

TARTU ÜLIKOOL
sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Aira Ferschel

**Treeningu koormuse ja ülekoormusprobleemide vahelised seosed
Eesti U18 ja U23 võistlusklassi meesratturite seas**

**Relationships between training load and overuse problems in Estonian U18 and
U23 competitive male cyclists**

Magistritöö

füsioteraapia õppekava

Juhendajad:

dotsent, J. Mäestu, PhD

füsioterapeut, M. Arend, MSc

Tartu, 2020

SISUKORD

LÜHIÜLEVAADE	3
ABSTRACT	4
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	5
1.1. Treenitud jalgratturite levinumad ülekoormusvigastused	5
1.2. Ülekoormusvigastuste kaardistamine	7
1.3. Treeningu koormuse monitoorimine	8
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED	11
3. METOODIKA	12
3.1. Vaatlusalused.....	12
3.2. Uuringu korraldus.....	12
3.3. Ülekoormusprobleemide registreerimine	13
3.4. Treeningu koormuse hindamine	14
3.5. Andmete statistiline analüüs	15
4. TÖÖ TULEMUSED	16
4.1. Treeningu koormus ettevalmistava treeningperioodi jooksul	16
4.2. Ülekoormusprobleemide esinemine	17
4.3. Ülekoormusprobleemide seos treeningparameetritega.....	18
4.4. Ülekoormusprobleemide esinemissagedus väikese, keskmise ja suure treeningu koormuse korral.....	19
4.5. Treeningu koormuse ja ülekoormusprobleemide esinemine kolme sportlase profiili põhjal	20
5. ARUTELU.....	22
5.1. Ülekoormusprobleemide registreerimine ja esinemine uuringu vältel.....	22
5.2. Ülekoormusprobleemide seos treeningparameetritega.....	24
5.3. Uuringu tugevused ja piirangud	26
6. JÄRELDUSED	28
KASUTATUD KIRJANDUS.....	29
LISAD	33
Lisa 1. OSTRC küsimustik.....	33
Lisa 2. Treeningute alase info täitmise vorm	39
Lisa 3. Skaala pingutuse raskuse hindamiseks	40
AUTORI LIHTLITSENTS.....	41

LÜHIÜLEVAADE

Eesmärk: Hinnata ning analüüsida ülekoormusega seonduvate skeetilihassüsteemi probleemide ja treeningu koormuse vahelist seost Eesti U18 ja U23 võistlusklassi meesjalgratturite seas 12-nädalase ettevalmistusperioodi jooksul.

Metoodika: 17 meesjalgratturit vastasid iganädalaselt *Oslo Sports Trauma Research Centre* (OSTRC) ülekoormusprobleemide küsimustikule, milles registreeriti kaela-õlavöötme, alaselja, kubeme, reie tagakülje, põlve- ja hüppeliigese piirkondade ülekoormusprobleemid. Küsimustiku lõpus olid lisaküsimused registreerimaks vigastused ka standardmeetodi alusel. Treeningu koormuse hindamiseks koguti andmeid treeningu ajalise kestvuse ning treeningu järgselt subjektiivset hinnangut treeningu raskusele (RPE, *rating of perceived exertion*). Lisaks koguti nädalate lõikes treeningute alast infot rattatreeningute, jõutreeningute ning mitteerialaste treeningute osas.

Tulemused: Kokku registreeriti uuringu perioodi jooksul 121 ülekoormusprobleemi, millest 30,8% esines põlveliigese piirkonnas, 25,6% alaselja, 19,8% reie tagakülje, 12,4% hüppeliigese ning kaela-õlavöötme ja kubeme piirkonnas kummaski 7%. 11 ülekoormusprobleemi kategoriseeriti raskusastmelt mõõdukas kuni tõsine probleem, millest 45,5% moodustasid alaselja, 27,3% reie tagakülje, 18,2% põlve- ja 9,1% hüppeliigese piirkonna probleemid. Vigastuste registreerimise standardmeetodiga registreeriti vaid 1,7% OSTRC küsimustikuga registreeritud ülekoormusprobleemidest. Ülekoormusprobleemid ei olnud seotud treeningu mahuga ($r=0,28$; $p>0,05$), kuid olid seoses kogu treeningu koormusega ($r=0,54$; $p<0,05$). Mitteerialaste treeningute maht oli seoses rohkemate ülekoormusprobleemide esinemisega ($r=0,61$; $p<0,05$) ning suur erialatreeningute arv oli seotud ülekoormusprobleemide esinemisega ($r=0,63$; $p<0,05$). Ülekoormusprobleemide esinemissageduse vahel erinevused puudusid, kui vaatlusalused jaotati gruppidesse treeningu koormuse alusel (väike, keskmine, suur) ($p>0,05$).

Kokkuvõte: Vigastustest adekvaatse ülevaate saamiseks on soovitatav kasutada OSTRC küsimustikku, sest meesratturite seas registreeritud peamiselt kergeid ülekoormusprobleeme pole võimalik standardmeetodiga registreerida. Ettevalmistusperioodil on oluline pöörata rohkem tähelepanu ka jõutreeningutele ja mitteerialastele treeningutele, et vähendada ülekoormusprobleemide riski suurenemist.

Märksõnad: jalgrattasport, sportlaste monitoorimine, ülekoormusprobleem, OSTRC küsimustik

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to assess and analyze relationships between overuse musculoskeletal problems and training load in Estonian U18 and U23 competitive male cyclists during a 12-week preseason training.

Methods: 17 athletes completed the *Oslo Sports Trauma Research Centre* (OSTRC) questionnaire by email each week to register problems in the neck and shoulder, lower back, groin, hamstring, knee and ankle. Standard injury registration method was also used to record all time-loss injuries. The duration was registered as well as the intensity of individual training session was estimated after every training session using a modified rating of perceived exertion (RPE) scale to calculate training load. The distance in cycling and the duration of the resistance training, cycling and non-specific training sessions were registered weekly.

Results: A total of 121 overuse problems were registered. 30,8% were in the knee, 25,6% in the lower back, 19,8% in the hamstring, 12,4% in the ankle and 7% in the groin and in the neck and shoulder region. Of all reported overuse problems, 11 were categorized as substantial, from which 45,5% were in the lower back, 27,3% in the hamstring, 18,2% in the knee and 9,1% in the ankle. Standard injury surveillance method captured only 1,7% of all the overuse problems compared to the OSTRC questionnaire. Overuse problems were not significantly associated with session duration ($r=0,28$; $p>0,05$), but were significantly related to training load ($r=0,54$; $p<0,05$). Significant relationships were also observed between non-specific training sessions and overuse problems ($r=-0,61$; $p<0,05$) and higher amount of cycling sessions were significantly related to overuse problems ($r=0,63$; $p<0,05$). No significant relationship was found between incidence of overuse problems and training load when athletes were grouped by their training load (light, moderate or heavy load) ($p>0,05$).

Conclusions: OSTRC questionnaire is preferred as an overuse problem surveillance method, since mild overuse problems are not captured by standard injury surveillance method in male cyclists. It is important to pay more attention to resistance trainings as well as to non-specific training sessions to reduce the risk of overuse problems during preseason.

Keywords: Cycling, athlete monitoring, overuse problem, OSTRC questionnaire

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

Jalgrattasport on väga populaarne spordiala – kogu maailmas harrastatakse massiliselt rattasporti, rattavõistlustel on suur arv osavõtjaid (Visentini & Clarsen, 2016) ning *Tour de France* on üks enim jälgitud spordivõistlusi maailmas (Bernardo et al., 2012). Võttes arvesse rattasõidu menukust ja sellega seonduvaid vigastusi ning vigastusriske on liiga vähe tehtud sellekohaseid uuringuid, muutes spordivigastuste käsitluse väljakutsuvaks (Bernardo et al., 2012; Visentini & Clarsen, 2016).

1.1. Treenitud jalgratturite levinumad ülekoormusvigastused

Professionaalsete maanteeratturite aastane treeningute maht ulatub 900–1000 tunnini (Zapico et al., 2007) ning ettevalmistusperioodil ja võistlushooajal tehakse rattatreeninguid 700–800 km nädalas (Lucia et al., 2000). Hooajaga koguneb 30000–35000 km, kuhu hulka kuulub 90–100 intensiivset võistluspäeva (Fernandez-Garcia et al., 2000; Jeukendrup et al., 2000; Lucia et al., 2001). *World Tour*'i meeskonda, kuhu kuulub rattamaailma kõrgeim tase, on võimalus kuuluda vaid väikesel osal profiratturite sekka pürgivatest ratturitest. Sõitjaid valitakse profiratturite meeskonda peamiselt nende võistlustulemustele põhinedes vanusevahemikus 19–23 eluaastat. See eeldab valikusse pääsemiseks sportlaste kõrge sportliku tasemeni jõudmist juba 19 aasta vanuselt (Svendsen et al., 2018).

Üks esimesi samme maailma tippratturite sekka pürgimiseks on olla juunioride koondise tasemel sõitev noor (Menaspà et al., 2010), kuhu saavad kuuluda noorsportlased vanuses 16–18 eluaastat. See on Rahvusvahelise Jalgratturite Liidu (UCI, *Union Cycliste Internationale*) poolt moodustatud rahvusvaheline võistluskategooria ning selles vanuseklassis peetakse riigisiseseid-, kontinentidevahelisi- ja maailmameistrivõistluseid. 2010. aastal lisandusid ka Noorte Olümpiamängud (Menaspà et al., 2012). Erinevate autorite järgi on juunioride klassi sportlaste aastane rattakilometraaž vahemikus 11000–20000 (Fernandez-Garcia et al., 2000; Menaspà et al., 2010; Rodriguez-Marroyo et al., 2011), treeningtunde 600–800 ja võistluste koguarv aastas ligikaudu 45 (Svendsen et al., 2018). Pärast juunioride vanuseklassi ja enne profiratturiks saamist võisteldakse üldjuhul UCI poolt loodud U23 kategoorias. Selles klassis on ratturite aastane kilometraaž 20000–30000 (Artetxe-Gezuraga et al., 2019; Lucia et al., 1998), hooaja jooksul osaletakse 50–90 võistlusel. Peamine erinevus U23 kategooria ja profiratturite vahel on võistluse lühemas kestuses, mis võib muuta intensiivsuse neil võistlustel jällegi suuremaks kui proffide seas läbi viidud võistlustel (Lucia et al., 1998).

Spordiala suur ning suhtelistel ühetaoline kehaline koormus annab alust arvata, et selle ala sportlastel on suurenenud risk traumaatilisteks- ja ülekoormusvigastusteks (Barrios et al., 2015). Traumaatilised vigastused on definitsiooni järgi vigastused, mida iseloomustab

konkreetsel ajahetkel põhjustatud kohene struktuuri ja/või funktsiooni häirumine (Fuller et al., 2006). Seevastu ülekoormusvigastused on põhjustatud korduvast mikrotraumast, kus puudub üks identifitseeritav ajahetk, mis põhjustab vigastuse. Seega vastupidiselt traumale, on ülekoormusest tingitud vigastus oma olemuselt kumulatiivne koekahjustuse tulem (Fuller et al., 2006). Erinevalt traumaatilistest vigastustest, mis on pigem seotud kontaktpordialadega, on ülekoormusvigastused sagedased spordialadel, kus treeningud on pikad ning olemuselt ühekülgse ja monotoonse rutiiniga, nagu seda on maanteerattasport (Bahr, 2009). Jalgratturite ülekoormusvigastuste sageduseks on 50–60% kõikidest vigastustest, mis iseloomustab nii profiratturite kui ka madalama tasemega ratturite ülekoormusvigastusi (Visentini & Clarsen, 2016). Siiski võib arvata, et ülekoormusvigastuste osakaal on veelgi suurem, sest vigastuste registreerimise standardmeetodiga registreeritakse vigastus kui sportlane teeb vigastuspauusi, mis põhjustab sportlase kõrvale jäämist treeningutelt või võistlustelt või kui abi saamiseks pöörduakse meditsiini personali poole (Bernardo et al., 2012; Dahlquist et al., 2015; Fuller et al., 2006). Standardmeetodiga hinnatakse vigastuse tõsidust treeningutelt või võistlustelt eemale jäädud päevade alusel (Fuller et al., 2006).

