ettema ja Lorås, 2009).

Erinevus ratturite GE näitajas suudab ära seletada ligi kolmandiku sportlaste erinevusest temposõidu tulemuslikkuses (Jobson et al., 2012) ning teoreetilistele arvutustele tuginedes võib üheprotsendipunktiline GE tõus parandada 40 km temposõidu aega 48 s võrra (Jeukendrupi ja Martin, 2001). Morfoloogiliselt on GE näitaja tugevalt sõltuv aeglase ehk I-tüüpi lihaskiudude proportsionaalse hulga reielihastes (Barstow et al., 1996; Coyle et al., 1992) ning GE näitaja paranemist seostatakse peamiselt jalalihaste lokaalset võimekust mõjutavate treeninguärritajatega, nagu intensiivne vastupidavustreening AnL-i lähedal (Hopker et al., 2009) ja maksimaalne jõutreening (Rønnestad et al., 2011). Indiviidisiselt mõjutavad GE väärtust lisaks treenimisele ka mitmed liigutustegevuslikud tunnused nagu pedaalimissagedus, mis võiks treenitud sportlastel jääda vahemikku 80–100 p/min (Hansen et al., 2002; Lucia et al., 2004) ning mõningal määral ka jalgratta juhtraua ja sadula asend (Grappe et al., 1998; Ferrer-Roca et al., 2014). Samal ajal teadmised GE ja pedaalimistehnika ratsionaalsuse ehk jalgade jõudude pedaalidele ülekandmise biomehaanilise efektiivsuse (Bini et al., 2013; Fonda ja Sarabon, 2010) seostest on vastukäivad. Pedaalimise ratsionaalsuse hindamiseks on peamiselt laboratoorselt kasutusel biomehaaniliste jõudude ülekande efektiivsuse näitaja (*Force Effectiveness* – FE [%]), mis hindab ratta rasti rakendatavate ehk edasiviivate või takistavate (kui vajutustestava jala jõud toetab tõmbefaasis olevat jalga) nn tangentsiaal jõudude osakaalu kogu pedaalidele rakendatud jõududest, mis sisaldavad ka vändaga piki suunda mõjuvaid radiaal jõude (Gonzales & Hull, 1989; Coyle jt. 1991). Teist tüüpi pedaalimise ratsionaalsuse näitajad on kasutusel nüüdisaegsetes pedaalides ja väntades asuvates võimsusandurites, need põhinevad ühemõõtmelisel vända jõumomendi dünaamika mõõtmisel ning hindavad pedaalimise sujuvust (*Peddaling Smoothness* PS = pedaalimistsükli keskmise ja maksimaalse jõumomendi suhe [%]) ja pöördemomendi efektiivsust (*Torque/Peddaling Effectiveness* – PE pedaalimistsükli jooksul rakendatud positiivse jõumomendi osakaal positiivse ja negatiivse jõumomendi kogusummast [%]) (Cámara et al., 2012). PS ja PE ei arvesta pedaalimisel tekkivate radiaal jõududega, mis suuresti on seotud mittelihas jõududega nagu näiteks jalgade pöörlemisel tekkivad inertsi jõud (Bini et al., 2013), mille vähendamisele fookuseeritud treeningud on üldjuhul langetanud ratturite metaboolset ökonoomsust (Korff et al., 2007; Mornieux et al., 2008; Schücker et al., 2016; Theurel et al., 2012).

Samas on elitiisemal ratturite puhul täheldatud, et suurema pedaalimise ratsionaalsusega

sportlastel, eriti PS ja TE osas, on ka kõrgem metaboolne ökonoomsus (Cámara et al., 2012; Zameziati et al., 2006; Leirdal & Ettema, 2011) ning samuti on mõlemad ratsionaalsuse näitajad tipptasemel profijalgratturitel keskmiselt kõrgemad kui madalama tasemega sõitjatel (García-López et al., 2016; Lucia et al., 2002). Samas eksisteerib ka vastupidiseid tõendeid. Nimelt on leitud, et tippratturite suhteliselt homogeenses rühmas oli parema ökonoomsuse ja tempovõimekusega ratturite pedaalimistehnika impulsiivsem ja madalama jõurakenduse efektiivsusega (FE) (Coyle et al., 1991). Seega on selgusetu, kas esineb põhjuslik seos GE ja pedaalimise efektiivsuse vahel või isegi kui antud tunnused on korrelatiivselt seotud, siis kas tegu on põhjusliku seosega või on see modereeritud mingite muude ratturi morfoloogiast või fenotüübist tulenevate tunnuste poolt (Rannama et al., 2018).

Lisaks aeroobsele võimekusele eeldab maanteejalgrattasõit ka kõrgelt arenenud anaeroobset võimekust, kuna võitmiseks või konkurentide eest ära sõitmiseks on üldjuhul vaja vähemalt ühte edukat sprinti või kuni paari-minutilist maksimaalset pingutust (Menaspá et al., 2015; Menaspá et al., 2013). Elukutseliste ratturite võistlustegevuse analüüs on näidanud, et tavapäraselt tehakse ühe võistluse käigus kümneid kuni 10-sekundilisi maksimaalset aeroobset võimekust ületavaid spurte (Abbiss et al., 2013; Ebert et al., 2006). Võistluse lõpus tehtavad maksimaalsed spurdid kestavad tipptasemel keskmiselt 14 sekundit, jäädes tavaliselt vahemikku 9–17 sekundit ning edukatel lõpetajatel ületab selle aja jooksul genereeritud võimsus 14 W/kg (Menaspá et al., 2015; Menaspá et al., 2013; Martin et al., 2006).

Üldjuhul ei erine professionaalsete maantee-sprinterite finišeerimisel näidatud võimsused eliit- ja U23 klassi sama profiiliga sportlaste sprindivõimsustest, kuid erinevus tasemete vahel väljendub professionaalide ligi 20% suuremas võimsuses, mida suudetakse rakendada finišispurdile eelneva 1,5 ja 10 minuti jooksul (Menaspá et al., 2013). Seega on lisaks maksimaalsele anaeroobsele (alaktaatsele) võimsusele tipptasemel läbilöömiseks vajalik ka anaeroobne mahtuvus ja maksimaalne aeroobne võimekus. Alaktaatse anaeroobse võimekuse hindamiseks kasutatakse jalgrattaspordis kõige enam viie sekundi keskmise võimsuse ehk tippvõimsuse näitajat (Quod et al., 2010) ning tüüpilisel

jääb see nii professionaalsetel kui ka U23 klassi maantee sprinteritel võistlustegevuses vahemikku 17–20 W/kg (Menaspá et al., 2013 and 2015; Pinot & Grappe, 2011; Sallet et al., 2006), kuid ilma väsimuseta võivad need näitajad olla ka kõrgemad kui 22 W/kg (Allen ja Coggan, 2010). Anaeroobse mahtuvuse näitaja iseloomustab töö hulka kilodžaulides ( $W'$  [kJ]) mida suudetakse teha AnL-ist (FTP-st, CP-st) kõrgemal võimsusel (Hopker ja Jobson, 2017) ning tihti väljendatakse seda ka funktsionaalse reservi mahtuvusena (*Functional Reserv Capacity* – FRC [kJ] või [kJ/kg]) (Friel, 2017). FRC näitajad suure anaeroobse võimekusega ratturitel võivad ulatuda kuni 35 kJ-ni ehk minutilise pingutuse võimsus on ligi 580W üle FTP väärtuse, seejuures keskmise näitaja ratturitel on 18 kJ (vahemikus 9–35 kJ) ning antud näitaja suurendamine on eriti vajalik võistlusperioodiks.

Ratturi võimsuse profiili seisukohast iseloomustab anaeroobset mahtuvust kuni 60 s maksimaalse pingutuse keskmine võimsus. Maailma absoluutsesse tippu kuuluvate ratturite iseloomulikud ühe minuti võimsuse väärtused on vahemikus 10,7–11,5 W/kg (Allen ja Coggan, 2010). Laboratoorselt on kõige enam kasutatavaks anaeroobse mahtuvuse näitajaks 30 s keskmine võimsus, mida mõõdetakse kas konstantse takistuse või pedaalimissageduse tingimustes ning üldjuhul istessõidu asendis (Green, 1995; Vanhatalo et al., 2007), mistõttu on antud väärtused üldjuhul ka madalamal välitingimustes mõõdetud näitajatest. Üldiselt jääb keskmine 30 s võimsus temposõitja ja universaali fenotüübiga ratturitel vahemikku 9–11,5 W/kg (Quod et al., 2010; Sallet et al., 2006; Tanaka et al., 1993), kuid sprinteri tüüpi maanteeratturitel on see näitaja üle 12 W/kg (Calbet et al., 2003).

Eeltoodust on näha, et maanteeratturi võistlusvõimekus sisaldab väga erinevaid aeroobseid ja anaeroobseid erialase võimekuse komponente, mille samaaegne arendamine on problemaatiline (Issurin, 2008) ja eeldab seetõttu treeningute läbimõeldud planeerimist ja juhtimist, lähtuvalt sportlase võimekuse profiilist ja eesmärkidest (Jeukendrup et al., 2000). Sportlase erialase võimekuse ja treeningute hooajapõhine monitoorimine aitab mõista, kuidas erinevad võimekuse komponendid ajaga muutuvad ja milliste mõjuritega antud muutused seostuvad ning kuidas on erinevate tunnuste dünaamika omavahel seotud. Mitmed varasemad uuringud on kirjeldanud saavutusspordi erinevatel tasemetel treenivate ratturite aeroobse võimekuse ja ökonoomsuse hooajasiseseid muutusi (Hopker et al., 2009; Lucia et al., 2000; Sassi et al., 2008), kuid vähe on teada anaeroobse võimekuse muutuste kohta ning veel vähem on kirjeldatud muutusi pedaalimise ratsionaalsuses. Samuti pole omavahel võrreldud ainevahetusliku ökonoomsuse ja pedaalimistehnilise

# 35 000 km

## läbivad keskmiselt eliitratturid ühel hooajal.

ratsionaalsuse hooajasisest dünaamikast, mis annaks võimaluse hinnata nende parameetrite võimalikkust seotust ehk kas potentsiaalne GE paranemine hooaja sees (Hopker et al., 2009) võib olla vähemalt osaliselt seotud pedaalimistehnika täiustumisega.

Eeltoodust lähtuvalt püstitati selle töö esimeseks empiiriliseks ülesandeks kirjeldada rühmapõhiselt hooajasisesid muutusi Eesti rahvuskoondise tasemel U23 ja eliittrahvrite erialases võimekuses ning hinnata võimalikke seoseid ainevahetusliku ökonoomsuse ja pedaalimistehnika ratsionaalsuse muutuste vahel hooaja sees. Kuna vaadeldud ratturite treeningutegevus, võistluskalender, võimekuse profiil ja treeninguandmete esitlemine olid

väga heterogeensed ja suure variatsiooniga, siis rühmapõhine treeninguandmete esitlemine oleks väheinformatiivne. Seetõttu on uuringu teine ülesanne kirjeldada juhtumipõhiselt ühe U23 sportlase treeningu ja erialase võimekuse dünaamikast ühel võistlushooajal, tuginedes nii võimsusanduri-põhistele meerikutele kui ka laboratoorsete testide tulemustele.

### UURINGU METOODIKA

Uuringu vaatlusalused olid 9 Eesti maantee-ratturite U23 ja eliitklassi koondislast (vanus – 20,8 ± 1,6 a, pikkus – 1,84 ± 0,06 m, kaal – 74,8 ± 10,1 kg uuringu esimese testimise ajal), kelle treeningustaaž maantee-ratturina oli üle seitsme aasta ja vaatlusalusele hooajale eelneva aasta kilometraaž oli üle 15 000 km.

Vaadeldud jalgratturitest ühe sportlase puhul viidi läbi juhtumipõhine treening ja võistlusandmete analüüs. Vaadeldud sportlase tunnused: vanus – 21 a; pikkus – 1,71; kaal – 64,1 kg; hooaja kilometraaž – 26 200 km (sh treeningutel – 18 596 km ja võistlustel – 7604 km); võistlusstartide arv – 58 (neist 38 UCI kategooria võistlustel).

Uuringu protseduurid ja disaini kiitis heaks Tallinna meditsiiniuuringute eetikakomitee.

### UURINGU ÜLESEHITUS JA MÕÕDETUD PARAMEETRID

Uuringu käigus testiti kõigi vaatlusaluste jalgratturite erialase kehalise võimekuse tunnuseid kolme laboratoorse testimise käigus hooaja erinevatel perioodidel: baasettevalmistuse alguses (13.–15. novembrini), spetsiaallettevalmistaval perioodil (7.–9. jaanuarini) ja võistlusperioodi keskel (8.–10. maini). Samuti testiti osa sportlasi jooksvalt võistlushooaja teises pooles ja oktoobris pärast võistlushooaega. Kuna aga kõik eksperimentaalrühma sportlased neis ei osalenud (sõltuvalt võistluskalendrist ja tervislikust seisundist), siis valimipõhisesse analüüsi neid andmeid ei kaasatud. Lisaks koguti ja jälgiti sportlaste treening- ja võistlustegevuse käigus registreeritud võimsus- ja SLS andurite andmeid *TrainingPeaks* (TrainingPeaks.com.) tarkvaralises keskkonnas.

*Laboratoorse testimise* protseduurid olid kõigil testimistel identsed ning ka testimise ajad üritati hoida hooajaringelt sama sportlase osas sarnased. Samuti oli standardiseeritud testimiseelne toitumine. Testimise alguses sooritati sportlaste antropomeetrilised mõõtmised ja viidi läbi küsimustik tervisliku seisundi kohta. Järgnevalt sooritasid sportlased erialased aeroobse ja anaeroobse võimekuse testid veloergomeetritele *Cyclus 2* (Avantronic, Leipzig, Germany) paigaldatud isiklikul võistlusrattal, millele olid pedaalimistehnika ratsionaalsuse hindamiseks monteeritud dünamomeetrilised pedaalid *Garmin Vector* (Garmin Vector™). Erialase aeroobse

võimekuse hindamiseks sooritati tõusvate koormustega test maksimaalse suutlikkuseeni. Testi ajal registreeriti jooksvalt sportlaste südame- ja hingamistegevuse näitajad ning mõõdeti sõrmeotsast kapillaarverest vere laktaadi kontsentratsiooninäitaja. Testi protokoll algas seitsmeminutilise soojendusega koormusel 100 W, millele järgnes astmeliselt tõusvate koormustega test (algkoormus 100 W, koormuse tõusuga 30 W ja koormuse kestvus 3 minutit) fikseeritud pedaalimissagedusel 90–95 p/min kuni väsimuseni (pedaalimissageduse langus alla 70 p/min).

*Erialase aeroobse võimekuse ja intensiivsuse lävede määramiseks salvestati koormustestil südame löögisagedus (SLS) ja kopsuventilatsiooni tunnused (hapniku tarbimine (VO<sub>2</sub>), süsihappegaasi väljutus (VCO<sub>2</sub>), minuti ventilatsioon (VE), hingamiskoefitsient (RQ) jne gaasianalüsaatoriga Cosmed Quark CPET (Rome, Italy). Maksimaalse aeroobse võimsuse (VO<sub>2max</sub>) ja ventilatoorsete kompensatsioonipunktide ehk lävede määramine toimus Cosmed OMNIA 1.6.6 tarkvara abil. Esimese (aeroobne lävi – AeL) ja teise ventilatoorse läve (anaeroobne lävi – AnL) määramiseks kasutati Weston ja Gabbett (2001) poolt kirjeldatud ja valideeritud meetodikat. Maksimaalne hapnikutarbimine (VO<sub>2max</sub>) arvestati maksimaalset 30 s perioodi näitajat enne hapnikutarbimise kõvera langemist testi lõpus. AeL-i, AnL-i ja VO<sub>2max</sub> intensiivsustele vastavad võimsused arvutati täpselt, arvestades momenti, kui antud lävi saavutati (P = viimasena lõpetatud koormus (W) + 30 (W) \* [läveni kulunud aeg koormusel (s) / 180 s]). Sportlaste kaalust tulenevate erinevuste võrreldavaks tegemiseks normeeriti edaspidise analüüsi jaoks vaadeldavate intensiivsuse lävede hapnikutarbimise (ml/min/kg) ja võimsuse (W/kg) näitajad keha massiga.*

*Erialase anaeroobse võimekuse* selgitamiseks teostati pärast 20-minutilist aktiivset taastumist 30 s spurdistest isokineetilises režiimis (fikseeritud pedaalimissagedus 110 p/min) maksimaalse suutlikkusega alates esimesest sekundist. Testil registreeriti maksimaalne anaeroobne alaktatne võimsus suurima näidatud 5 s keskmisena (P<sub>5s-max</sub>) ja anaeroobne mahtuvus 30 s keskmise võimsusena (P<sub>30s-max</sub>).

*Anaeroobsete protsesside hindamiseks* mõõdeti nii koormustesti jooksul ja järel kui ka 30 s enne ja pärast spurdistesti laktaadi (LA) kontsentratsiooni kapillaarveres. Mõlema testi järel mõõdeti maksimaalne akumulatsioon laktaadi (LA<sub>max</sub>) väärtus, selleks võeti peale testi iga minuti järel vähemalt 3 proovi.

*Ainevahetusliku ökonoomsuse* selgitamiseks arvutati metaboolse energia ülekande efektiivsust mehaaniliseks tööks (Gross Efficiency – GE) rattasõidul rakendatud mehaanilise võimsuse ja metaboolse energia kulutamise kiiruse protsentuaalse suhtena. Metaboolse energia kulu kiirus arvutati lähtuvalt vaadeldaval perioodil

tarbitud hapniku tarbimise ja süsihappegaasi väljutuse näitajatest Broweri (1957) poolt väljatöötatud valemi alusel:  $Emet = [(3,869 * VO_2) + (1,195 * VCO_2)] * 69,77$  (Moseley ja Jeukendrup, 2001). GE arvutati kõigi AeL-i ja AnL-i vahemikus olevatel koormustel (tingimusel  $RQ \leq 1$ ) ja ainult antud koormuse viimase minuti (121–180 s) kohta, et minimeerida VO<sub>2</sub> aeglasest komponendist tulenevat efekti (Ettema & Lorås, 2009). Edaspidises analüüsis kasutati ainevahetusliku ökonoomsuse hindamiseks AeL-i ja AnL-i vahemikus mõõdetud GE näitajate keskmist väärtust.

*Pedaalimise ratsionaalsuse* hindamiseks kasutati Garmin Vector 3 võimsusanduriga pedaale (Garmin Vector™), mis kalibreeriti enne iga sportlase testimist vastavalt tootja juhendile. Pedaalidega mõõdeti eraldi parema ja vasaku jala poolt rakendatud summaarset võimsust (P), pedaalimise efektiivsust ( $PE = \frac{P_{positiivne}}{P_{positiivne} + P_{negatiivne}} * 100[\%]$ ) ning sujuvust ( $PS = \frac{P_{keskmise}}{P_{maksimaalne}} * 100[\%]$ ) koormustestil iga koormuse viimasel minutil (121–180 s) analoogselt GE näitajatega ning kogu 30 s spurdistesti jooksul. Edaspidise analüüsi tarbeks keskmistati parema ja vasaku jala PE ja PS näitajad ning statistilisse analüüsi kaasati AeL, AnL, VO<sub>2max</sub> intensiivsusele vastavate koormuste ja 30 s testi näitajad. Ainevahetusliku ökonoomsuse ja pedaalimistehnika ratsionaalsuse omavaheliste hooajasiseste dünaamikate seoste selgitamise eesmärgil arvutati analoogselt GE väärtusele ka AeL-i ja AnL-i vaheliste koormuste keskmised PE ja PS väärtused.

### MÕÕDETUD TREENINGUANDMED JUHTUMIUURINGUS

Treeninguandmete monitoorimisel salvestati sportlase kõigi treeningute ja võistluste sise- (SLS andmed) ja välise (võimsusanduriga kogutud) koormuse andmed Garmin Edge 520 treeningukompuutrisse, mille kaudu salvestati need omakorda *TrainingPeaks* (TrainingPeaks.com) veebipõhisesse tarkvaralisse keskkonda. Treeninguandmete töötlus ja analüüs viidi läbi tarkvaraga *WKO5* (<https://www.trainingpeaks.com/wko5>), kus modelleeriti jooksvalt erinevaid treeningujuhtimise parameetreid, millest treeningukoormuse adekvaatse hindamise ja lävede määramise seisukohalt on olulisem anaeroobse läve võimsus ehk FTP. FTP määramiseks on

# 14 sekundit

kestab keskmiselt võistluse lõpus tehtav maksimaalne spurt.

# 500

## UCI kategooria võistlust korraldatakse jaanuari keskpaigast oktoobri lõpuni.

### Andmete töötlemiseks kasutati kahte programmi

Valimipõhise uuringu andmete statistiline töötlus viidi läbi tarkvaralises keskkonnas MS Excel ja IBM SPSS Statistics 23.0 for Windows. Kõigi mõõdetud parameetrite osas hinnati andmete hajuvuse vastavust normaaljaotusele Kolmogorov-Smirnovi testiga. Mõõdetud tunnuste iseloomustamiseks kasutati kirjeldava statistika meetodeid ning keskmisi näitajaid kirjeldati kujul: aritmeetiline keskmine ± standardhälve. Erinevuste olulisust erialase võimekuse tunnuste vahel hooaja erinevatel perioodidel hinnati ühefaktorilise variatsioonanalüüsiga [ANOVA] kordumõõtmistega tunnustele koos Bonferroni järeltestiga. Hindamiseks testimise vaheliste perioodide mõju ulatust arvutati Coheni efekti suuruse näitaja *d* [eelneval ja järgneval testimisel mõõdetud tunnuse aritmeetiliste keskmiste vahe ning varasema testimise tunnuse standardhälbe suhtena] ning selle suurust tõlgendatakse järgmiselt: „triviaalne,  $d < 0,2$ “ „väike,  $d = 0,2-0,59$ “, „keskmise,  $d = 0,6-1,19$ “ ja „suur,  $d > 1,2$ “ (Hopkins, 2009). Statistilise olulisuse tõenäosuslikuks piiriks võeti kõigis kasutatud statistilistes testides 95% [ $p < 0,05$ ]. Lähtuvalt sporditeadustes kehtivast soovitusest [Hopkins, 2009] käsitleti usaldusväärsena erinevusi, kus  $p < 0,05$  ja  $d > 0,2$ .