Käesolevas töös kasutatakse ülekoormusvigastuste käsitlemisel Clarsen et al. (2013) soovitude kohaselt peamiselt ülekoormusprobleemi mõistet. Clarsen et al. (2013) hinnangul võib vigastuse tähendus olla sportlaste jaoks erinevalt mõistetav. Ülekoormusvigastuse korral, mis sunnib sportlast katkestama treeningud, on tegemist nõ „jäämäe tipuga“, sest vigastuspauusi sunnib tegema juba kaugemale arenenud probleem. Ülekoormusvigastus algab vaikselt ligi hiiliva valu ja funktsiooni häirimisena, mis võib esmalt olla olemuselt mööduv ning sportlane saab treenida ning võistelda (Clarsen et al., 2013). Olukorra eskaleerudes on tõenäoline, et sportlane hakkab koormust modifitseerima ning valib muu alternatiivse viisi treenimiseks. Sageli otsitakse selles etapis ka ravivõimalusi. Kõige viimaseks variandiks jääb sportlasele vigastuspauus (Clarsen et al., 2013). Dahlquist et al. (2015) läbiviidud uuringus jätkasid 67% uuringus osalenud tugevat valu raporteerinud jalgratturitest treeningutel osalemist. See näitab, et ülekoormusprobleem ei takista sportlast treenimast, vaid võib olla sooritust häirivaks faktoriks. Seetõttu võib vigastuste registreerimine vaid vigastuspauusi näol anda mittetäielikku infot vigastuste esinemise kohta (Bahr, 2009).

Mitmete autorite hinnangul on erineval tasemel sõitvate ratturite seas üheks sagedasemaks vigastuste piirkonnaks põlveliiges (Bernardo et al., 2012; Clarsen et al., 2015; Clarsen et al., 2010; Dahlquist et al., 2015; Wilber et al., 1995). Clarsen et al. (2010) profisportlaste seas läbiviidud uuringu kohaselt jääd kõige rohkem treeningutelt eemale põlveliigese piirkonna probleemide tõttu, samas kui treeningutel osalemist häirisid enim probleemid selja piirkonnas. Clarsen et al. (2015) uuringus tuuakse välja, et Norra

rahvuskoondise tasemel sõitvatel jalgratturitel esineb ülekoormusprobleeme enim põlveliigese ja alaselja piirkonnas. Barrios et al. (2015) võrdlesid omavahel kahe erinevatel kümnenditel sõitnud profitasemel maanteeratturite grupi vigastusi ning leidsid, et ülekoormusvigastustest olid mõlema grupi puhul sagedasemaiks põlveliigese piirkonna vigastused (Barrios et al., 2015).

Kui põlveliigese piirkond on toodud välja kui kõige sagedasem vigastuste piirkond jalgratturite seas, siis Clarsen et al. (2015) sõnul on alaseljaga seotud probleemide esinemine jalgratturite seas siiani olnud uuringutes erineva esinemissagedusega. Clarsen et al. (2010) uuringus moodustusid alaselja piirkonna probleemide 45% kõikidest profiratturite seas registreeritud probleemidest. Clarsen et al. (2015) uuringus võrreldi viie erineva spordiala vigastusi, kus üheks uuritavate grupiks olid ratturid, kel kõikidest registreeritud probleemidest moodustasid alaselja probleemid 16%. Samas esines sooritust häiriva iseloomuga alaselja probleeme poole rohkem kui teiste spordialade esindajatel. Eesti U23 ja täiskasvanute koondise maanteerattureid uurinud Sekljutskaja (2016) uuringust kajastuvad samuti alaselja ja põlveliigese piirkonna probleemid kui kõige sagedasemad kaebused, kuid oluliselt kõrgema esinemissagedusega kui Clarsen et al. (2010) uuritavatel. Alaselja ja põlveliigese piirkonna probleeme esines maanteeratturite seas vastavalt 76,9% ja 61,5%, neist sooritust takistavaid probleeme esinesid enim alaselja piirkonnas. Kuigi aeg-ajalt esinevat ning olemuselt mööduvat alaseljavalu võib pidada ratturite seas normaalseks treeningutel püsivalt ettepainutatud asendi hoidmise tõttu (Visentini & Clarsen, 2016), on sooritust takistav alaseljavalu sage nii amatöör- kui profijalgratturite seas (Clarsen et al., 2015; Clarsen et al., 2010; Wilber et al., 1995).

Lisaks alaselja ja põlveliigese piirkonna probleemidele võib jalgratturitel esineda vaevuseid ka teistes piirkondades. Sekljutskaja (2016) uuringus esinesid kaebused kubeme piirkonnas, kaela-õlavöötme ja hüppeliigese piirkonnas. Clarsen et al. (2015) tõid välja ülekoormusprobleemide esinemise õla- ja kubeme piirkonnas. Barrios et al. (2015) on maininud alajäsemete vigastusi, mis hõlmavad reie esi- ja tagakülje ning tuharalihase piirkonna probleeme.

1.2. Ülekoormusvigastuste kaardistamine

Ülemääraselt suured treeningu koormused võivad põhjustada vigastusi, mistõttu treeningute planeerimise ja vigastuste tekke risk on omavahel seotud (Drew & Purdam, 2016). Ülekoormusvigastusele viidatakse ka kui vigadele, mis on tehtud treeningu koormuse planeerimises (*training load error*) (Gabett et al., 2016). Igasuguse ülekoormusvigastuse tekke puhul tuleb arvesse võtta nii sportlase kui ka kõikide haaratud kudede võimekust ja koormustaluvust. Antud kontekstis annab võimekus sportlasele märku tema kehalisest

olukorrast tulla toime või mitte tulla toime ülesande sooritamisega (Cook & Docking, 2015). Pehme- ja luukude areneb läbi mehhaanotransduktsiooni, kus mõõdukal koormusel on kudedele anaboolne toime (Khan & Scott, 2009). Liigselt madalal või ülemääraselt suurel koormusel on aga koele kataboolne toime (Cook & Docking, 2015).

Küsimus, kuidas teadusuuringutes spordivigastuste ulatust ja tõsidust hinnata võimalikult täpselt, on olnud viimasel ajal suurenenud tähelepanu all (Clarsen et al., 2015). Kasutusel oleva vigastuste registreerimise standardmeetodiga loetakse ülekoormusvigastuseks vigastuspaus, mil sportlane jääb eemale treeningutelt või võistlustelt (Fuller et al., 2006). Samas on teada, et sageli sportlased jätkavad treenimise ja võistlemisega olenemata valu esinemisest ning suurem osa ülekoormusprobleemidest jääb märkamata. See on sagedasem just kõrgemal tasemel tegutsevate sportlaste seas. Seega varem mainitud meetod vigastuspausi kui vigastuse kriteeriumina ei pruugi olla sobiv, sest sportlasel võib olla juba varasema ülekoormusprobleemile viitavaid tunnuseid (Bahr, 2009). Selleks töötasid Clarsen et al. (2013) välja *Oslo Sports Trauma Research Centre* (OSTRC) ülekoormusvigastuste küsimustiku, mis on oma olemuselt ülekoormusvigastustega seonduvaid probleeme kaardistav küsimustik ning võimaldab tuvastada probleemi varakult, läbi mille on võimalik ka varasem sekkumine. Seda meetodit on lihtne ja kiire kasutada.

Clarsen et al. (2013) võrdlesid OSTRC küsimustikku standardmeetodiga, kus viimase puhul vigastuse registreerimise kriteeriumiks on võistlus- või treeningpaus. Nende kahe meetodi vahel oli registreeritud vigastuste esinemise erinevus kümnekordne. Väga väikse osa vigastustest saab fikseerida standardmeetodiga, sest vaid üksikud ülekoormusprobleemid sunnivad võtma treeningpausi, samas kui probleem võib juba pikaajaliselt olulisel määral mõjutada treeninguid ja sooritust üldiselt. OSTRC küsimustiku põhjal saab täielikuma ülevaate ülekoormusprobleemi olemusest ning võimalik on varasem sekkumine (Clarsen et al., 2013). Sama küsimustikku on edukalt kasutanud ülekoormusvigastuste kaardistamiseks mitmed autorid (Andersson et al., 2017; Clarsen et al., 2015; Clarsen et al., 2014; Harøy et al., 2017; Pluim et al., 2016; Sekljutskaja, 2016).

1.3. Treeningu koormuse monitoorimine

Kumulatiivne ja pidev üle koormamine või treenimine koormusel üle kudede võimekuse võib põhjustada ülekoormusest tulenevat valu või vigastusi. Sportlase ülemäärasel koormamisel, mis ületab sportlase koormustaluvuse, esineb probleem treeningu koormuse korrektse planeerimises (Visentini & Clarsen, 2016).

Treeningu koormust saab defineerida läbi sisemise ja välise suuna. Koormuse väliseks suunaks võib ratturi puhul olla treeningul läbitud kilometraaž, etteantud võimsusparameetrid

või treeningu ajaline kestvus (Drew & Finch, 2016). Kui treeningutel rakendatav koormus on sportlastel sarnane, siis selle koormuse individuaalne mõju sportlastele on erinev, st et sportlaste tajutud raskusaste treeningu raskusele samaväärse koormuse puhul ei pruugi olla sarnane (Gabbett, 2016). Seepärast on treeningu koormuse monitoorimisel olulise tähtsusega võtta arvesse koormuse sisemist suunda, mille üheks näitajaks on sportlase subjektiivne hinnang treeningul tehtud pingutusele (RPE, *rating of perceived exertion*) (Drew & Finch, 2016) ning mille alusel on võimalik määrata ka treeningu koormust (Foster et al., 2001; Gabbett, 2016). Antud meetodit on valideeritud erinevate spordialade, sh jalgrattaspordi, suhtes (Foster et al., 2001).