Selgitamiseks seoseid ainevahetusliku ökonoomsuse ja pedaalimistehnika ratsionaalsuse hooajasisese dünaamika vahel arvutati antud näitajate erinevused testimisperioodide vahel, lahutades hilisema testimise tulemusest eelneva testimise tulemuse. Ainevahetusliku ökonoomsuse hooajasisese muutuse [ $\Delta GE$ ] seoste selgitamiseks pedaalimise ratsionaalsuse vastavate näitajatega [ $\Delta PE$  ja  $\Delta PS$ ] viidi läbi korrelatsioon ja ühefaktoriline lineaarne regressioonanalüüs. 95% usaldusväärsuse tasemele vastava korrelatsiooni kordaja väärtusena käsitleti  $r \geq |0,47|$  [ $n = 18$ ].

**Tabel 1.**

Võimsuse- ja pulsi-  
tsoonid arvestatuna  
anaeroobse läve/FTE  
võimsuse ja SLS-i  
järgi [Allen ja Coggan,  
2010].

Tsoon	Nimetus	Võimsusetsoonid % FTP-st	Pulsitsoonid % SLS
L1	Taastav	≤55%	≤68%
L2	Baasvastupidavus	56–75%	69–83%
L3	Tempo	76–90%	84–94%
L4	Anaeroobne lävi	91–105%	95–105%
L5	Maksimaalne vastupidavus / VO <sub>2</sub> max	106–120%	≥106%
L6	Anaeroobne mahtuvus	121–150%	Pole informatiivne

*TrainingPeaks* treeningukeskkonnas on kasutusel mitmeid treeningukoormusel ja -intensiivsusel põhinevaid indekseid, millest selles töös kasutatakse alljärgnevat mõistet originaalühenditega (Coggan ja Allan, 2010; Friel, 2017):

- **FTP ja mFTP [W]** – anaeroobsele lävele vastav võimsus, mida sportlane suudab püsivalt hoida kuni 1 tund ehk võimsus, mida suudetakse genereerida peamiselt ainult aeroobsetele energiatootmise mehhanismide arvelt. Treeningupraktikas kutsutakse seda ka funktsionaalseks lävevõimsuseks (*Functional Threshold Power*) ja selle näitaja suhtes toimub suuresti ülejäänud treeningumeetrikute arvestus.
- Funktsionaalse reservi mahtuvusena (*Functional Reserv Capacity – FRC [kJ]*) – anaeroobne mahtuvus ehk kui palju tööd suudetakse teha anaeroobse energiatootmise mehhanismide arvelt ülevalpool FTP taset.
- Normaliseeritud võimsus (*Normalized Power – NP [W]*) – kuna keskmist võimsust on võimalik saavutada väga erinevatel viisidel ja see ei arvesta kiirendustest ja kõrgest võimsusest (võimsuse ja füsioloogilise koormuse suhe on eksponentsiaalne) tulenevat lisakoormust lihastele, siis on adekvaatsemaks koormuse hindamiseks välja töötatud NP, mida kasutatakse ka erinevate treeningukoormuse indeksite arvutamisel. NP arvutamiseks silutakse kogu treeningu võimsuskõver 30 s jooksva keskmisega (mistõttu alla 30 s pingutustel NP ei arvutata), misjärel tõstetakse kogu andmerida ühese-kundilise intervalliga 4. astmesse, saadud näitajatest võetakse aritmeetiline keskmine ning taandatakse lõpuks neljanda astme juure abil tagasi originaalskaalale. Selliselt suurendatakse kõrge võimsuse ja vähendatakse võimsuseta (0 W) sõidu osa treeningukoormuse arvestuses.

võimalik teha erinevaid väliteid, kuid WKO<sub>5</sub> tarkvara võimaldab seda jooksvalt modelleerida (mFTP) eelneva perioodi treeninguandmetelt (eeldusel, et on tehtud ka anaeroobsel lävel ja sellest kõrgemal intensiivsusel treeninguid ja / või võistlusi). Treeningute juhtimiseks ja monitoorimiseks kasutati Alleni ja Coggani (2010) poolt välja töötatud võimsuse ja SLS-põhiseid treeningutsoone, mida on täpsemalt kirjeldatud tabelis 1.

- Intensiivsuse faktor (*Intensity Factor – IF*) – iseloomustab treeningu suhtelist intensiivsust ja arvutatakse  $IF = NP / FTP$  ehk treeningul, kus NP on väiksem FTP-st, on IF väiksem ühest ja vastupidi.
  - Treeningu stressi skoor (*Training Stress Score – TSS*) – iseloomustab treeningu üldist füsioloogilist koormust, sisaldades endas nii intensiivsuse kui ka mahu komponenti ning arvutatakse järgnevalt:  $TSS = 100 * (\text{treeningu kestvus [s]} * NP [W] * IF) / (FTP [W] * 3600)$ . Näiteks võrdub 1 tund FTP võimsusega treeningut ( $IF = 1$ ) TSS-iga 100 punkti. Sama TSS-i võib saavutada ka 2-tunnise treeninguga normaliseeritud võimsusega 71% ( $IF = 0.71$ ) FTP-st või kolmetunnise treeninguga 58% FTP-st (baasvastupidavusetsooni algus). Seetõttu on kõrget TSS-i mõnevõrra lihtsam saavutada pikemate ja madalama intensiivsusega treeningutega kui intensiivsete lühikeste treeningutega ning sellest tingituna on TSS kallutatud rohkem treeningute mahust tuleneva koormuse suunas.
  - Krooniline treeningukoormus (*Chronic Training Load – CTL*) – näitab viimase treeninguperioodi (selles töös 28 päeva) koormust ja arvutatakse eelneva 28 päeva (levinud ka 42 päeva) TSS-ide aritmeetilise keskmisena.
  - Kroonilise intensiivsuse koormus (*Chronic Intensity Load – CIL*) – arvutatakse analoogselt CTL-iga viimase 28 treeningupäeva IF-te aritmeetilise keskmisena.
- Vaatlusaluse sportlase kohta tuuakse lisaks terve hooaja treeningukoormuse dünaamikat iseloomustavad CTL-i ja CIL-i näitajatele ka igale laboratoorsele testimisele eelneva 4 nädala treeninguid ja võistlusi iseloomustavad arvnäitajad: erinevates intensiivsustsoonides viibitud proportsionaalne kestvus ning erinevate funktsionaalsete mehhanismide treenitust näitavad võimsusprofiili tunnused. Võimsusprofiilis kajastab 5 s võimsus – neuromuskulaarset võimekust, 1 minut – anaeroobset mahtuvust, 5 minutit – maksimaalset ehk VO<sub>2max</sub> tasemele vastavat võimsust ja 20 minutit – anaeroobse läve lähedast võimsust.

## Tulemused ja arutelu

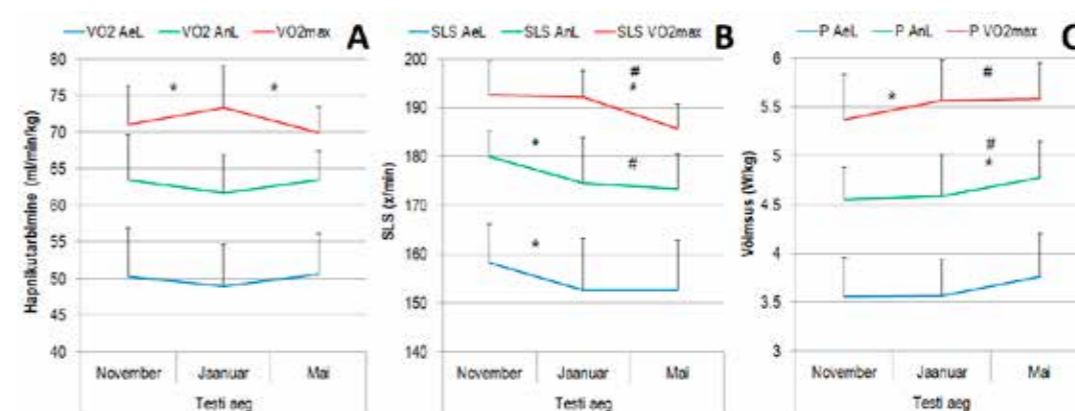
### RATTURITE ERIALASE VÕIMEKUSE DÜNAAMIKA ÜHE HOOAJA JOOKSUL

Uuringus vaatluse all olnud jalgratturitel hinnati hooaja kolmel perioodil erialase aeroobse ja anaeroobse võimekuse ning ratsionaalsuse näitajaid. Vaatlusalusel perioodil ei toimunud statistiliselt olulist muutust kehamassi ja -pikkuse näitajates. Treeningute üldist mahtu näitav treeninguaeg testimiste vahel oli neljal nädalal enne jaanuari testimisi keskmiselt  $16,1 \pm 2,1$  (vahemikus 11,5–19,9) h/nädalas ning erialast

treeningumahtu näitav rattasõidu kilometraaz  $481,6 \pm 65,0$  (353–563) km/nädalas.

Enne mai testimist olid need näitajad vastavalt  $16,7 \pm 3,1$  (11,5–21,6) h/nädalas ning  $532,6 \pm 114,9$  (390–711) km/nädalas. Põhiliste aeroobset võimekust iseloomustavate näitajate dünaamika on välja toodud joonisel 1, anaeroobset võimekust näitavate tunnuste muutus on illustreeritud joonisel 2 ning ainevahetuslikku ökonoomsust ja pedaalimistehnika biomehaanilist ratsionaalsust kirjeldavate parameetrite hooajapõhist muutust väljendab joonis 3.

Vaatlusaluste ratturite rühmas oli ettevalmistusperioodi jooksul (novembrist jaanuarini) näha maksimaalse aeroobse võimekuse tõusu nii VO<sub>2max</sub> näitajas (joonis 1A) kui ka sellele vastava võimsuse (joonis 1C) suurenemist. Samal ajal aeroobse ja anaeroobse läve vastavates näitajates märgatavat muutust ei toimunud, kuid ilmnes oluline langus vastavate lävede pulsageduses ehk toimus südame töö ökonoomsuse kasv. Seejuures toimus oluline paranemine ka ainevahetuslikku ökonoomsust iseloomustavas GE näitajas (joonis 3A) ning suurenenud oli ka maksimaalse laktaadi näitaja koormustesti järel, samas kui 30 s sprindi lõpus akumuleerunud laktaadi kontsentratsioon vaadeldud perioodil ei muutunud (joonis 2A). Võrreldes ettevalmistusperioodi lõpuga oli võistlusperioodi keskpaigaks (maikuuks) sportlaste aeroobse võimekuse potentsiaali näitav VO<sub>2max</sub> näitaja langenud (joonis 1A), kuigi sellele vastav võimsus püsis muutumatuna (joonis 1C). Samuti oli langenud koormustesti lõpus näidatud maksimaalse SLS-i näitaja, kuid AeL-i ja AnL-i vastavad pulsinäitajad olid samal tasemel pärast ettevalmistusperioodi fikseeritud väärtustega (joonis 1B). Sarnaselt



maksimaalse SLS-i näitajaga oli langenud ka laktaadi kontsentratsiooni näitaja koormustesti järel, samuti oli võistlusperioodil mõõdetud laktaadi akumuleerumine pärast 30 s testi madalam kui ettevalmistusperioodi alguse näitaja (joonis 2A). Võistlusperioodi esimese poole lõpuks oli oluliselt tõusnud sportlaste anaeroobse läve võimsus (joonis 1C), kuigi sellele vastav hapnikutarbimise (joonis 1A) statistiliselt usaldusväärset muutust ei

olnud, mis omakorda väljendus suurenenud ainevahetuslikus ökonoomsuses (joonis 3A). Kogu uuringu jooksul ei ilmnenud vaatlusaluste ratturite grupis statistiliselt olulisi muutusi aeroobse läve VO<sub>2</sub> (joonis 1A) ja sellele vastava võimsuse (joonis 1C), anaeroobse võimsuse (P<sub>95-max</sub>) ja mahtuvuse (P<sub>30s-max</sub>) (joonis 2B) ning samuti pedaalimise ratsionaalsuse näitajate (joonised 3B ja 3C) hooajasises dünaamikas.

Varasemad analoogsed uuringud, mis on läbi viidud professionaalsete jalgratturitega, on demonstreerinud erinevatele lävedele vastavate SLS-i näitajate muutumatust kogu treeningu- ja võistlushooaja lõikes (Lucía et al., 2000), kuid selle uuringu vaatlusalustel toimus AeL-i ja AnL-i pulsside märgatav langus ettevalmistusperioodil ja maksimaalse SLS-i langus võistlusperioodil. Selline tendents on pigem omane vähetreinitud sportlastele mitmenädalase treeningu tulemusena (Jones ja Carter, 2000). Antud asjaolu viitab selle uuringu vaatlusaluste madalale koormusele ja puhanud seisundile ettevalmistusperioodi alguses ning ettevalmistusperioodil läbiviidud treeningute olulisele mõjule südame töö efektiivsuse tõstmisel ja/või samuti sümpaatilise närvisüsteemi toonuse langemisele (Lucía et al., 2000). Samuti viitab see, et vahetult ettevalmistava perioodi alguses mõõdetud koormuslavede SLS-i näitajad ei pruugi olla adekvaatsed ning treeningute juhtimiseks kasutatavaid lävepulsse oleks mõistlik määrata treenituse teatava taseme saabumisel ja mitte ülemäära puhanud seisundis. Kuna ettevalmistusperioodi lõpu ja võistlusperioodi testimiste puhul lävepulssides olulisi erinevusi ei ilmnenud, siis võib lävepulsside määramiseks piisata ühest või kahest testimisest hooajal, nagu

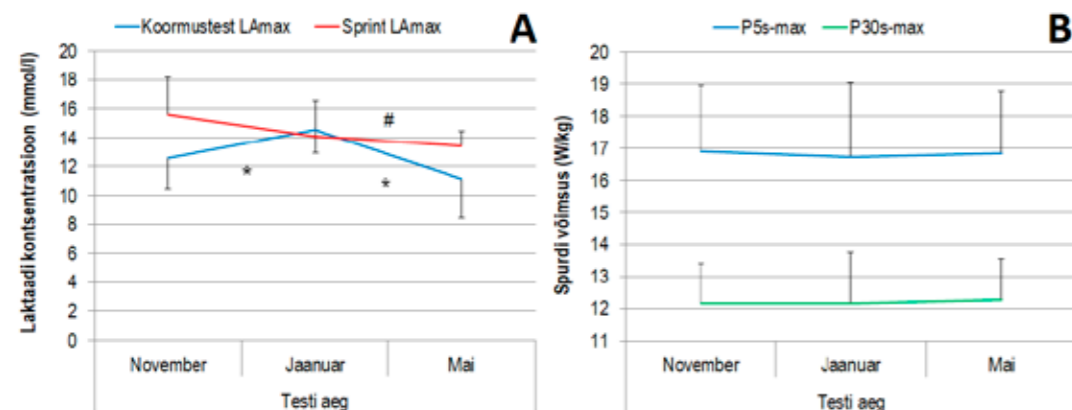
**Joonis 1.**

Hooaja jooksul toimunud muutused sportlaste aeroobset võimekust iseloomustavate tunnustes erinevatel intensiivsuse tasemetel: suhteline hapniku tarbimine (joonis A), lävepulsid (joonis B) ja lävevõimsused (joonis C). [\* - statistiliselt oluline erinevus ( $p < 0.05$ ,  $d > 0.2$ ) võrreldes eelneva testimisega; # - statistiliselt oluline erinevus esimese ja viimase testimise vahel.]

on soovitanud ka varasemad uuringud, mis on tehtud kõrgema tasemega ratturite vaatlusel (Lucía et al., 2000).

Selle uuringu vaatlusaluste rühmal suurenes ettevalmistusperioodil tehtud treeningute tulemusena oluliselt VO<sub>2max</sub> näitaja ja sellele vastav võimsus, mis läheb kokku varasemates uuringutes toodud tulemustega (Lucía et al., 2000; Sassi et al., 2008). Samas erinevalt meie uuringust on

professionaalseid rattureid vaadelnud uuringutes lisaks maksimaalse vastupidavuse tasemele oluliselt suurenenud ka AeL-i ja AnL-i tasemele vastavad hapnikutarbimise- ja võimsusenäitajad ning seda ka võistlusperioodi jooksul (Lucía et al., 2000; Sassi et al., 2008). Selles uuringus aga ettevalmistusperioodil aeroobse ja anaeroobse läve näitajad ei muutunud, võistlusperioodi keskpaigaks tõusis küll AnL-i võimsus, kuid aeroobne potentsiaal, mida saab hinnata VO<sub>2max</sub> väärtuse kaudu, hoopis langes, mis omakorda viitab aeroobse baasvastupidavuse ebapiisavale tasemele. Osaliselt sarnaseid tulemusi on näidanud ka hiljutine uuring heal tasemel amatööratturitega, kellel tõusis võistlusperioodiks küll AnL-i võimsus ja VO<sub>2</sub> väärtus, kuid VO<sub>2max</sub> näitaja püsis ettevalmistusperioodi algusest võistlusperioodi keskpaigani muutumatuna (Płoszczyca et al., 2019).



Erinevalt elukutselistest ratturitest, kelle GE näitaja hooaja jooksul väga palju ei muutu (Sassi et al., 2008), toimus meie uuringu vaatlusalustel märgatav ökonoomsuse kasv kogu vaadeldava hooaja jooksul, mis läheb kokku ka varasemate amatööratturitega läbi viidud uuringute tulemustega (Hopker et al., 2009; Płoszczyca et al., 2019). Samas näitas Hopkeri ja tema kolleegide (2009) uuring mitteprofessionaalsete ratturitega, et GE näitaja tõusis hooaja esimesel poolel märkimisväärselt võistlusperioodiks, kuid langes märkimisväärselt võistlusperioodi lõpus ja üleminekuperioodil. Meie uuringu puhul ei olnud võimalik kõiki sportlasi testida võistlusperioodi lõpus oktoobris, kuid nagu allpool toodud juhtumiuuringust nähtub, toimus ka konkreetse vaadeldud ratturi puhul hooaja lõpus GE näitaja märgatav langus (tabel 2). Lisaks ainevahetusliku ökonoomsuse näitajale olid selles uuringus vaatluse all ka pedaalmise ratsionaalsuse tunnused, kuid nendes näitajates hooaja jooksul statistiliselt märgatavaid muutusi ei toimunud, mis viitab nende kahe ratsionaalsuse näitaja mitte väga tihedale omavahelisele seotusele, millest tuleb pikemalt juttu järgnevas alapeatükis.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et uuringu vaatlusalustel ettevalmistusperioodil toimunud muu-

tused olid mõneti ebatraditsioonilised, kuna valdavalt on dokumenteeritud antud perioodil lisaks mõõdukale VO<sub>2max</sub> väärtuse ja sellele vastava võimsuse tõusule ka märkimisväärselt AnL-i vastavate näitajate tõusu (Lucía et al., 2000; Sassi et al., 2008), mis jätkub ka võistlusperioodil, samas kui VO<sub>2max</sub> näitajad jäävad muutumatuks (Lucía et al., 2000; Płoszczyca et al., 2019; Sassi et al., 2008). Anaeroobse läve näitajate tõus on tugevalt seotud temporežiimis (L3 – tsoon) tehtavate treeningutega (Allen ja Coggan, 2010), mida kasutatakse traditsioonilises vastupidavustreeningu baasettevalmistuse mudelites (Issurin, 2008). Samas meie teadaolevatele treeninguandmetele tuginedes proovis antud perioodil suur osa sportlasi (seitse sportlast üheksast, erinevalt alltoodud juhtumipõhises analüüsis vaadeldud sportlasest) uudsemat polariseeritud

### Joonis 2.

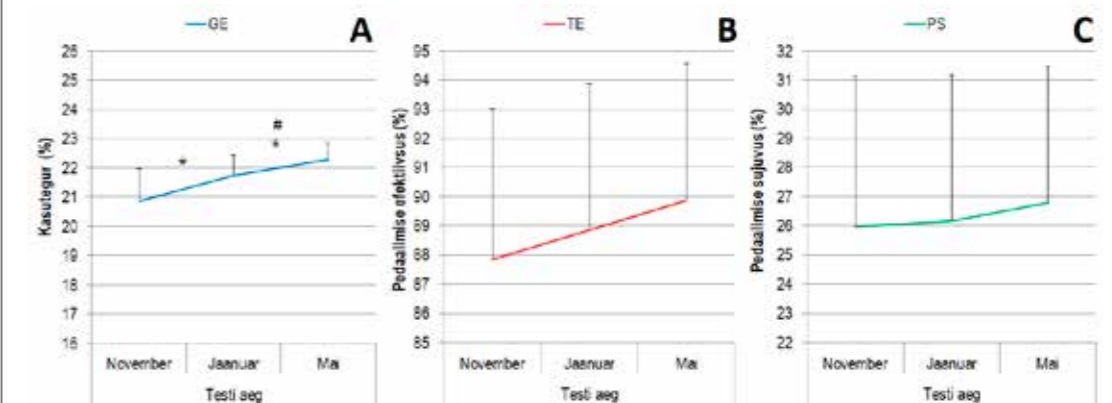
Hooaja jooksul toimunud muutused sportlaste anaeroobset võimekust iseloomustavate tunnustes erinevatel intensiivsuse tasemetel: maksimaalsed laktaadi näitajad pärast koomustesti ja 30 s spurditesti [joonis A] ning maksimaalne alaktaatne võimsuse [P5s-max] ja anaeroobset mahutavus iseloomustav 30s võimsuse [P30s-max] tunnused [joonis B]. [\* – statistiliselt oluline erinevus (p<0.05, d>0.2) võrreldes eelneva testimisega; # – statistiliselt oluline erinevus esimese ja viimase testimise vahel.]

treeningumudelit, kus temporežiimis töö osakaal on minimaalne ning suur osa treeningutest toimub AeL-ist allpool, millele lisandub nädalas mitu AnL-ist ülevalpool tehtavat treeningut (Stöggl ja Sperlich, 2014). Seitse käesoleva uuringu sportlast tegid valdavalt treeninguid baasvastupidavuse (L2) tsoonis, kuid nendele lisandusid 3-nädalaste vahedega 3–4-päevased treeningulaagrid velotrekil, kus tehti väga kõrge intensiivsusega treeninguid üle AnL-i (tsoonides L5 ja L6). Sellega on seletatav ka märkimisväärt VO<sub>2max</sub> näitaja tõus, mis on tundlik just anaeroobsest lävest märgatavalt kõrgema intensiivsusega treeningutele (Allen ja Coggan, 2010; Skovereng et al., 2018; Stöggl ja Sperlich, 2014). Antud kõrge intensiivsusega treening seavastu võib negatiivselt mõjuda läve võimekusele ja ainevahetusliku ökonoomsuse näitajale (Skovereng et al., 2018), kuid GE tõus suudeti tõenäoliselt tagada baasvastupidavuse (Hopker et al., 2007; Santalla et al., 2009), VO<sub>2max</sub> tsoonis loigutreeningutega (Hopker et al., 2010) ning jõutreeninguga (Rønnestad et al., 2011; Sunde et al., 2010). Praegusel ajal on polariseeritud treeningumudel professionaalsete ratturite treeningul küllaltki levinud, kuid selliselt ülesehitatud hooaegade mõju ratturite võimekuse dünaamikale

### Joonis 3.

Hooaja jooksul toimunud muutused sportlaste aeroobset võimekust iseloomustavate tunnustes erinevatel intensiivsuse tasemetel: hapniku suhteline tarbimine [joonis A], lävepulsid [joonis B] ja lävevõimsused [joonis C]. [\* – statistiliselt oluline erinevus (p<0.05, d>0.2) võrreldes eelneva testimisega; # – statistiliselt oluline erinevus esimese ja viimase testimise vahel.]

hooaja sees pole põhjalikult kirjeldatud. Ka võib teaduskirjanduses kasutusel oleva klassikalise 3-tsoonilise intensiivsuskala (eriti SLS puhul) võimekus eristada füsioloogiliste protsesside spetsiifilist tööd liiga madalaks, et näha selle mõju. Samas võib selle uuringu järgi väita, et vähemalt osal (eriti noorematel) U23 klassi ratturitel oli antud mudeli rakendamiseks aastatega kogutud aeroobne baasvastupidavus ebapiisav, mida näitas ka aeroobse potentsiaali tugev langus juba ettevalmistusperioodi esimeses pooles.