Viimaste aastatega on sportlaste treeningute monitoorimine vigastuste ennetamise eesmärgiga pälvinud üha rohkem tähelepanu (Bourdon et al., 2017; Drew et al., 2016). Mitmes uuringus rõhutatakse treeningu koormuse haldamise ja monitoorimise olulisust just ülekoormusvigastuste ennetuse osas, sest vigastuste tekkeriski seostatakse ebaadekvaatse treeningu koormusega (Drew & Finch, 2016; Hulin et al., 2016; Pluim et al., 2016). Üheks meetodiks, kuidas saada ülevaadet optimaalsest treeningu koormusest, on akuutse-kroonilise treeningu koormuse suhte (*acute:chronic workload ratio*) monitoorimine (Gabbett, 2016). Mitmete spordialade puhul on ülekoormusvigastused seotud akuutse ja kroonilise treeningu koormuse suhte muutuse tulemusena (Bowen et al., 2017; Gabbett, 2010; Hulin et al., 2014; Hulin et al., 2016; Pluim et al., 2016). Hulin et al. (2014) leidsid nimetatud koormuste vahel seose, kus vigastuste kasv suureneb kui akuutne treeningu koormus ületab kroonilise treeningu koormuse. Veelgi enam, mida suurem on akuutse koormuse tõus, seda suurem on vigastuste risk. Gabbett (2016) hinnangul on akuutse-kroonilise treeningu koormuse suhe vahemikus 0,8–1,3 nõ “ohutu treeningsoon”, kus vigastuste risk on madal. Seevastu vigastuste risk on kõrgem akuutse-kroonilise treeningu koormuse suhte juures $\leq 0,8$ ja $\geq 1,5$, väljendades seda, et järsk treeningu koormuse langus kui ka tõus suurendavad vigastuste riski. Ka Hulin et al. (2016) kinnitavad oma uuringus ülekoormusvigastuste tõusu kui akuutse-kroonilise treeningu koormuse suhe ületab skoori 1,5. Gabbett (2016) sõnul see suhe ei pruugi paika pidada kõikide spordialade puhul ning täpsem uurimine on vajalik. Samuti ei ole teada, kui võrd on jalgratturitel võimalik kasutada akuutse-kroonilise koormuse suhtarvu ülekoormusvigastuste ennetamisel.

Kuna treeningu koormuse ja ülekoormusprobleemide esinemise osas pole veel jalgrattureid uuritud, võib arvata, et selline kontseptsioon sobiks väga hästi ratturite ülekoormusvigastuste uurimiseks. Ratturid on riskialtimad vigastuste osas pärast järsku treeningu koormuse tõusu, mis esineb hooaja ettevalmistus- ja sellele eelnenud puhkeperioodi järgselt, pärast kukkumisest tingitud treeningute katkestamist, kui ka suurte koormustega treenimisel hooajasisesel perioodil (Visentini & Clarsen, 2016). Ka Bernardo et al. (2012) ja

Clarsen et al. (2010) uuringutes leiti vigastuste teke just puhkeperioodi järgsel perioodil. Võtmetähtsusega vigastuste ennetamisel on seega treeningu koormuse monitoorimine (Visentini & Clarsen, 2016).

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Uurimistöö eesmärgiks oli hinnata ning analüüsida skeletilihassüsteemi ülekoormusega seonduvate probleemide ja treeningu koormuse vahelist seost Eesti U18 ja U23 võistlusklassi meesjalgratturite seas 12-nädalase ettevalmistusperioodi jooksul.

Lähtuvalt töö eesmärgist pandi kirja järgmised ülesanded:

1. Iganädalase skeletilihassüsteemi ülekoormusprobleeme kaardistava *Oslo Sports Trauma Research Centre* (OSTRC) küsimustiku alusel kirjeldada sagedasemaid ülekoormusega seonduvate probleemide tekkepiirkondi ja hinnata nende tõsidust Eesti noorte meesjalgratturite seas ettevalmistava treeningperioodi alguses.
2. Võrrelda vigastuste registreerimise standardmeetodi ja iganädalase küsimustiku alusel leitud skeletilihassüsteemi ülekoormusprobleeme.
3. Iganädalase skeletilihassüsteemi ülekoormusprobleeme kaardistava küsimustiku alusel ja treeningu koormuse monitoorimise alusel hinnata Eesti noorte meesjalgratturite skeletilihassüsteemi ülekoormusega seotud probleemide omavahelisi seoseid.
4. Leida, kas erineva treeningu koormusega treenivate Eesti noorte meesjalgratturite skeletilihassüsteemi ülekoormusprobleemide hulk on erinev.

3. METOODIKA

3.1. Vaatlusalused

Käesolev uuring viidi läbi perioodil november 2018 – veebruar 2019. Uuringus osalesid 17 jalgrattaspordiga tegelevat meessoost sportlast, kuuludes meesjuunioride (n=9) ja U23 (n=8) vanuseklassi. Tabelis 1 on esitatud sportlaste üldiseloomustavad näitajad.

Tabel 1. Uuringus osalenud meesratturite (n=17) antropomeetrilised näitajad ja treeningstaaž (keskmine ± standardhälve)

	X±SD
Vanus (a)	18,9±2,1
Kehapikkus (cm)	184,5±6,2
Keha mass (kg)	73,1±7,4
KMI (kg/m ²)	21,5±1,5
Treeningstaaž (a)	8,1±3,7

KMI- kehamassiindeks

Uuritavaid kaasati rattaspordiga treenivate sportlaste hulgast, kes osalesid regulaarselt treeningutel ning tegelesid võistlusspordiga. Tabelis 2 on esitatud uuritavate treeningstaaž ja uuringueelse hooaja treeningute maht.

Tabel 2. Uuringus osalenud jalgratturite (n=17) treeningute alane info ja võistlusstartide arv uuringueelsel hooajal (keskmine ± standardhälve)

	X±SD
Rattakilometraaž (km)	14486,1±5370,0
Rattatreeningtunnid (h)	495,5±149,0
Treeningtunnid kokku (h)	614,1±152,3
Võistlusstartide arv aastas	42,6±12,3

Käesolevasse uuringusse kaasati sportlasi koostöös jalgrattatreeneritega. Uuritavatele tutvustati uuringu protseduuri ja eesmärki ning nõusolekuks võeti allkiri uuringus osalemiseks. Uuringus osamine oli kõikidele uuritavatele vabatahtlik. Uurimistöö läbiviimiseks on väljastatud Tartu Ülikooli Eetikakomitee luba 287/T-15 19.11.2018. a.

3.2. Uuringu korraldus

Esmasel kohtumisel uuritavatega koguti andmed nende antropomeetriliste näitajate, treeningstaaži ja eelmise hooaja treeningute kohta. Edasine andmete kogumine uuringu jooksul

toimus interneti keskkonna vahendusel. 12 nädala jooksul registreeriti ülekoormusprobleemide esinemist OSTRC küsimustikuga Google Forms (Mountain View, CA, USA) programmis (Lisa 1). Paralleelselt küsimustikuga täitsid sportlased tabelit Google Sheets (Mountain View, CA, USA) programmis treeningute alase info ja tajutud pingutuse kohta (Lisa 2 ja 3). Tajutud pingutuse skaala oli alati esitatud koos treeningu alase infoga lihtsustamaks treeningute hindamist. Treeningu koormuse hindamiseks tuli vaatlusalusel iga treeningkorra kohta sisestada treeningu ajaline kestvus ning ca 30 minutit pärast iga treeningu lõppu anda subjektiivne hinnang treeningu raskusele (RPE) (Foster et al., 2001). RPE hinde lihtsamaks skoorimiseks oli uuritaval tabelit täites ees vastav RPE tabel hinnetega 0–10 ja vastavate sõnaliste hinnangutega. Lisaks oli uuritaval iga treeningnädala lõpus, st pühapäeval, koos küsimustiku täitmisega kohustuslik koostada nädala kokkuvõtte treeningute alase info kohta. Treeningute alase info jaoks oli vaja uuritaval raporteerida erialatreeningute kilometraaž ja maht ning jõutreeningute ja mitteerialaste treeningute maht. Mitteerialaste treeningute all mõeldi kõiki ülejäänud treeninguid, milles uuritav osaleb. Küsimustik ja tabel saadeti iga nädala pühapäeva õhtul uuritavate e-mailile raporteerimaks möödunud nädalal esinenud ülekoormusprobleeme ja treeningute alast infot. Kui kolme järgneva päeva jooksul vastust ei tulnud, saadeti vaatlusalustele meeldetuletav e-mail.

3.3. Ülekoormusprobleemide registreerimine

Ülekoormusprobleemide kaardistamiseks kasutati OSTRC küsimustikku, mis võimaldab kaardistada probleemi juba selle tekkefaasis (Clarsen et al., 2013). Fuller et al. (2006) järgi põhjustab minimaalne vigastus 1–3 päeva, kerge vigastus 4–7 päeva, mõõdukas vigastus 8–28 päeva ja tõsine vigastus 29 või rohkem päevi treeningutelt eemale jäämist. Võrdlemaks OSTRC ülekoormusvigastuste registreerimise meetodit seni kasutusel olnud standardmeetodiga (Fuller et al., 2006), lisati *online* küsimustiku lõppu lisaküsimused mõõtmaks treeningutelt eemale jäämist.

Clarsen et al. (2015) on rõhutanud olulisust lisada OSTRC küsimustikku varasemalt uuringutega leitud sagedasemad vigastuste piirkonnad vastavalt spordialale, mistõttu antud töö küsimustikku lisati alaselja, kaela-õlavöötme, kubeme, reie tagakülje põlve- ja hüppeliigese piirkond. Iga loetletud kehapiirkonna kohta on esitatud neli põhiküsimust, hinnates kuivõrd on esinev ülekoormusprobleem mõjutanud (küsimus 1) treeningutel osalemist, (küsimus 2) mõju treeningu koormusele, (küsimus 3) mõju sportlikule sooritusvõimele ning (küsimus 4) millises ulatuses kogeti nimetatud piirkonnas sümptomeid möödunud nädala jooksul (Lisa 1). Nelja põhiküsimuse põhjal genereeriti vigastuste skoor vahemikus 0 (pole kaebusi) kuni 100 (tõsine tervisekaebus) punkti, mis ilmestab antud piirkonnas esinevat ülekoormusprobleemi (Clarsen

et al., 2013). Kõikide sportlaste kohta leiti iganädalaselt vigastuste skoor skaalal 0–100 iga OSTRC küsimustikus oleva kuue piirkonna kohta. Iga piirkonna osas arvutati kumulatiivne skoor, mis iseloomustas kindla piirkonna vigastusskoori sportlase kohta antud uuringu jooksul. Valides 2. või 3. põhiküsimusele 3., 4. või 5. valikvastuse variandi, tuvastati kõikide esinenud ülekoormusprobleemide seast mõõduka kuni tõsise raskusastmega probleemid. Need probleemid on defineeritud kui treeningu koormuse mõõdukas kuni tõsine langus, mõõdukas kuni tõsine soorituse langus treeningutel või täielik võimetus tegeleda treeningutega (Clarsen et al., 2013). Iganädalaselt leiti eraldi iga mainitud keha piirkonna kohta kõikide ning mõõdukate kuni tõsiste raskusastmetega ülekoormusprobleemide esinemissagedus, mille arvutamiseks jagati ühes mainitud piirkonnas ülekoormusprobleemi raporteerinud sportlaste arv kõikide uuringus osalejate arvuga (Clarsen et al., 2013). Uuringu lõpus summeeriti 12-nädala jooksul kogutud skoor alaselja, kaela-õlavöötme, kubeme, reie tagakülje, põlve- ja hüppeliigese piirkonnas OSTRC küsimustiku põhjal, millega arvutati kumulatiivne probleemi tõsiduse skoor iga piirkonna kohta (Clarsen et al., 2015). Lisaks arvutati OSTRC küsimustiku koondskoor, milleks summeeriti kogu uuringu perioodi jooksul kogutud ülekoormusprobleemide skoor alaselja, kaela-õlavöötme, kubeme, reie tagakülje, põlve- ja hüppeliigese piirkonnas. Neid skoores kasutati ülekoormusprobleemide seose leidmiseks treeningu koormuse, mahu ja tüüpidega. Samuti leiti ülekoormusprobleemide esinemissagedus erineva treeningu koormusega uuritavate puhul. Väljendamaks ülekoormusprobleemide esinemissagedust 100 treeningtunni kohta, jagati uuringu perioodil registreeritud probleemide arv kogu uuringu jooksul tehtud treeningute ajalise kestusega.