### SEOSD AINEVAHETUSLIKU ÖKONOOMSUSE JA PEDAALIMISE RATSIONAALSUSE DÜNAAMIKA VAHEL

Joonisel 4 on graafiliselt illustreeritud statistiliselt oluliste seoste puudumine ainevahetusliku ökonoomsuse (GE) ning pedaalmise efektiivsuse (PE) ja sujuvuse (PS) näitajate hooajasiseste muutuste vahel. Antud tulemused näitavad, et saavutatud GE paranemine hooaja jooksul (joonis 3A) ei ole seotud ratturite pedaalmistehnika ratsionaliseerimisega biomehaanilises mõttes. Kuigi mõned varasemad uuringud on näidanud, et kõrgemal tasemel maanteeratturitel on paremad nii ainevahetusliku ökonoomsuse kui ka pedaalmise biomehaanilise efektiivsuse tunnused (Cámara et al., 2012; García-López et al., 2016; Leirdal & Ettema, 2011; Lucia et al., 2002) ning ratturitel, kellel on efektiivsem jõuraken-

dus tõmbefaasis, on ka mõnevõrra parem GE näitaja (Zameziati et al., 2006), siis käesoleva uuringu indiviidisestest muutuste dünaamikat hinnanud uuringudisainiga saadud tulemused seda ei kinnita. Sarnaseid tulemusi on näidanud ka eksperimentaalsed uuringud, kus pedaalmistehnika jõurakenduse kasuteguri tõstmine on akuutselt kaasa toonud GE märgatava languse (Korff et al., 2007). Ka pikaajaline vahetu tagasisidega (Mornieux ja Stapelfeldt, 2012) või teineteisest sõltumatute ratta väntadega (vajutav jalg

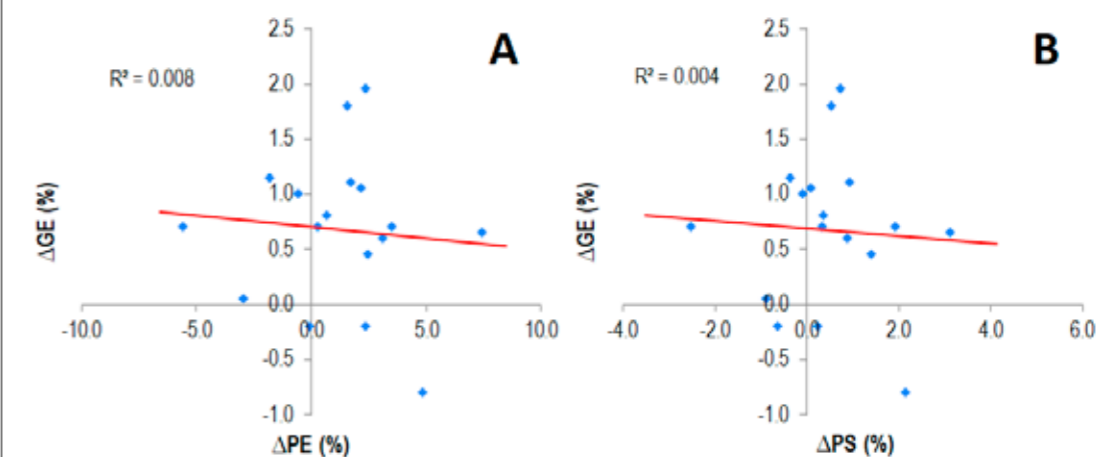
ei saa aidata tõmbavat jalga) treening (Böhm et al., 2008; Williams et al., 2009) ei ole kaasa toonud ainevahetusliku ökonoomsuse usaldusväärselt paranemist. Sama tendentsi on täheldatud ka vastupidisel juhul, kui 6-nädalaste intensiivsete treeningute liitamisega treeningukavasse on märgatavalt tõusnud GE näitaja, kuid pedaalmise jõurakenduse tunnused on jäänud muutumatuks (Hopker et al., 2010).

### HOOAJA TREENINGU JUHTUMIPÕHINE ÜLEVADE

Rattur (vanus – 21 a; pikkus – 1,71 cm; kaal – 64,1 kg, hooaja kilometraaz – 26 200 km (sh treeningutel – 18 596 km ja võistlustel – 7604 km), võistlusstartide arv – 58 (neist 38 UCI kategooria võistlustel)) kuulus vaatlusaluste gruppi, keda testiti Tallinna Ülikooli

### Joonis 4.

Seos ainevahetusliku ökonoomsuse [GE] hooajasisese muutuse ning pedaalmise efektiivsuse [PE] [joonis A] ja sujuvuse [PS] vastavate näitajate vahel [joonis B].





**Tabel 2.**

Aeroobsete testide tulemused. SLS-i ja võimsuse parameetrid aeroobsel (AeL), anaeroobsel (AnL) ja maksimaalsel hapniku tarbimise ( $VO_{2max}$ ) lävel. Maksimaalne hapniku tarbimise võime ( $VO_{2max}$ ) ja maksimaalne rasvhapetest energiatootmise määra ( $FAT_{max}$ ), ökonoomsusnäitaja (GE).

	SLS <sub>AeL</sub> l/min	SLS <sub>AnL</sub> l/min	SLS <sub>VO2max</sub> l/min	P <sub>AeL</sub> W/kg	P <sub>AnL</sub> W/kg	P <sub>VO2max</sub> W/kg	VO <sub>2max</sub> mL/kg/min	FAT <sub>max</sub> W	GE %
13. november	160	183	203	4,11	4,98	5,94	81,9	160	19,05
10. jaanuar	143	178	201	3,84	5,1	6,02	84,5	190	20,85
09. mai	150	173	193	4,16	5,07	5,9	73,2	250	21,95
03. oktoober	136	172	191	3,77	5,21	5,86	82	220	20,1

sooritusvõimelaboris neli korda ühe hooaja jooksul – enne hooaega novembris, jaanuaris, mais ja hooaja lõpus oktoobris.

**LABORATOORSETE TESTIDE TULEMUSED**

Tabelis 2 ja 3 on välja toodud vaatlusaluse hooaja laboratoorsete testimiste aeroobsed ja anaeroobsed võimekused, mida interpreteerime allpool paralleelselt treeninguandmetega.

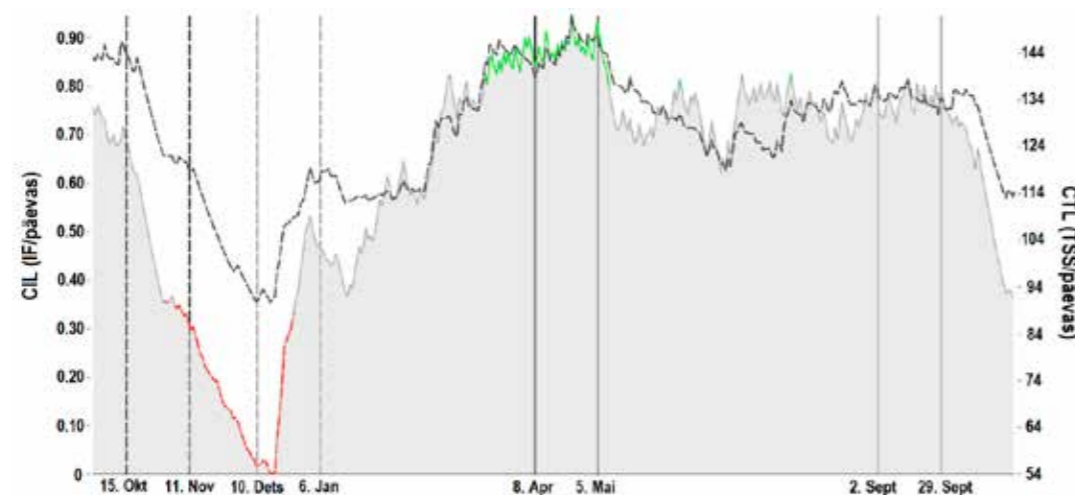
	5s W	5s W/kg	30s W	30s W/kg
13. november	888	13,85	723	11,28
10. jaanuar	891	13,72	737	11,35
09. mai	861	13,64	701	11,1
03. oktoober	828	13,07	687	10,85

**Tabel 3.**  
Anaeroobsete testide tulemused – võimsuse ja mahtuvuse absoluutsed ja suhtelised näitajad.**HOOAJA TREENINGUANDMETE ANALÜÜS**

Joonis 5 kajastab hooaja treenituse dünaamikat alates 1. oktoobrist, kui lõppes eelnev hooaeg ja algas üleminekuperiood kuni vaadeldava võistlushooaja lõpuni 30. oktoobril. Treenitust iseloomustatakse antud joonisel kahe parameetriga – kroonilise treeningukoormuse (*Chronic*

*Training Load* – CTL, hall ala) näitajaga, mida arvutatakse viimase 28 päeva keskmise treeningukoormusega ühe päeva kohta; ning kuna CTL on tundlik eelkõige mahutreeningutele, siis on kasutatud ka kroonilise intensiivsuse koormuse (*Chronic Intensity Load* – CIL, tume horisontaalne katkendjoon) näitajat (Allen & Coggan, 2010). Ratturid kasutavad igapäevaste treeningute monitoorimisel nii portatiivseid võimsusmõõtjaid kui ka südame löögisageduse (SLS) monitoorimist võimaldavat tehnoloogiat. Võimsusnäit fluktureerib märgatavalt lühikeses ajaaknas, kui SLS-i reaktsioon intensiivsuse muutusele on tugeva ajalise viibimisega, eriti kui on tegemist lühiajalise jõurakenduse muutusega, mis võistlussituatsioonides on väga levinud. Kuna tegemist on hästi treenitud indiviididega, kelle sooritusvõimet ei piira niivõrd südame-veresoonkond, vaid lihase võimekus jõudu genereerida, siis mehaanilise töö hulga mõõtmine annab adekvaatsema indikatsiooni keha mõjutatud koormusest.