3.4. Treeningu koormuse hindamine

Treeningu koormuse ja sellele vastava RPE hinde alusel arvutati akuutne ja krooniline treeningu koormus. Treeningu koormuse ühikuks on koormusühik (KÜ). Akuutne ja krooniline treeningu koormus on vastavalt kumulatiivne treeningu koormus viimase 7 ja 28 treeningpäeva jooksul (Hulin et al., 2016). Antud koormusindeksi põhjal (akuutne koormus) on hiljem võimalik arvutada ka akuutse-kroonilise treeningu koormuse suhet, mis arvutakse 7 päeva kumulatiivse koormuse jagamisel 28 päeva kumulatiivse koormusega (Gabbett, 2016). Treeningu koormuse indeksit arvutades saab teada, kas sportlase akuutne koormus on võrdne, väiksem või suurem eelneva kroonilise koormusega (Hulin et al., 2016).

Leidmaks treeningu koormuse mõju sportlaste ülekoormusprobleemide esinemissagedusele, jaotati sportlased treeningu koormuse alusel kolme gruppi (väike, keskmine ja suur koormus). Grupid moodustati kogu 12 nädala treeningu koormuste põhjal, kus ühe grupi moodustasid sportlased (n=5), kes treenisid kõige madalama koormusega

(<33,3% koondskoorist), teise grupi moodustasid sportlased (n=7), kelle treeningu koormuste kogumaht jäi vahemikku <33,3% kuni <66,6% sportlaste koondskooridest ning kõige suurema koormusega treeninud (>66,6% koondskoorist) sportlased moodustasid kolmanda grupi (n=5).

3.5. Andmete statistiline analüüs

Andmeanalüüsiks kasutati programmi Excel (Microsoft Corp, Redmond, WA, USA) ja SPSS versiooni 25.0 (IBM SPSS Statistics, Armonk, NY, USA). Arvutati andmete keskmised ja standardhälve ($X \pm SD$) ning arvutati vigastuste esinemissagedused. Tunnuste vaheliste seoste leidmiseks kasutati Pearsoni korrelatsioonanalüüsi. Treeningu koormuse muutuse analüüsiks kasutati paaride T-testi. Gruppidevaheliste parameetrite erinevuse leidmiseks kasutati ANOVA testi, koos LSD Post-hoc testiga. Usutavuse nivooks võeti $p < 0,05$ kõikide statistiliste testide puhul.

4. TÖÖ TULEMUSED

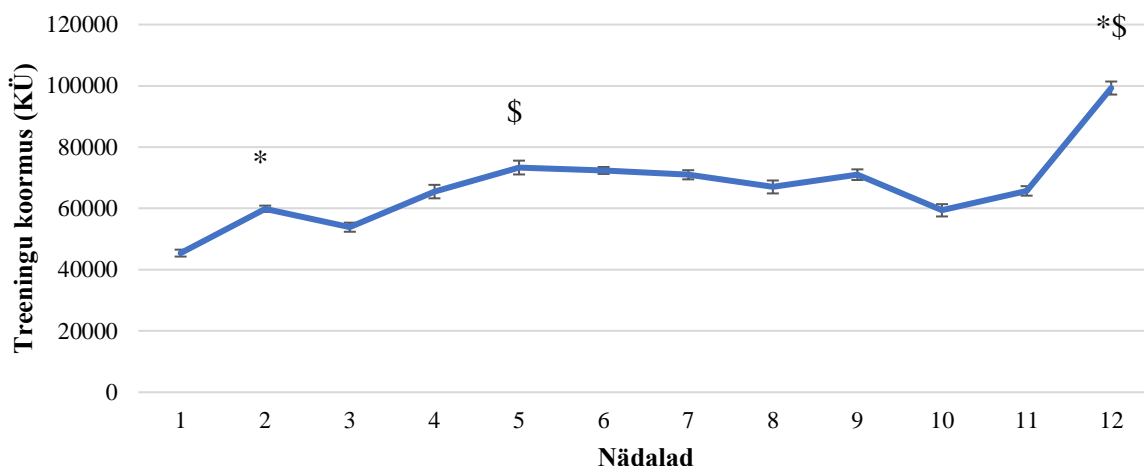
4.1. Treeningu koormus ettevalmistava treeningperioodi jooksul

Kõik uuringus osalejad (n=17) vastasid iganädalaselt kogu uuringu perioodi jooksul OSTRC küsimustikule ning täitsid tabelit treeningu koormuse kohta käiva info osas. Kokku raporteerisid sportlased 12-nädala jooksul 2751,7 treeningtundi, mis olid tehtud jalgratta-, jõu- ja mitteerialaste treeningute treeningtunnid. Keskmiseks treeningute mahuks tegi see 229,3±37,6 treeningtundi nädalas. Keskmised treeningparameetrite näitajad ühe nädala kohta on toodud Tabelis 3 ning treeningu kogu koormus uuringuperioodi jooksul on esitatud Joonisel 1. Treeningu koormus suurenes usutavalt teisel nädalal võrreldes esimese nädalaga (45408±1129 kuni 59876±1027 KÜ; p<0,05) ning viiendaks nädalaks võrreldes kolmanda nädalaga (53866±1485 kuni 73333±2254 KÜ; p<0,05). Lisaks suurenes treeningu koormus oluliselt 12. nädalal võrreldes 10. nädalaga (59378±2006 kuni 99285±2129 KÜ; p<0,05) ning 12. nädalal võrreldes 11. nädalaga (65712±1550 kuni 99285±2129 KÜ; p<0,05). Uuringus mõõdeti ka akuutse-kroonilise treeningu koormuse suhet, kuid antud parameetris usutavaid muutusi uuringu perioodil ei leitud (p>0,05), seetõttu ka edasises analüüsis seda parameetrit ei kasutata.

Tabel 3. U18 ja U23 meesratturite (n=17) treeningparameetrid 12-nädalase ettevalmistusperioodi jooksul (keskmine ± standardhälve)

	X±SD
Treeningu koormus (KÜ/nädalas)	3939,8±1129,2
Jalgratta treeningud (h/nädalas)	6,4±3,7
Jõutreeningud (h/nädalas)	1,7±0,5
Mitteerialased treeningud (h/nädalas)	5,4±2,5
Kõik treeningud kokku (h/nädalas)	13,5±2,9

KÜ- koormusühik



Joonis 1. Treeningu kogu koormus (\pm standardhälve) U18 ja U23 meesjalgratturite (n=17) seas 12-nädalase uuringuperioodi jooksul (november–veebruar).

*- usutav erinevus võrreldes -1 nädal; $p < 0,05$

\$- usutav erinevus võrreldes -2 nädalat; $p < 0,05$

KÜ- koormusühik

4.2. Ülekoormusprobleemide esinemine

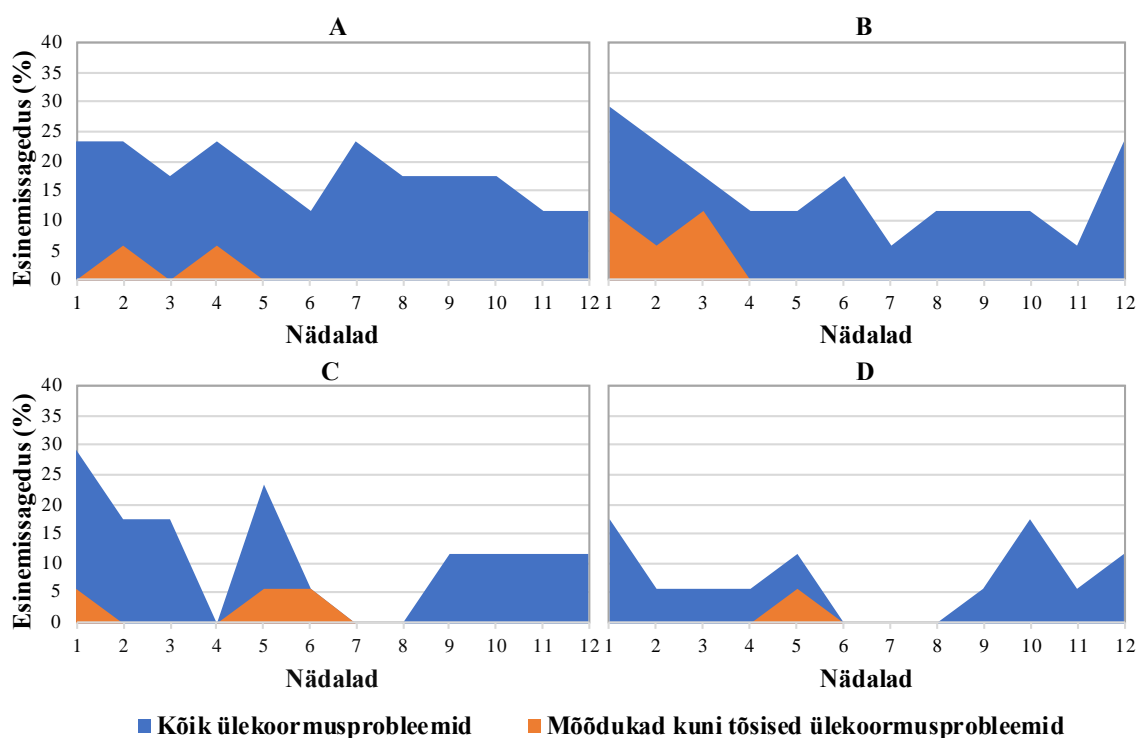
12-nädalase perioodi jooksul registreeriti kokku 121 ülekoormusprobleemi 16 sportlase seas. Neist 11 kategoriseeriti mõõduka kuni tõsise raskusastmega, mis oma olemuselt põhjustasid treeningu mahu vähendamist või takistasid treeningutel või võistlustel osalemist (Clarsen et al., 2013). Standardmeetodiga registreeriti antud perioodi jooksul kaks vigastust, mille tõttu tegi sportlane vigastuspausi (Tabel 4). 100 treeningtunni kohta raporteeriti keskmiselt 4,4 ülekoormusprobleemi. Üks sportlane valimist ei raporteerinud ühtegi ülekoormusprobleemi, kolm sportlast raporteerisid ühe probleemi, kaks sportlast raporteerisid kaks probleemi ja ülejäänute puhul raporteeriti rohkem kui kolm probleemi kogu uuringu vältel.

Tabel 4. Standardmeetodiga leitud vigastuste arv U18 ja U23 meesratturite seas (n=17) 12-nädalase ettevalmistusperioodi jooksul

Vigastuse raskusaste	Vigastuste arv
Minimaalne (1–3 päeva)	2
Kerge (4–7 päeva)	0
Mõõdukas (8–28 päeva)	0
Tõsine (>28 päeva)	0

Kõikidest raporteeritud ülekoormusprobleemidest oli sagedasemaks piirkonnaks põlveliigese piirkond (30,8%), millele järgnesid alaselja (25,6%), reie tagakülje (19,8%),

hüppeliigese (12,4%) ning kaela-õlavöötme (7%) ja kubeme piirkond (7%). Mõõduka kuni tõsise raskusastmega ülekoormusprobleemidest moodustasid alaselja (45,5%), reie tagakülje (27,3%), põlve- (18,2%) ja hüppeliigese (9,1%) piirkonna probleemid. Kaela-õlavöötme ja kubeme piirkonnas ei esinenud ülekoormusprobleeme, mis oleks mõjutanud sooritusvõimet, põhjustanud treeningu mahu vähendamist või treeningutelt eemale jäämist. Jooniselt 2 on näha suurenenud ülekoormusprobleemide levimust uuringu algfaasis, samas ilmsid vigastused läbi kogu uuringuperioodi. Vaid uuringu keskosas ei registreeritud reie tagakülje ja hüppeliigese piirkonnas paari nädala jooksul ülekoormusprobleeme. Mõõduka kuni tõsise raskusastmega ülekoormusprobleemide levimus oli suurem uuringu esimeses pooles. Joonistel ei kajastata kaela-õlavöötme ja kubeme piirkonda, sest neis piirkondades esinesid vaid üksikud ülekoormusprobleemid.



Joonis 2. Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) küsimustikuga registreeritud U18 ja U23 meesratturite (n=17) kõikide (sinisega värvitud) ja raskusastmelt mõõdukate kuni tõsiste (oranžiga värvitud) ülekoormusprobleemide esinemissagedus 12-nädalase perioodi (november–veebruar) jooksul põlveliigese (A), alaselja (B), reie tagakülje (C) ja hüppeliigese (D) piirkonnas.

4.3. Ülekoormusprobleemide seos treeningparameetritega

Treeningu kogu koormus 12 nädala jooksul oli seotud hüppeliigese piirkonna ülekoormusprobleemide ning OSTRC küsimustiku koondskooriga ($p < 0,05$; Tabel 5), mis on

summa kogu uuringu perioodi jooksul kogutud alaselja, kaela-õlavöötme, kubeme, reie tagakülje, põlve- ja hüppeliigese piirkonna ülekoormusprobleemide skoorist. Statistiliselt olulised seosed leiti veel rattatreeningute mahu ning OSTRC küsimustiku koondskoori ($p<0,05$), põlve- ja hüppeliigese piirkonna ($p<0,05$) ülekoormusprobleemide vahel. Lisaks leiti usutav seos mitteerialaste treeningute, OSTRC küsimustiku koondskooriga, alaselja piirkonna ($p<0,05$) kui ka hüppeliigese piirkonna ($p<0,05$) probleemide vahel. Statistiliselt olulist seost ei leitud jõutreeningute ning OSTRC küsimustiku koondskoori vahel ($p>0,05$). Samuti ei leitud statistiliselt olulist seost treeningute kogu mahu ja OSTRC küsimustiku koondskoori vahel ($p>0,05$).

Tabel 5. Treeningu koormuse, jõutreeningu, rattatreeningu ja mitteerialase treeningu seos *Oslo Sports Trauma Research Centre* (OSTRC) küsimustiku koondskoori, kaela-õlavöötme, alaselja, kubeme, reie tagakülje, põlve- ja hüppeliigese piirkonna ülekoormusprobleemidega U18 ja U23 meesratturite ($n=17$) seas 12-nädalasel perioodil (november–veebruar)

	Treeningu koormus (KÜ)	Jõutreeningute maht (min)	Rattatreeningute maht (min)	Mitteerialaste treeningute maht (min)	Treeningute maht kokku (min)
OSTRC koondskoor	0,54*	-0,02	0,63*	-0,61*	0,28
Kaela-õla pk	0,47	0,17	0,09	0,11	0,23
Alaselja pk	0,15	0,16	0,41	-0,61*	0,03
Kubeme pk	0,39	-0,01	0,41	-0,28	0,27
Reie tagakülje pk	0,39	0,15	0,40	-0,36	0,23
Põlveliigese pk	0,47	-0,26	0,49*	-0,38	0,25
Hüppeliigese pk	0,59*	-0,20	0,67*	-0,58*	0,32

*- statistiliselt usutav korrelatsioon; $p<0,05$;

KÜ- koormusühik; pk- piirkond

4.4. Ülekoormusprobleemide esinemissagedus väikese, keskmise ja suure treeningu koormuse korral

Tuvastamaks treeningu koormuse mõju sportlaste ülekoormusprobleemide esinemissagedusele, moodustati treeningandmete põhjal kolm gruppi, kus võeti aluseks kogu 12 nädala treeningu koormus. Esimese grupi moodustasid sportlased ($n=5$), kes treenisid kõige

madalama koormusega (kogumaht <33,3% koondskoorist). Teise grupi moodustasid sportlased (n=7), kes treenisid keskmise koormusega (<33,3% kuni <66,6% koondskoorist). Kõige suurema koormusega treeninud (>66,6% koondskoorist) sportlased moodustasid kolmanda grupi (n=5). Kolme grupi treeningu koormused on välja toodud Tabelis 6.

Võrreldes erineva koormusega treenivate sportlaste treeningu koormuse ja ülekoormusprobleemide vahelist esinemissagedust, leiti ainuke usaldatav erinevus treeningu koormuse ja kubemepiirkonna ülekoormusprobleemide vahel ($p < 0,05$; Tabel 6).

Tabel 6. Väikese, keskmise ja suure treeningu koormuse mõju ülekoormusprobleemide esinemissagedusele U18 ja U23 meesratturite seas (n=17) 12-nädalasel perioodil (november–veebruar)

	Grupp 1 (n=5) <41179,95 KÜ	Grupp 2 (n=7) 41179,95–50334,86 KÜ	Grupp 3 (n=5) >50334,86 KÜ
OSTRC koondskoor	85,40±49,75	102,71±102,64	226,80±229,68
Kaela-õlavöötme pk	3,40±7,60	2,29±3,90	22,40±31,19
Alaselja pk	43,80±45,32	32,14±81,57	50,40±53,28
Kubeme pk	3,40±7,60	0±0	16,00±16,25*
Reie tagakülje pk	8,80±11,45	34,71±36,13	37,40±40,61
Põlveliigese pk	21,20±20,22	30,43±38,35	60,60±76,14
Hüppeliigese pk	4,80±10,73	3,14±5,64	14,47±36,06

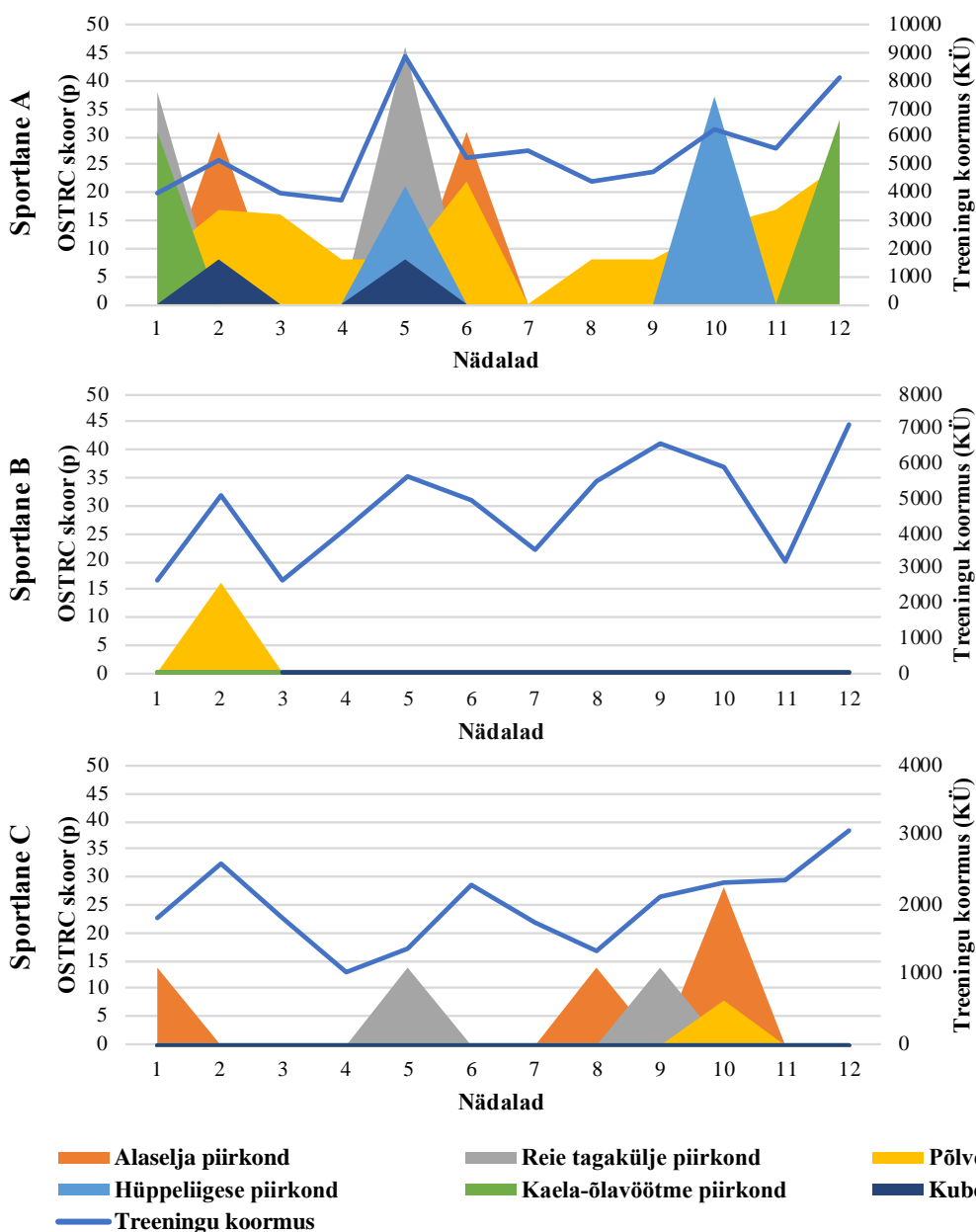
*- statistiliselt usutav erinevus võrreldes Grupp 2; $p < 0,05$;

KÜ- koormusühik; pk- piirkond

4.5. Treeningu koormuse ja ülekoormusprobleemide esinemine kolme sportlase profiili põhjal

Valiti kolm sportlase profiili, et kõrvutada vigastuste esinemist sarnasel koormusel treenivate sportlaste seas ning võrrelda neid erineval koormusel treenivate sportlaste vigastustega. Valikusse osutusid kaks kõrgete koormustega treeninud sportlast, kellest ühel esines vähe ning teisel palju ülekoormusprobleeme. Madala koormusega treeninud sportlase valik oli juhuslik. Joonisel 3 on esitatud nende sportlaste profiilid, kus on näidatud vastavalt iga sportlase treeningu kogu koormus ning OSTRC küsimustiku põhjal leitud ülekoormusprobleemide skoor. Sarnasel koormusel treeninud sportlase A ja B puhul (vastavalt 65424 ja 57050 KÜ uuringuperioodi jooksul) on näha erinevat ülekoormusprobleemide esinemismustrit. Sportlase A puhul esinesid erinevad ülekoormusprobleemid konstantselt mõningate ägenemistega kogu uuringu jooksul. Treeningu koormus oli pigem ühtlane, kuid on

täheldada vähest koormuse kõikumist. Sarnase koormusega treeninud sportlase B puhul esines üksik põlveliigese piirkonna probleem uuringu teisel nädalal ning hästi on eristatavad treeningtsüklid. Sportlasel C oli poole madalam koormus (23860 KÜ) kui sportlase A ja B treeningu koormus, kuid kellel esines mitmeid ülekoormusprobleeme olenemata madalast koormusest. Sportlase C ülekoormusprobleemid ei tekkinud paralleelselt koormuse tõusuga, vaid ilmnesis mõningase nihkega, samas kui sportlase B ülekoormusprobleemi tõsiduse skoor suurenes paralleelselt treeningu koormuse tõusuga. Sarnaselt sportlasele B, oli sportlase C puhul treeningtsüklite vaheldumine eristatav.