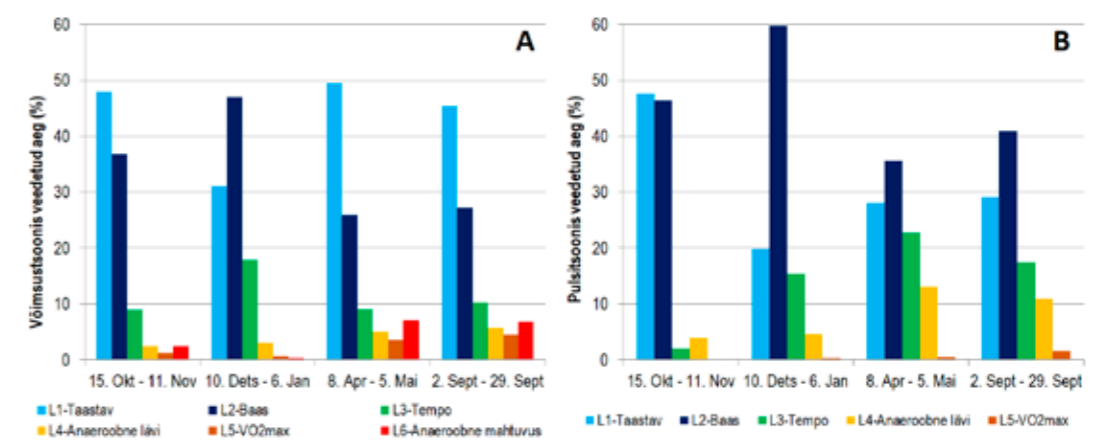
Analüüsi on kaasatud kõigile labori testimistele eelnenud 4 nädala treeninguandmete kirjeldus läbi võimsus- ja pulsitsoonide, mis on arvutatud vastavalt FTP-st või AnL-i pulsi lähituvast (Coggan & Allan, 2010) ning on detailsemalt välja toodud meetodika osas (tabel 1).



**Joonis 5.** Hooaja ülesehitus. Hall all tähistab kroonilist treeningukoormust [CTL], tume katkendjoon kroonilist intensiivsuse koormust [CIL]. Vertikaalne tume katkendjoonte vahemik markerib 1. testimisele eelnevaid treeninguandmeid, hall vertikaalsete katkendjoonte vahemik 2. testimisele eelnevat perioodi, tume vertikaaljoonte vahemik 3. ja hall vertikaaljoonte vahemik 4. testimisele eelnevat treeninguperioodi. Punane katkendjoon tähistab treenituse madalaimat punkti, roheline joon kroonilise treeningukoormuse kõrgeimat seisu hooajal.

**Joonis 6.**

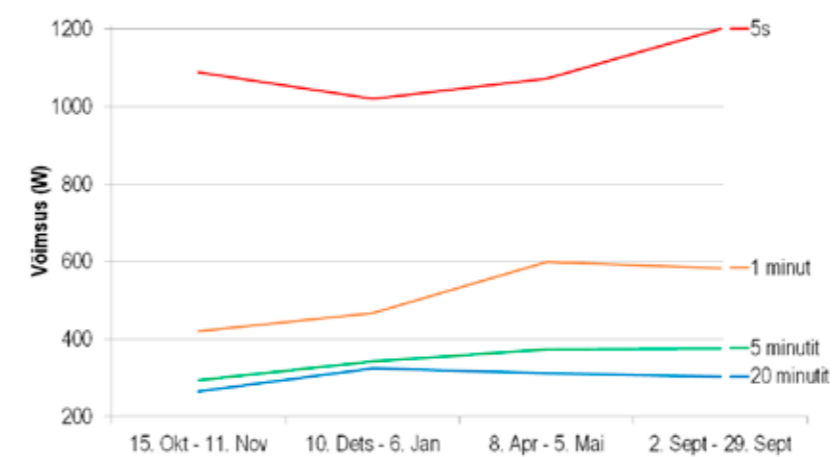
Vaatlusaluse sportlase treeningute intensiivsuse proportsionaalse jagunemine erinevatel treeninguperioodidel välist koormust kajastavates võimsustsoonides (joonis A) ja sisemist koormust näitavates pulsitsoonides (joonis B).



Vaatlusaluse sportlase testimisele eelnevate perioodide treeningukoormuse jaotus erinevate intensiivsustsoonide vahel on välja toodud joonisel 6 nii võimsuse (joonis 6A) kui ka pulsi osas (joonis 6B).

**ESIMENE TESTIMINE JA TREENINGUANDMED**

Joonisel 5 on esimene treeninguperiood enne testimist visualiseeritud tumedate vertikaalsete katkendjoonte vahemik: 15. oktoobrist kuni 11. novembrini (32 h, 620 km). Nagu antud sportlase puhul nähtub, siis sellel perioodil on tegemist üleminekuperioodiga, kus nii maht kui ka intensiivsus vähenevad ja see väljendub ka intensiivsustsoonides veedetud ajas, mis jäävad peamiselt taastavas või baasvastupidavuse tsoonis. Siiski, kuna vahetult enne üleminekuperioodi oli lõppenud *cyclo-cross*'i hooaeg, siis laboratoorsed testimised näitavad veel suhteliselt head aeroobset (tabel 2) ja anaeroobset võimekust (tabel 3). Samal ajal treeninguandmed näitavad pigem kõrgemat anaeroobset mahtuvust (FRC) kui aeroobset taset (modelleeritud FTP, mFTP) (joonis 8). Ent viimased võivad tuleneda sellest, et antud võimekusi sellel perioodil eraldi ei testitud ning ka treeningutel ei tehtud anaeroobse läve lähedasel intensiivsusel pikema (20–35 min) püsiseisundis treeninguharjutusi.



**Joonis 7.** Vaatlusaluse sportlase treeningutel näidatud maksimaalsed võimsused erinevatel treeninguperioodidel.

**TEINE TESTIMINE JA TREENINGUANDMED**

Joonisel 5 on teine treeninguperiood enne testimist visualiseeritud tumedate vertikaaljoonte vahemik: 10. detsembrist kuni 6. jaanuarini (88,5 h, 1960 km). Treeninguid tehti eelkõige baasvastupidavuse (L2) tsoonis, aga märgatav osa (~18 %) ka tempotsoonis (L3) ehk segarežiimis (joonis 6), kus on kaasatud energiatootmisesse nii rasvhapped kui ka süsivesikud. Selline püramiidjas treeningumetodika on ratturite seas levinud (Lucia et al., 2000; Zapico, 2007) ning toetab eelkõige kõrge anaeroobse läve võimsuse tõusu. Treeninguandmed indikeerivad madalat anaeroobset võimekust – FRC, 5 sekundit, 1 minuti maksimaalne keskmine võimsus – aga suurenevad aeroobse võimekuse näitajad – 20 minuti võimsus ja mFTP, mis mõlemad on otsene ekvivalent laboris mõõdetud AnL-i võimsusele (joonised 7 ja 8). Teises laboratoorses testimises näeme AnL-i võimsuse ja  $VO_{2max}$  tõusu, aga samal ajal märgatavat AeL-i võimsuse langust (tabel 2). Viimast saab seletada sportlase rasvainevahetuse madala võimekusega. Kui üleminekuperioodi lõpus oli sportlase võimekus kasutada rasva energiaks maksimaalne 160 W võimsuse juures ja kuigi see tõusis pärast teist tsüklit kuni 190 W (tabel 2), siis tõenäoliselt segarežiimis treenimine ei võimaldanud kehal piisavalt tööd teha madalas intensiivsustsoonis, et tõsta rasvade energiaks kasutamise efektiivsust.

**KOLMAS TESTIMINE JA TREENINGUANDMED**

Joonisel 5 on kolmas treeninguperiood enne testimist visualiseeritud tumedate vertikaalsete katkendjoonte vahemik: 8. aprillist kuni 5. maini (77 h, 2500 km). Veebruari algusest oli sportlane alustanud võistlemist eelkõige treenimise eesmärgil, mis pidi realiseeruma aprillis UCI kõrgetasemelistel U23 võistlustel. Neljänädalasse treeninguperioodi enne kolmandat testimist jääb 10 võistlusstarti. Erinevates võimsustsoonides veedetud aeg näitab selget polariseeritust, kus suur osa tööd on tehtud taastavas tsoonis (~50%) ja märgatav osa kõrgemates üle AnL-i tsoonides (~10%) (joonis 6). Enam ei tehta spetsiifilist tööd segarežiimis, sest see oleks füsioloogiliselt

vastuolus anaeroobse võimekuse arenemisega (Issurin, 2008). Treeningu- ja võistlusandmetest nähtub, et suurenevad kõik võimekused, välja arvatud mFTP ja 20' võimsus (joonised 7 ja 8). Viimane jääb tõenäoliselt madalaks seetõttu, et võistlustel on harva nii pikki ühtlasi maksimaalseid pingutusi, kuna maanteesõiduvõistlused kestavad pikalt ja võimsus jaotub suure variatiivsusega (Ebert et al., 2006). Kui sportlane naaseb mai alguses Eestisse testimisele, siis on tal seljaga 12 nädalat väga kõrge mahu ja intensiivsusega tööd, mis väljendub ka hooaega illustreerival joonisel 5 roheline joonena, kus nii mahu kui ka intensiivsuse näitaja on samal ajal kõrge. Laboris näitab väga head trendi AeL-i võimsus, sest võistluste vahepeal pannakse suurt rõhku pikkadele, aga madala intensiivsusega mahu-treeningutele. Sarnast trendi demonstreerib ka GE näitaja (tabel 2). Kuid pigem näitavad laboriandmed, et sportlane on väsinud, sest enamik parameetreid jääb allapoole jaanuaris saavutatud tulemusi, kaasa arvatud pulsireaktsioonid (tabel 2) ning samuti on langenud anaeroobset võimekust näitavad 5 ja 30 sekundi võimsused (tabel 3). Siiski tuleb öelda, et treeningu- ja võistlusandmeid ning tulemusi silmas pidades oli sportlane olnud eelnevatel kuudel väga heas vormis (joonised 7 ja 8), kuid laborisse jõudmise hetkeks olid näitajad juba langustrendis. Laboris saadud tulemused kinnitasid, et taastav periood ja uue aeroobse põhja ladumine on rangelt soovituslik ning üldjoontes seda sportlane CTL-i ja CIL-i dünaamikat arvesse võttes järgneval treeninguperioodil ka tegi (joonis 5).

#### NELJAS TESTIMINE JA TREENINGUANDMED

Joonisel 5 on neljas treeninguperiood enne testimist visualiseeritud hallide vertikaalsete katkendjoonte vahemik: 2. kuni 29. septembrini (65 h, 2180 km). Hooaja teise poole peamine eesmärk oli U23 Euroopa meistrivõistlused (EM), mis toimusid augusti esimeses pooles ja maailma meistrivõistlused (MM), mis toimusid septembri lõpus. Enne vaadeldavat neljan-

dat perioodi ja pärast kolmandat testimist tegi sportlane 24 võistlusstarti. Maist kuni juulini toodi intensiivsus treeningutel alla (horisontaalne tume katkendjoon, joonis 5), kuid juunikuus pandi rõhku suuremale mahule, et sportlase aeroobset võimekust hooaja teiseks pooleks valmistumisel suurendada. Põhiline võistlusperiood algas taas juulis. Seal püüti vaheldada mahtu ja intensiivsust, et mitte minna vastuollu füsioloogiliste süsteemidega, mis vajavad arenendamiseks erinevat ajaperioodi. Septembris jõutakse taaskord intensiivsusesse võistlusperioodi, kus mahud ja intensiivsus on sarnaselt kõrge. Muuhulgas osaletakse 5-päevasel tuuril Rumee-nias, mis on viimane ettevalmistav võistlus enne MM-i. Treeninguandmed on oma jaotuvuselt väga sarnased aprilli andmetega, kus näeme suurt polariseeritust. Hooaja lõpuks on AnL-i võimsus tõusnud kõrgeimale tasemele kõigi testimisandmetega võrreldes (tabel 2). Samamoodi näitavad treeningu- ja võistlusandmed, et anaeroobset võimekused on aprilli- ja maikuuga sarnasel tasemel. Kaotatud on ökonoomsuses (GE) (tabel 2), mis võib tuleneda pikast hooajast ja jällegi suurest võistluskoormusest. Siiski on sportlane paremas seisus, kui ta oli maikuu testimisel, mis lubas tal hooaega pikendada osaledes mõnel *cyclo-cross*i võistlusel enne üleminekuperioodi algust.

#### LABORIS MÕÕDETUD ANAEROOBNE VÕIMSUS JA MAHTUVUS

Igal laboritestimisel mõõdeti ka sportlase maksimaalne anaeroobne võimsus ( $P_{5s}$  keskmine võimsus) ja mahtuvus ( $P_{30s}$  keskmine võimsus) (tabel 3). Tulemused jäid vastavalt vahemikku 828–891 W, 687–737 W. Kõrgeimad näitajad saavutati teisel testimisel, mil sportlane oli heas seisus ning ei olnud testimise ajal liigselt väsinud, mida nägime nii 2. kui ka 4. testimisel. Viimasel juhul saavutati kõige madalamad anaeroobse võimekuse näitajad. Siiski tasub tähelepanu pöörata, et tulemustes pole sisulist vahet ja see on seotud eelkõige sportlase profiiliga, mis sõltub tema morfoloogilistest, ainevahetuslikust ja tugi-lihas-

konna seisundi iseärasustest. Lisaks sooritatakse laboris spurditestid istesendis ja seetõttu pole need otseselt võrreldavad võistlustingimustes mõõdetud näitajatega (Bertucci et al., 2005), kui antud võimsusnäitajad saavutatakse püsti sõites. Treeninguandmetest nähtub, et just viimasel võistlusperioodil saavutab sportlane kõrgeima 5 s võimsuse tulemuse hooaja vältel.

#### TÄHTSUS SPORTLASTELE JA TREENERITELE

Antud juhtumiuuringus on kombineeritud treeningu- ja võistlusandmete monitoorimine portatiivsest võimsusmõõtjast, mida toetab laboratoorne testimine. Kuna viimane pole erinevatel põhjustel alati kättesaadav, siis on väga tähtis, et sportlastel on võimalik objektiivsete meetrikate abil jälgida ka jooksvat. Antud juhtumi puhul oleks võibolla jäänud märkamata väga hea võistlusvorm nii aprillis kui ka septembris, sest sportlase Eestisse naastes olid võistlusvõimekused juba langustrendis. Sellisest olukorrast oleks olnud lihtne teha ennatlike järeldusi. Samas on laboratoorne testimine väga tähtis, sest teatud parameetrite kombinatsioone pole võimalik mõõta ilma spetsiaalsete seadmeteta. Seega on sportlase järjepidev testimine ja monitoorimine vajalik treeninguprotsessi adekvaatseks juhtimiseks.

## Kokkuvõte ja järeldused

Selles töös vaadeldi Eesti U23 koondise tasemel ratturite erialase võimekuse dünaamikat ühe hooaja jooksul alates baasettevalmistusperioodi algusest kuni võistlusperioodini või selle lõpuni.

#### KASUTATUD KIRJANDUS

Abbiss, C. R., Menaspà, P., Villerius, V., & Martin, D. T. [2013]. Distribution of power output when establishing a breakaway in cycling. *International journal of sports physiology and performance*, 8(4), 452–455.

Allen, H. & Coggan, A. R., [2010]. *Training and racing with a power meter*. 2nd ed. Boulder, CO: VeloPress.

Allen, H. [2017]. Using a Power Meter. In *Cycling Science* (pp. 362–370). In: Zabala, Mikel and Cheung, Stephen, eds. Cycling Science. Human Kinetics, Illinois, USA.

Atkinson, G., Davison, R., Jeukendrup, A., & Passfield, L. [2003]. Science and cycling: current knowledge and future directions for research. *Journal of sports sciences*, 21(9), 767–787.

Barstow, T. J., Jones, A. M., Nguyen, P. H., & Casaburi, R. [1996]. Influence of muscle fiber type and pedal frequency on oxygen uptake kinetics of heavy exercise. *Journal of Applied Physiology*, 81(4), 1642–1650.

Empiirilise poole pealt vaadeldi ainevahetusliku ökonoomsuse ja pedaalimistehnika ratsionaalsuse omavahelist seotust indiviidisestest muutuste dünaamika kontekstis. Rühmapõhise uuringu põhjal võib välja tuua, et suurema osa sportlaste baasettevalmistuses kasutatud polariseeritud treeningumudel võis küll olla kasulik üksikutele sportlastele (võistlushooaja algus veebruaris oli mitmele sportlasele edukas), kuid esimest ja teist aastat U23 vanuseklassis võistlevate sportlaste aeroobne võimekus ei pruukinud olla selleks piisav. Seda näitas üldise baasvastupidavuse näitajate muutumatu tase kogu hooaja lõikes ja aeroobse potentsiaali oluline langus võistlusperioodi keskpaigaks maikuus.

Lisaks näitas rühmapõhise analüüsi tulemus, et sportlaste ainevahetusliku ökonoomsuse kasv ei ole seotud pedaalimistehnika efektiivsuse ja sujuvuse paranemisega.

Eraldi väljatoodud juhtumipõhise analüüsi tulemused illustreerisid võimsus- ja pulsiaanduritega kogutavate sisemise ja välimise treeningukoormuse kasutamise võimalusi jalgrattasportis ning töid välja nende kasutamise otstarbekuse komplekselt laboris mõõdetud tunnustega. Võib väita, et treeninguandmed võimaldavad jooksvat hinnata sportlase erialast võimekust ja spetsiifiliselt kvantifitseerida treeningute koormust. Samas ei võimalda treeninguandmed lõpuni hinnata võimekuse muutust tagavate füsioloogiliste mehhanismide kohanemist (näiteks ökonoomsus, hapniku tarbimine, laktaadi reaktsioonid, läve pulsid jne.), milleks on vajalikud regulaarsed testid. Treeninguandmed omakorda annavad hea ülevaate testitulemuste mõtestamiseks. ■

Bertucci, W., Taiar, R., & Grappe, F. [2005]. Differences between sprint tests under laboratory and actual cycling conditions. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 45(3), 277.

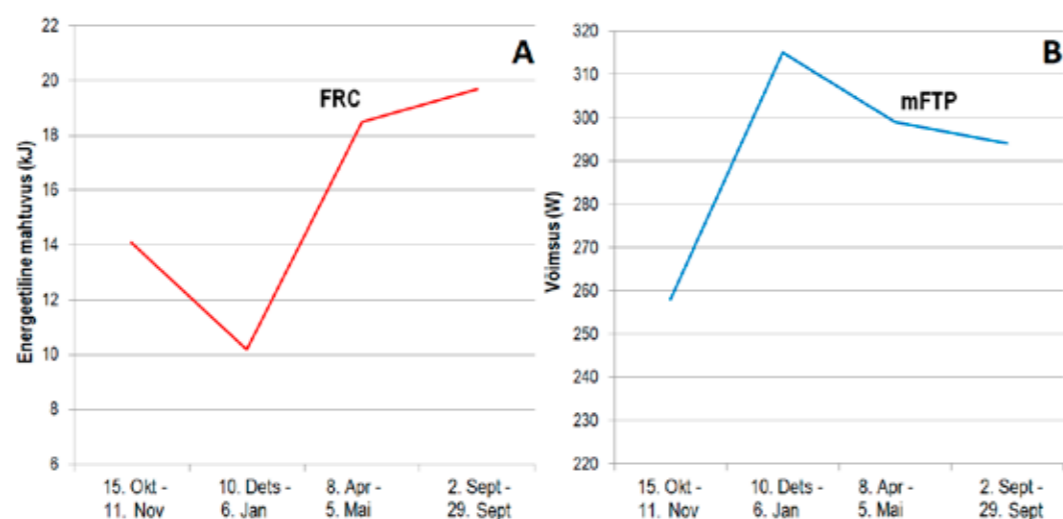
Bini, R., Hume, P., Croft, J. L., & Kilding, A. [2013]. Pedal force effectiveness in Cycling: a review of constraints and training effects. *Journal of science and cycling*, 2(1), 11–24.

Borszcz, F. K., Tramontin, A. F., & Costa, V. P. [2019]. Is the Functional Threshold Power Interchangeable With the Maximal Lactate Steady State in Trained Cyclists?. *International journal of sports physiology and performance*, 14(8), 1029–1035.

Böhm, H., Siebert, S., & Walsh, M. [2008]. Effects of short-term training using SmartCrank on cycle work distribution and power output during cycling. *European journal of applied physiology*, 103(2), 225–232.

Cámara, J., Maldonado-Martín, S., Artetxe-Gezuraga, X., & Vanicek, N. [2012]. Influence of pedaling technique on metabolic efficiency in elite

**Joonis 8.**  
Vaatlusaluse sportlase treeninguandmete põhjal modelleeritud funktsionaalse reservi (FRC) (joonis A) ja funktsionaalse (anaeroobse) läve võimsuse (joonis B) näitajad erinevatel treeninguperioodidel.



cyclists. *Biology of sport*, 29[3].

Castronovo, A. M., Conforto, S., Schmid, M., Bibbo, D., & D'Alessio, T. [2013]. How to assess performance in cycling: the multivariate nature of influencing factors and related indicators. *Frontiers in physiology*, 4

Coyle, E. F., Feltner, M. E., Kautz, S. A., Hamilton, M. T., Montain, S. J., Baylor, A. M., ... & Petrek, G. W. [1991]. Physiological and biomechanical factors associated with elite endurance cycling performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 23[1], 93–107.

Coyle, E. F., Sidossis, L. S., Horowitz, J. F., & Beltz, J. D. [1992]. Cycling efficiency is related to the percentage of type I muscle fibers. *Medicine and science in sports and exercise*, 24[7], 782–788.

De Bernardo, N., Barrios, C., Vera, P., Laíz, C., & Hadala, M. [2012]. Incidence and risk for traumatic and overuse injuries in top-level road cyclists. *Journal of sports sciences*, 30[10], 1047–1053

De Koning, J. J., Noordhof, D. A., Lucia, A., & Foster, C. [2012]. Factors affecting gross efficiency in cycling. *International journal of sports medicine*, 33[11], 880–885.

Denham, J., Scott-Hamilton, J., Hagstrom, A. D., & Gray, A. J. [2017]. Cycling Power Outputs Predict Functional Threshold Power And Maximum Oxygen Uptake. *Journal of strength and conditioning research*.

Ebert, T. R., Martin, D. T., Stephens, B., & Withers, R. T. [2006]. Power output during a professional men's road-cycling tour. *International journal of sports physiology and performance*, 1[4], 324–335.

Ettema, G., & Lorås, H. W. [2009]. Efficiency in cycling: a review. *European journal of applied physiology*, 106[1], 1–14.

Faria, E. W., Parker, D. L., & Faria, I. E. [2005a]. The science of cycling. *Sports medicine*, 35[4], 285–312.

Faria, E. W., Parker, D. L., & Faria, I. E. [2005b]. The science of cycling: factors affecting performance--Part 2. *Sports medicine*, 35[4], 313–338.