Joonis 3. Ülekoormusprobleemide tõsiduse skoor *Oslo Sports Trauma Research Centre* (OSTRC) küsimustiku põhjal alaselja, reie tagakülje, kubeme, kaela-õlavöötme, põlve- ja hüppeliigese piirkonnas 12-nädalase perioodi vältel (november–veebuar) sportlase A, B ja C puhul, kelle treeningu koormus oli vastavalt 65424, 57050 ja 23860 koormusühikut (KÜ).

5. ARUTELU

Käesolevas magistritöös uuriti Eesti juunioride ja U23 võistlusklassi meesratturite ülekoormusprobleeme ja nendevahelist seost treeningu koormusega. OSTRC küsimustiku alusel monitooriti sagedasemaid ülekoormusega seonduvate probleemide tekkepiirkondi ning koguti andmeid treeningu koormuste kohta. Hinnati seost ülekoormusprobleemide ja treeningu koormuste vahel ettevalmistava treeningperioodi alguses.

5.1. Ülekoormusprobleemide registreerimine ja esinemine uuringu vältel

Kokku registreeriti OSTRC küsimustikuga noorte meesjalgratturite seas 121 ülekoormusprobleemi. Kõige rohkem neist esines põlveliigese piirkonnas, kus esines 30,8% kõikidest ilmnunud ülekoormusprobleemidest. Sarnaselt nendele tulemustele väidavad ka Bernardo et al. (2012), Clarsen et al. (2015) ja Dahlquist et al. (2015), et põlveliigese piirkond on jalgratturite seas kõige sagedasem ülekoormusprobleemide tekke piirkond. Seevastu Clarsen et al. (2010) 12-kuulises profirattureid hõlmanud uuringus registreeriti enim ülekoormusprobleeme alaselja piirkonnas, moodustades 45% kõikidest registreeritud ülekoormusprobleemidest. Ka Sekljutskaja (2016), kelle uuritavad olid Eesti U23 ja täiskasvanute maanteerattakoondislased, registreeris enim ülekoormusprobleeme alaseljas, moodustades 76,9% kõikidest registreeritud ülekoormusprobleemidest.

Lisaks registreeriti ka piirkonnad, kus esines enim sooritust häirivaid ja takistavaid ülekoormusprobleeme. Kõige rohkem registreeriti neid käesolevas töös alaselja, reie tagakülje ja põlveliigese piirkonnas, kus ligikaudu poole (45,5%) moodustasid alaselja probleemid. Reie tagakülje piirkonnas oli 27,3% ja põlveliigese piirkonnas 18,2% kõikidest raskusastmelt tõsistest kuni mõõdukatest probleemidest. Clarsen et al. (2015) uuringus, kus vaatluse all oli viis spordiala, leiti juunioride ja täiskasvanute koondise taseme ratturitel sooritust häiriva või takistava iseloomuga alaselja probleeme poole rohkem kui teiste spordialade esindajatel, kuid kõige rohkem jäädgi treeningutelt eemale põlveliigese piirkonna probleemide tõttu. Samuti toob Sekljutskaja (2016) kõige sagedasemad mõõduka kuni tõsise raskusastmega probleemid välja alaselja piirkonnas, kus neid esines 53,8% sportlastest. Vastupidise tulemuse leidsid Clarsen et al. (2010), tuues tulemustes välja, et sooritust häirivaid ja takistavaid vigastusi esines enim põlveliigese piirkonnas, kus neid registreeriti 57% kõikidest sooritust häirivatest ja takistavatest vigastustest.

Keeruline on võrrelda käesolevas töös leitud ülekoormusprobleemidega seonduvaid tulemusi teiste autorite tulemustega. Suuresti võib mõjutada vigastuste esinemist uuringu periood ja selle kestus, sest treeningu koormused on läbi hooaja erinevad ning uuringu kestusest tingitult sõltub, kui palju registreeritakse vigastusi. Käesolev uuring viidi läbi

ettevalmistusperioodil 12 nädala vältel ning Sekljutskaja (2016) sama pikk uuring võistlushooajal (mai-juuli). Kui Sekljutskaja (2016) töös moodustusid kõikidest ülekoormusprobleemidest alaselja piirkonna probleemid 76,9%, siis käesolevas töös oli esinemissagedus oluliselt madalam (25,6%). See võrdlus ilmestab vigastuste esinemise erinevust uuringute erinevatel läbiviimise perioodidel. Võistlusperioodil on koormused kõrged ning organism võib seetõttu olla ka alim ülekoormusprobleemide tekkele. Samuti võib rolli mängida võistlushooajal ratta seljas veedetud treeningute suurenenud osakaal võrreldes mitteerialaste treeningutega, kuna üks vigastuste riskifaktor võib olla ebasobiv rattaasend (Visentini & Clarsen, 2016).

Ehk kõige lähedasem uuring võrdlemaks käesoleva töö tulemusi on Clarsen et al. (2015) uuring, kus sarnaselt käesolevale tööle, viidi uuring läbi ettevalmistusperioodil ning uuring oli 13 nädalat pikk. Samas oli Clarsen et al. (2015) valim oluliselt suurem (n=98) ja uuritavad olid viis juunioriklassi meeskonda, viis rahvuskoondise tasemel sõitvat täiskasvanute meeskonda ning üks proffidest koosnev naiskond. Autorid leidsid sarnaselt käesoleva töö tulemustele enim probleeme põlveliigese piirkonnas, kus need moodustusid 23% kõikidest ülekoormusprobleemidest, olles sarnane ka esinemissageduse poolest. Suur erinevus oli sooritust häirivate või takistavate ülekoormusprobleemid seas. Kui käesolevas uuringus olid sagedasemad tõsised probleemid alaselja piirkonnas, moodustades 45% kõikidest tõsistest ülekoormusprobleemidest, siis Clarsen et al. (2015) uuringus olid sagedasemaks põlveliigese probleemid, mis moodustasid vaid 8% kõikidest tõsistest ülekoormusprobleemidest. Seega võiks kokkuvõtteks öelda, et ülekoormusprobleemide esinemist võib suuresti mõjutada treeningperiood, valimi suurus ning uuringu periood. Siiski, olenemata mainitud faktoritest esineb ratturitel kõige enim põlveliigese ja alaselja piirkonna probleeme.

Kui OSTRC küsimustikuga registreeriti kokku 121 ülekoormusprobleemi, siis standardmeetodiga registreeriti kogu uuringuperioodi jooksul 2 olemuselt minimaalset vigastust (1–3 päeva vigastuspausi), moodustades vaid 1,7% OSTRC küsimustikuga leitud ülekoormusprobleemidest. Ka Sekljutskaja (2016) registreeris standardmeetodiga 6-nädalase perioodi jooksul vaid 2 vigastust, kuid küsimustiku alusel leitavaid ülekoormusprobleeme oli palju rohkem. Need andmed kinnitavad Clarsen et al. (2013) väidet, et vaid väike osa vigastustest on leitavad standardmeetodiga ning need tulemused toetavad OSTRC küsimustiku kasutamist vigastuste monitoorimiseks. Sellest võib järeldada, et OSTRC küsimustikuga registreeritakse kõik väiksemadki ülekoormusprobleemid, mis standardmeetodi kasutamisel registreerimata jääksid ning annaksid seega väära ettekujutuse ülekoormusprobleemide esinemisest.

Käesolevas töös registreeriti 4,4 ülekoormusprobleemi 100 treeningtunni kohta. Tuleb rõhutada, et käesolevas uuringus registreeritud probleemide koguarv oli väike laiapõhjalisemate järelduste tegemiseks. Samas pole keegi varasemalt kirjanduses välja toonud ülekoormusprobleemide hulka treeningtundide kohta, mistõttu on keeruline hinnata, kas probleemide arv oleks võinud olla suurem, sest võrdlevad andmed puuduvad. Küll aga on vähesed autorid kirjeldanud sportlaste treeningute mahtusid. U18 vanuseklassi ratturid treenisid keskmiselt hooaja jooksul 13–15 (Delattre et al., 2006) ning U23 vanuseklassi ratturid treenisid 18–22 tundi nädalas (Artetxe-Gezuraga et al., 2019). Võttes arvesse kahe eelpool nimetatud autorite välja toodud treeningute mahtusid, jääb käesoleva töö uuritavate treeningute maht pigem madalamapoolseks (treeningu maht $13,5 \pm 2,9$ tundi nädalas, ilma kõrge intensiivsusega treeninguteta). Kui koormused on madalamapoolsed, siis võibki ülekoormusprobleeme vähem tekkida ja otsesest ülekoormusest keskmisel tasemel rääkida ei saa. Samas on see oluline info edasiste vigastusriski uuringute planeerimisel, kui uuritavate treeningu koormused ja mahud ei ole väga suured.

Käesoleva uuringu tulemustena leiti suurenenud ülekoormusprobleemide levimus uuringuperioodi algusel nii kõikide kui ka raskusastmelt mõõdukate kuni tõsiste ülekoormusprobleemide osas. See ühtib Joonisel 1 kujutatud treeningu koormuse osas, kus leiti usutavad erinevused esimeste uuringu nädalate vahel ($p < 0,05$). Mõõdukate kuni tõsiste raskusastme ülekoormusprobleemid esinesid uuringu esimese ajaperioodis, samas oli märgata suhteliselt stabiilset probleemide esinemist kogu uuringuperioodi jooksul. Hooaja algusel täheldati ülekoormusprobleemide tõusu enim alaselja ja reie tagakülje piirkonnas. Samas esinesid alaselja- ja põlveliigese piirkonnas ülekoormusprobleemid iganädalaselt suhteliselt stabiilselt. Clarsen et al. (2015) kirjeldavad samuti suurenenud ülekoormusprobleemide esinemissagedust ettevalmistusperioodi alguses, samas kirjeldavad nad raskusastmelt mõõdukate kuni tõsiste ülekoormusprobleemide esinemise stabiilsust 13-nädalase uuringuperioodi jooksul. Ka Clarsen et al. (2010) kogu treeninghooaja vältel tehtud uuring kirjeldas alaselja ja põlveliigese piirkonna ülekoormusprobleemide esinemist enim hooajaeelsel treeningperioodil, mida autorid selgitavad järsu treeningu koormuse tõusu või külmade ilmade tõttu, kuna jahedatest temperatuuridest hoolimata treenitakse õues mitmeid tunde. Käesoleva töö uuritavate kogu treeningu koormus oli uuringu vältel võrdlemisi sarnane, kuid koormuse osas esinesid siiski olulised muutused, mis võivad soodustada vigastuste riski teket.

5.2. Ülekoormusprobleemide seos treeningparameetritega

Käesolev uuring viidi läbi vahetult peale puhkeperioodi ning andmeid koguti ettevalmistusperioodi algusest (november–veebruar). Sel perioodil on suurem osakaal jõu- ja

mitteerialastel treeningutel, erialatreeninguid on vähem ning treeningu koormus võrreldes võistlushooajaga on madalam. Käesoleva töö tulemuste põhjal võib öelda, et ainult treeningute maht ei ole vigastuste tekke ennustaja, vaid seda on pigem treeningu koormus, kuna just treeningu koormuse ja vigastuste riskiskoori vahel esines usutav seos ($r=0,54$; $p<0,05$). Ülekoormusprobleemide tekkerisk treeningu koormuse suurenedes on tõenäoline, mistõttu on selgitatav käesoleva töö madalam vigastuste esinemine võrreldes Sekljutskaja (2016) tulemustega. Samuti ilmestab seda Sekljutskaja (2016) ja käesoleva töö uuritavate keskmine nädalane treeningu maht, mis on sarnane (vastavalt $14,7\pm 2,3$ ja $13,5\pm 2,9$ tundi), kuid Sekljutskaja (2016) uuringus leiti oluliselt suurem vigastuste esinemine.

Käesoleva uuringuga leiti, et mida rohkem on treeningkavas lisaks erialastele treeningutele mitteerialaseid treeninguid, seda vähem on vigastusi, ning mida vähem on treeningkavas mitteerialaseid treeninguid, seda kõrgem on vigastuste skoor. Seega igal juhul peaks olema ettevalmistusperioodil lisaks rattatreeningutele treeningkavas mitteerialaseid treeninguid, sest kõrgem mitteerialaste treeningute arv mõjub positiivselt vigastuste riskiskoori vähenemisele, samal ajal kui rohkem rattatreeningud seostusid kõrgema vigastuste skooriga. Tõenäoliselt on ka püüasend rattasadulas üheks vigastuste tekitajaks (Callaghan, 2005). Mitteerialase treeningu kasutegur võib olla seega selle mitmekülgsuses, mis erialaste treeningute monotoonsust tasakaalustab. Üheks sagedasemaiks ülekoormusprobleemide piirkonnaks uuritavate seas oli alaseljavalu. Märkimist vajab seos alaseljavalu ja mitteerialaste treeningute vahel, mistõttu alaseljavalu vähendamiseks ja ennetamiseks tuleks keskenduda just mitteerialaste treeningute tegemisele. Seega võib väita, et ebapiisav mitteerialaste treeningute osakaal suurendab riski alaselja piirkonna ülekoormusprobleemide tekkeks ning see kinnitab mitteerialaste treeningute olulisust, eriti ettevalmistusperioodil.

Keeruline on selgitada jõutreeningute ja ülekoormusprobleemide seose puudumist, sest erinevad uuringud on viidanud jõutreeningute olulisust vigastuste riski alanemisel (van der Horst et al., 2015; Petersen et al., 2011; Zouita et al., 2016). Üks põhjus võib olla, et jõutreeninguid oli suhtes tehtavatesse treeningutesse liiga vähe. Ettevalmistusperioodil peaks ratturite jõutreeningute osakaal olema oluliselt suurem, tehes vähemalt kaks jõutreeningut nädalas ning keskendudes baasjõu arendamise eesmärgiga rattaspetsiifilistele harjutustele (Berryman et al., 2018; Rønnestad et al., 2015). Käesolevas uuringus leitud madal jõutreeningute maht sarnaneb võistlusperioodiga (üks jõutreening nädalas), kus prioriteet on jõu säilitamisel (Rønnestad et al., 2015). Lauersen et al. (2018) kirjeldasid meta-analüüsis jõutreeningute rolli vigastuste ennetamisel pallimängu sportlaste ja ajateenijate seas ning leidsid, et jõutreeningute kombineerimise tulemusena vähenesid spordivigastused keskmiselt 66%. Samas ei ole jalgratturite seas viidud läbi uuringuid, kus uuritakse jõutreeningute ja

vigastuste ennetamise seost, küll aga on mitmeid uuringuid, mis kinnitavad selle positiivset mõju sooritusvõimele nagu näiteks maksimaaljõu ja -võimsuse paranemine (Berryman et al., 2018; Mujika et al., 2016; Rønnestad et al., 2015).

Jagades sportlased treeningu koormuse alusel kolme gruppi, ei leitud käesolevas töös, et sportlased, kes treenivad oluliselt madalama või kõrgema koormusega, erineksid üksteisest vigastuste riskiskoori poolest. Üheks põhjuseks siin võib olla, et kõigil kolmel võrreldaval grupil esines suur grupisisene vigastuste riskiskoori varieeruvus. Ainuke usutav erinevus leiti treeningu koormuse ja kubemepiirkonna ülekoormusprobleemide vahel kõige enam treenival grupil võrreldes keskmise koormusega treenival grupil ($p > 0,05$), mis aga tuleneb sellest, et keskmises grupis oli vigastusriskiskoor antud piirkonnas null, ehk sportlased ei raporteerinud ühtegi probleemi. See omakorda viitab tõsiasjale, et vigastuste riskiskoori mõjutavad olulisel määral ka muud tegurid, mida antud uuringus ei suudetud kontrollida, nagu näiteks haiguspäevad, ebasobiv rattaasend, kroonilised vigastused, muu (treening-, kooli- või töö) koormus.

Lisaks ei olnud ka käesoleva töö uuritavate treeningute maht ($13,5 \pm 2,9$ tundi nädalas) suur, mis vigastuste tekkel suurt rolli mängiks ning süsteemselt vigastusi oleks põhjustanud. Vigastuste monitoorimine on väga individuaalne protsess, milles mängivad mitmed individuaalsed faktorid rolli. Seetõttu ilmselt keskmiste tasemel soovitude andmine on väga keeruline ning vähem praktiline. Joonisel 3 on kujutatud kolme erineva sportlase treeningu koormust koos ülekoormusprobleemide skooriga. Nende reaktsioonid koormuste osas on väga erinevad ning see annab aimu, et sportlaste ülekoormusprobleemid võivad tekkida muudest faktoritest kui koormuse suurus. Üheks faktoriks võib olla treeningtsükli varieerumine. Joonisel 3 kujutatud sportlase A treeningu koormus on ühtlasem kui sportlastel B ja C. Ei ole täheldada treeningtsükli vaheldumist ning vigastused esinesid terve uuringu perioodi vältel. Sportlase B puhul on näha treeningtsükli vaheldumist ning registreeriti vaid üksik põlveliigese piirkonna probleem. Sportlase C puhul on näha treeningtsükli vaheldumist uuringu esimeses pooles, samas tekkisid ka mõningased vigastused just lõpus kui treeningtsükli vaheldumist ei ole täheldada. Seega võib olla vigastusi vähendavaks faktoriks treeningtsükli varieerumine. Kuna vigastuste esinemine on igal sportlasel lähtuvalt treeningu koormusest erinev, peaks treeningtöös ratturitel viima läbi iganädalast monitoorimist, et vastavalt sellele individuaalselt iga sportlase treeningplaani kohandada.

5.3. Uuringu tugevused ja piirangud

Üheks uurimistöö puuduseks on väike valim. Kaasates rohkem sportlasi, suureneb ka statistiline võimsus ning võiks olla efektiivsem leida võimalikke seoseid treeningu koormuse

ja ülekoormusprobleemide vahel. Samuti on piiranguks lühike uuringuperiood. Palju lisaväärtust annaks uuringule juurde sportlaste monitoorimine terve treening- ja võistlushooaja vältel, sest sellisel juhul on ka koormuste kõikumised oluliselt suuremad ning tingimused vigastuste tekkeks suuremad. Väikse valimi ja lühikese perioodi tõttu leiti kokkuvõttes vähe vigastusi. See ei luba teha järeldusi keskmiste treeningu koormuste põhjal saamaks teada kriitilise treeningu koormuse suurust, mis võib suurema tõenäosusega viia vigastuste tekkeni.

Vigastuste uurimise aspektist vaadatuna oleks võinud uurida ka varasemat anamneesi vigastuste osas, sh krooniliste vigastuste osas. Kuna käesolevas töös oli samade koormuste juures treenivate sportlaste reaktsioon vigastuste tekkeks erinev, võib varasemate vigastuste registreerimine aidata selgust luua sarnaselt treenivate sportlaste individuaalsetele eripäradele.

Töö tugevuseks on treeningu koormuse ja vigastusriski samaaegne hindamine U18 ja U23 meesratturitel, sest siiani on tehtud vähe uuringuid antud teema kohta. Antud uuringu tulemused annavad võimaluse rakendada leitud praktilisi aspekte treeningtöös, aidates treeneritel treeningtööd paremini planeerida ning suurendades füsioterapeutide ja treenerite koostööd.

Küsimustiku vastamisprotsent oli igapäraselt 100%. Sportlastele meeldetuletava e-maili saatmine aitas alaraporteerimist kindlasti vähendada. Väga vähesed uuringud, kes kasutavad OSTRC küsimustikku, raporteerivad üldjuhul nii edukat tagasisidet. Clarsen et al. (2020) tulid välja uute ettepanekutega OSTRC küsimustiku osas vähendamaks alaraporteerimist. Üheks neist on lihtsustada ja kiirendada küsimustiku täitmist läbi *gatekeeper* põhimõtte, kus valides põhiküsimuse 1 valikvastuse variandi 1 või 4 ei kuvata enam põhiküsimusi 2–4. Sel juhul on skoor vastavalt 0 või 100 punkti antud piirkonna eest. See motiveerib sportlasti rohkem, kuna täitmine on kiirem ja mugavam. Samuti välistatakse sellega võimalus, et sportlane vastab küsimusele 1 valikvastuse variandiga “Vähendasin treeninguid/võistluseid ... probleemi tõttu“, samas kui küsimusele 2 ja 3 vastab „Ei saanud üldse osaleda“. Ka antud uuringus oli mõningatel juhtudel sarnast raporteerimist märgata, mistõttu on käesoleva töö autor igati antud muudatuste poolt. Lisaks mainitud muudatustele on Clarsen et al. (2020) teinud mitmeid ettepanekuid küsimuste ja valikvastuste sõnastuse osas, mis teeb sportlasele küsimustiku täitmise kogemuse paremaks ning parandab kogutud info kvaliteeti. Mis puudutab edasisi uuringuid, on antud muudatust kindlasti oluline arvesse võtta. See muudatus teeb uuritavatele raporteerimise mugavaks ja veelgi kiiremaks. Pikema uuringuperioodi jooksul võib liigselt pikk küsimustik muutuda sportlasele kurnavaks ning suurendada seeläbi alaraporteerimist.