Ferrer-Roca, V., Bescós, R., Roig, A., Galilea, P., Valero, O., & García-López, J. [2014]. Acute effects of small changes in bicycle saddle height on gross efficiency and lower limb kinematics. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28[3], 784–791.

Fonda, B., & Sarabon, N. [2010]. Biomechanics of cycling. *Sport Science Review*, 19[1-2], 187–210.

Friel, D. [2017]. Data Management for Cyclists. In *Cycling Science* (pp. 371–380). In: Zabala, Mikel and Cheung, Stephen, eds. Cycling Science. Human Kinetics, Illinois, USA.

García-López, J., Díez-Leal, S., Ogueta-Alday, A., Larrazabal, J., & Rodríguez-Marroyo, J. A. [2016]. Differences in pedalling technique between road cyclists of different competitive levels. *Journal of sports sciences*, 34[17], 1619–1626.

Gonzalez H, Hull ML. [1989]. Multivariable optimization of cycling biomechanics. *Journal of biomechanics*. 22[11-12]: 1151–1161.

Grappe, F., Candau, R., Busso, T., & Rouillon, J. D. [1998]. Effect of cycling position on ventilatory and metabolic variables. *International journal of sports medicine*, 19, 336–341.

Green, S. [1995]. Measurement of anaerobic work capacities in humans. *Sports Medicine*, 19[1], 32–42.

Hansen, E. A., Andersen, J. L., Nielsen, J. S., & Sjøgaard, G. [2002]. Muscle fibre type, efficiency, and mechanical

optima affect freely chosen pedal rate during cycling. *Acta Physiologica Scandinavica*, 176[3], 185–194.

Hopker, J. G. & Jobson, S. A. [2017]. Assessing cycling fitness. In *Cycling Science* (pp. 330–339). In: Zabala, Mikel and Cheung, Stephen, eds. Cycling Science. Human Kinetics, Illinois, USA.

Hopker, J., Jobson, S., Carter, H., & Passfield, L. [2010]. Cycling efficiency in trained male and female competitive cyclists. *Journal of sports science & medicine*, 9[2], 332.

Hopker, J., Passfield, L., Coleman, D., Jobson, S., Edwards, L., & Carter, H. [2009]. The effects of training on gross efficiency in cycling: a review. *International journal of sports medicine*, 30[12], 845–850.

Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A., & Hanin, J. [2009]. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41[1], 3.

Issurin, V. [2008]. Block periodization versus traditional training theory: a review. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 48[1], 65.

Jeukendrup, A. E., & Martin, J. [2001]. Improving cycling performance - how should we spend our time and money. *Sports medicine*, 31[7], 559–569.

Jeukendrup, A. E., Craig, N. P., & Hawley, J. A. [2000]. The bioenergetics of world class cycling. *Journal Of Science & Medicine In Sport*, 3[4], 414–433.

Jobson, S. A., Hopker, J. G., Korff, T., & Passfield, L. [2012]. Gross efficiency and cycling performance: a review. *Journal of Science and Cycling*, 1[1], 3–8.

Jones, A. M., & Carter, H. [2000]. The effect of endurance training on parameters of aerobic fitness. *Sports medicine*, 29[6], 373–386.

Joyner, M. J., & Coyle, E. F. [2008]. Endurance exercise performance: the physiology of champions. *The Journal of physiology*, 586[1], 35–44.

Korff, T., Romer, L. M., Mayhew, I. A. N., & Martin, J. C. [2007]. Effect of pedaling technique on mechanical effectiveness and efficiency in cyclists. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39[6], 991–995.

Leirdal, S., & Ettema, G. [2011]. The relationship between cadence, pedalling technique and gross efficiency in cycling. *European journal of applied physiology*, 111[12], 2885–2893.

Lucía, A., Hoyos, J., & Chicharro, J. L. [2001]. Physiology of professional road cycling. *Sports medicine*, 31[5], 325–337.

Lucía, A., Hoyos, J., Pérez, M., & Chicharro, J. L. [2000]. Heart rate and performance parameters in elite cyclists: a longitudinal study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32[10], 1777–1782.

Lucía, A., Hoyos, J., Santalla, A., Pérez, M., & Chicharro, J. L. [2002]. Kinetics of VO<sub>2</sub> in professional cyclists. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34[2], 320–325.

Lucía, A., Pardo, J., Durantez, A., Hoyos, J., & Chicharro, J. L. [1998]. Physiological differences between professional and elite road cyclists. *International journal of sports medicine*, 19[05], 342–348.

Lucía, A., San Juan, A. F., Montilla, M., Cañete, S., Santalla, A., Earnest, C., & Pérez, M. [2004]. In professional road cyclists, low pedaling cadences are less efficient. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36[6], 1048–1054.

Luhtanen, P., Rahkila, P., Rusko, H., & Viitasalo, J. T. [1987].

Mechanical work and efficiency in ergometer bicycling at aerobic and anaerobic thresholds. *Acta Physiologica*, 131[3], 331–337.

Martin, J. C., Gardner, A. S., Barras, M., & Martin, D. T. [2006]. Modeling sprint cycling using field-derived parameters and forward integration. *Medicine and science in sports and exercise*, 38[3], 592.

Menaspà, P., Quod, M., Martin, D. T., Peiffer, J. J., & Abbiss, C. R. [2015]. Physical demands of sprinting in professional road cycling. *International journal of sports medicine*, 36[13], 1058–1062.

Menaspà, P., Quod, M., Martin, D., Victor, J., & Abbiss, C. [2013]. Physiological demands of road sprinting in professional and U23 cycling. A pilot study. *Journal of Science and Cycling*, 2[2], 35–39

Mornieux, G., Stapelfeldt, B., Gollhofer, A., & Belli, A. [2008]. Effects of pedal type and pull-up action during cycling. *International journal of sports medicine*, 29[10], 817–822.

Mornieux, G., & Stapelfeldt, B. [2012]. Modification of the pedaling technique after a training based on the pedal forces feedback. *Science et Motricité*, 76, 59–65.

Moseley, L., & Jeukendrup, A. E. [2001]. The reliability of cycling efficiency. *Medicine and science in sports and exercise*, 33[4], 621–627.

Mujika, I., & Padilla, S. [2001]. Physiological and performance characteristics of male professional road cyclists. *Sports medicine*, 31[7], 479–487.

Padilla, S., Mujika, I., Angulo, F., & Goiriena, J. J. [2000]. Scientific approach to the 1-h cycling world record: a case study. *Journal of applied physiology*, 89[4], 1522–1527.

Padilla, S., Mujika, I., Cuesta, G., & Goiriena, J. J. [1999]. Level ground and uphill cycling ability in professional road cycling. *Medicine and science in sports and exercise*, 31[6], 878–885.

Pinot, J., & Grappe, F. [2011]. The record power profile to assess performance in elite cyclists. *International journal of sports medicine*, 32[11], 839–844.

Płoszczyca, K., Foltyn, J., Goliniewski, J., Krężelok, J., Poprzęcki, S., Ozimek, M., & Czuba, M. [2019]. Seasonal changes in gross efficiency and aerobic capacity in well-trained road cyclists. *Isakinetics and Exercise Science*, [Preprint], 1–10.

Quod, M. J., Martin, D. T., Martin, J. C., & Laursen, P. B. [2010]. The power profile predicts road cycling MMP. *International Journal of Sports Medicine*, 31[06], 397–401.

Rannama, I., Reinpõld, K., Pedak, K., & Port, K. The relationships between cycling economy, pedalling effectiveness and cyclist's musculoskeletal state. *Proceedings: World Congress of Performance Analysis of Sport XII. Opatija, Croatia, September 19–23, 2018. Editors-in-Chief: Dario Škegro*. Zagreb, Croatia: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, 126–134

Rodríguez-Marroyo, J. A., García-López, J., Juneau, C. É., & Villa, J. G. [2009]. Workload demands in professional multi-stage cycling races of varying duration. *British journal of sports medicine*, 43[3], 180–185.

Rønnestad, B. R., Hansen, E. A., & Raastad, T. [2011]. Strength training improves 5-min all-out performance following 185 min of cycling. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21[2], 250–259.

Sallet, P., Mathieu, R., Fenech, G., & Baverei, G. [2006]. Physiological differences of elite and professional road cyclists related to competition level and rider specialization. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 46[3], 361.

Santalla, A., Naranjo, J., & Terrados, N. [2009]. Muscle efficiency improves over time in world-class cyclists. *Med Sci Sports Exerc*, 41[5], 1096–1101.

Sassi, A., Impellizzeri, F. M., Morelli, A., Menaspa, P., & Rampinini, E. [2008]. Seasonal changes in aerobic fitness indices in elite cyclists. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 33[4], 735–742.

Schücker, L., Fleddermann, M., de Lussanet, M., Elischer, J., Böhmer, C., & Zentgraf, K. [2016]. Focusing attention on circular pedaling reduces movement economy in cycling. *Psychology of Sport and Exercise*, 27, 9–17.

Skovereng, K., Sylta, Ø., Tønnessen, E., Hammarström, D., Danielsen, J., Seiler, S., ... & Sandbakk, Ø. [2018]. Effects of Initial Performance, Gross efficiency and O<sub>2</sub>peak characteristics on subsequent adaptations to endurance training in competitive cyclists. *Frontiers in physiology*, 9, 713.

Smith, J. C., Dangelmaier, B. S., & Hill, D. W. [1999]. Critical power is related to cycling time trial performance. *International journal of sports medicine*, 20[06], 374–378.

Stöggl, T., & Sperlich, B. [2014]. Polarized training has greater impact on key endurance variables than threshold, high intensity, or high volume training. *Frontiers in physiology*, 5, 33.

Tanaka, H., Bassett Jr, D. R., Swensen, T. C., & Sampedro, R. M. [1993]. Aerobic and anaerobic power characteristics of competitive cyclists in the United States Cycling Federation. *International journal of sports medicine*, 14[06], 334–338.

Vanhatalo, A., Doust, J. H., & Burnley, M. [2007]. Determination of critical power using a 3-min all-out cycling test. *Medicine and science in sports and exercise*, 39[3], 548–555.

Vogt, S., Heinrich, L., Schumacher, Y. O., Blum, A., Roecker, K., Dickhuth, H. H., & Schmid, A. [2006]. Power output during stage racing in professional road cycling. *Medicine and science in sports and exercise*, 38[1], 147.

Weston, S. B., & Gabbett, T. J. [2001]. Reproducibility of ventilation of thresholds in trained cyclists during ramp cycle exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 4[3], 357–366.

Williams, A. D., Raj, I. S., Stucas, K. L., Fell, J. W., Dickenson, D., & Gregory, J. R. [2009]. Cycling efficiency and performance following short-term training using uncoupled cranks. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4[1], 18–28.

Zameziati, K., Mornieux, G., Rouffet, D., & Belli, A. [2006]. Relationship between the increase of effectiveness indexes and the increase of muscular efficiency with cycling power. *European journal of applied physiology*, 96[3], 274–281.

Zapico, A. G., Calderon, F. J., Benito, P. J., Gonzalez, C. B., Paris, A., Pigozzp, F., & Salvo, V. D. [2007]. Evolution of physiological and haematological parameters with training load in elite male road cyclists: a longitudinal study. *Age (years)*, 20[1.9], 20–1.





# Eesti olümpialiikumise toetajad



**ERGO**

**JCDecaux**

**manton** 



**TOYOTA**

 **SPORTLAND**