6. JÄRELDUSED

1. Eesti U18 ja U23 võistlusklassi meesratturite seas moodustasid 12-nädalase ettevalmistava treeningperioodi jooksul nii kõikidest kui ka raskusastmelt mõõdukatest ja tõsistest registreeritud ülekoormusprobleemidest enim põlveliigese, alaselja ja reie tagakülje piirkonnas.
2. Võrreldes vigastuste registreerimise standardmeetodiga on OSTRC küsimustik oluliselt tundlikum ülekoormusprobleemide tekke tuvastamises.
3. Ülekoormusprobleemide riski maandamisel on oluline kombineerida ettevalmistusperioodil jalgrattatreeninguid mitteerialaste treeningutega ning treeningute mahu monitoorimisele võiks eelistada treeningu koormuse monitooringut vigastuste riski hindamisel.
4. Sportlased, kes treenivad oluliselt madalama või kõrgema treeningu koormusega, ei erine üksteisest ülekoormusprobleemide poolest, juhul kui treenitakse ligikaudu 11–16 tundi nädalas.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Andersson SH, Bahr R, Clarsen B, Myklebust G. Preventing overuse injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *Br J Sports Med* 2017; 51: 1073–1080.
2. Artetxe-Gezuraga X, Maldonado-Martin S, Freemye BG, Camara J. Gross Efficiency and the Relationship with Maximum Oxygen Uptake in Young Elite Cyclists During the Competitive Season. *J Hum Kinet* 2019; 67: 123–131.
3. Bahr R. No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. *Br J Sports Med* 2009; 43: 966–972.
4. Barrios C, Bernardo ND, Vera P, Laiz C, Hadala M. Changes in Sports Injuries Incidence over Time in World-class Road Cyclists. *Int J Sports Med* 2015; 36: 241–248.
5. Bernardo ND, Barrios C, Vera P, Laiz C, Hadala M. Incidence and risk for traumatic and overuse injuries in top-level road cyclists. *J Sports Sci* 2012; 30: 1047–1053.
6. Berryman N, Mujika I, Arvisais D, Roubex M, Binet C, et al. Strength Training for Middle- and Long-Distance Performance: A Meta-Analysis. *IJSP* 2018; 13: 57–63.
7. Bourdon PC, Cardinale M, Murray A, Gatin P, Kellmann M, et al. Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. *IJSP* 2017; 12: 161–170.
8. Bowen L, Gross AS, Gimpel M, Li FX. Accumulated workloads and the acute:chronic workload ratio relate to injury risk in elite youth football players. *Br J Sports Med* 2017; 51: 452–459.
9. Callaghan MJ. Lower body problems and injury in cycling. *J Bodyw Mov Ther* 2005; 9: 226–236.
10. Clarsen B, Bahr R, Heymans MW, Engedahl M, Midtsundstad G, et al. The prevalence and impact of overuse injuries in five Norwegian sports: Application of a new surveillance method. *Scand J Med Sci Sports* 2015; 25: 323–330.
11. Clarsen B, Bahr R, Myklebust G, Andersson SH, Docking SI, et al. Improved reporting of overuse injuries and health problems in sport: an Update of the Oslo Sport Trauma Research Center questionnaires. *Br J Sports Med* 2020; 54: 390–396.
12. Clarsen B, Krosshaug T, Bahr R. Overuse injuries in professional road cyclist. *Am J Sports Med* 2010; 38: 2494–2501.
13. Clarsen B, Myklebust G, Bahr R. Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma

- Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire. *Br J Sports Med* 2013; 47: 495–502.
14. Clarsen B, Rønsen O, Myklebust G, Flørenes TW, Bahr R. The Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems: a new approach to prospective monitoring of illness and injury in elite athletes. *Br J Sports Med* 2014; 48: 754–760.
 15. Cook JL, Docking SI. “Rehabilitation will increase the ‘capacity’ of your... insert musculoskeletal tissue here....” Defining ‘tissue capacity’: a core concept for clinicians [editorial]. *Br J Sports Med* 2015; 49: 1484–1485.
 16. Dahlquist M, Leisz MC, Finkelstein M. The club-level road cyclist: injury, pain, and performance. *Clin J Sport Med* 2015; 25: 88–94.
 17. Delattre E, Garcin M, Mille-Hamard L, Billat V. Objective and subjective analysis of the training content in young cyclists. *Appl Physiol Nutr Metab* 2006; 31: 118–125.
 18. Drew MK, Cook J, Finch CF. Sports-related workload and injury risk: simply knowing the risks will not prevent injuries: Narrative review. *Br J Sports Med* 2016; 50: 1306–1308.
 19. Drew MK, Finch CF. The relationship between training load and injury, illness and soreness: a systematic and literature review. *Sports Med* 2016; 46: 861–883.
 20. Drew MK, Purdam C. Time to bin the term „overuse“ injury: is „training load error“ a more accurate term? *Br J Sports Med* 2016; 50: 1423–1424.
 21. Fernandez-Garcia B, Perez-Landaluce J, Rodriguez-Alonso M, Terrados N. Intensity of exercise during road race pro-cycling competition. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 1002–1006.
 22. Foster C, Florhaug JA, Franklik J, Gottschall L, Hrovatin LA et al. A New Approach to Monitoring Exercise Training. *J Strength Cond Res* 2001; 15: 109–115.
 23. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med* 2006; 40: 193–201.
 24. Gabbett TJ. The Development and Application of an Injury Prediction Model for Noncontact, Soft-Tissue Injuries in Elite Collision Sport Athletes. *J Strength Cond Res* 2010; 24: 2593–2603.
 25. Gabbett TJ. The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *Br J Sports Med* 2016; 50: 273–280.
 26. Gabbett TJ, Kennelly S, Sheehan J, Hawkins R, Milsom J, et al. If overuse injury is a ‘training load error’, should undertraining be viewed the same way? [editorial]. *Br J Sports Med* 2016; 50: 1017–1018.

27. Harøy J, Clarsen B, Thorborg K, Hölmlich P, Bahr R, et al. Groin Problems in Male Soccer Are More Common Than Previously Reported. *AJSM* 2017; 45: 1304–1308.
28. van der Horst N, Smits DW, Petersen J, Goedhart EA, Backx FJ. The preventive effect of the nordic hamstring exercise on hamstring injuries in amateur soccer players: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2015; 43: 1316–1323.
29. Hulin BT, Gabbett TJ, Blanch P, Chapman P, Bailey D, et al. Spikes in acute workload are associated with increased injury risk in elite cricket fast bowlers. *Br J Sports Med* 2014; 48: 708–712.
30. Hulin BT, Gabbett TJ, Lawson DW, Caputi P, Sampson JA. The acute:chronic workload ratio predicts injury: high chronic workload may decrease injury risk in elite rugby league players. *Br J Sports Med* 2016; 50: 231–236.
31. Jeukendrup AE, Craig NP, Hawley JA. The Bioenergetics of World Class Cycling. *J Sci Med Sport* 2000; 4: 414–433.
32. Khan KM, Scott A. Mechanotherapy: how physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. *Br J sports Med* 2009; 43: 247–252.
33. Lauersen JB, Andersen TE, Andersen LB. Strength training as superior, dose-dependent and safe prevention of acute and overuse sports injuries: a systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2018; 52: 1557–1563.
34. Lucia A, Hoyos J, Chicharro JL. Physiology of Professional Road Cycling. *Sports Med* 2001; 31: 325–337.
35. Lucia A, Hoyos J, Perez M, Chicharro JL. Heart rate and performance parameters in elite cyclist: a longitudinal study. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 1777–1782.
36. Lucia A, Pardo J, Hoyos J, Chicharro JL. Physiological differences between professional and elite road cyclists. *Int J Sports Med* 1998; 19: 342–348.
37. Menaspà P, Rampinini E, Bosio A, Carlomagno D, Riggio M, Sassi A. Physiological and anthropometric characteristics of junior cyclists of different specialties and performance levels. *Scand J Med Sci Sports* 2012; 22: 392–398.
38. Menaspà P, Sassi A, Impellizzeri FM. Aerobic Fitness Variables Do Not Predict the Professional Career of Young Cyclists. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42: 805–812.
39. Mujika I, Rønnestad BR, Martin DT. Effects of Increased Muscle Strength and Muscle Mass on Endurance-Cycling Performance. *IJSPP* 2016; 11: 283–289.
40. Petersen J, Thorborg K, Nielsen MB, Budtz-Jørgensen E, Hölmlich P. Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2011; 39: 2269–2303.

41. Pluim MB, Loeffen FGJ, Clarsen B, Bahr R, Verhagen EALM. A one-season prospective study of injuries and illness in elite junior tennis. *Scand J Med Sci Sports*. 2016; 26: 564–571.
42. Rodriguez-Marroyo J, Pernia R, Cejuela R, Garcia-Lopez J, Llopis J et al. Exercise Intensity and Load During Different Races in Youth and Junior Cyclists. *J Strength Cond Res* 2011; 25: 511–519.
43. Rønnestad BR, Hansen J, Hollan I, Ellefsen S. Strength training improves performance and pedaling in elite cyclists. *Scand J Med Sci Sports* 2015; 25: 89–98.
44. Sekljutskaja K. Ülekoormusvigastuste esinemissagedus Eesti U23 ja täiskasvanute koondise maanteeratturitel. Magistritöö. Tartu: Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskond; 2016.
45. Svendsen IS, Tønnesen E, Tjelta LI, Ørn S. Training, Performance, and Physiological Predictors of a Successful Elite Senior Career in Junior Competitive Road Cyclists. *IJSP* 2018; 13: 1287–1292.
46. Visentini P, Clarsen B. Overuse injuries in cycling. *Aspetar* 2016; 5: 486–492.
47. Wilber CA, Holland GJ, Madison RE, Loy SF. An epidemiological analysis of overuse injuries among recreational cyclists. *Int J Sports Med* 1995; 16: 201–206.
48. Zapico AG, Calderón FJ, Benito PJ, González CB, Parisi A, et al. Evolution of physiological and haematological parameters with training load in elite male road cyclists: a longitudinal study. *J Sports Med Phys Fitness* 2007; 47: 191–196.
49. Zouita S, Zouita AB, Keksi W, Dupont G, Ben Abderrahman A et al. Strength Training Reduces Injury Rate in Elite Young Soccer Players During One Season. *J Strength Cond Res* 2016; 30: 1295–1307.

LISAD

Lisa 1. OSTRC küsimustik

Jalgratturite kaela-õlavöötme, alaselja, kubeme-, reie tagakülje, põlve- ja hüppeliigese piirkonna ülekoormusvigastuste küsimustik

Palume Teil vastata kõikidele küsimustele sõltumata, kas Teil on vastavaid kaebusi hüppeliigese, reie tagakülje, kaela-õlavöötme, alaselja, kubeme- või põlvepiirkonnas. Vastusevariantidest valige Teile kõige sobivam vastus, isegi kui Te pole päris kindel, kuidas vastata. Küsimustiku täitmine võtab aega 2-5 minutit.

* Kohustuslik

Sportlase kood *

Teie vastus

Küsimustikule vastamise kuupäev *

Teie vastus

1. Kaela-õlavöötme piirkonna probleemid

Kaela-õlavöötme piirkonna probleemid tähendavad kangust, valu, ebamugavus- ja pingetunnet kaela, abaluude (ülaselg) ja õlgade piirkonnas.

1.1. Kas Te olete pidanud loobuma oma treeningutest ja/või võistlustest möödunud nädalal kaela-õlavöötme piirkonna probleemide tõttu? *

- Sain treenida täielikult ilma kaela-õlavöötme piirkonna probleemideta
- Treenisin ja võistlesin täielikult, kuid läbi kaela-õlavöötmevalu
- Vähendasin treeninguid/võistluseid kaela-õlavöötmevalu tõttu
- Ei saanud osaleda treeningutel ja/või võistlustel kaela-õlavöötmevalude tõttu

1.2. Kui palju Te olete pidanud treeningmahtu vähendama möödunud nädalal kaela-õlavöötme piirkonna probleemide tõttu? *

- Ei ole pidanud vähendama
- Olen pidanud minimaalselt vähendanud
- Olen pidanud mõnevõrra vähendama
- Olen pidanud oluliselt vähendama treeninguid
- Ei saanud üldse osaleda

1.3. Kui palju on kaela-õlavöötme piirkonna probleemid mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal? *

- Ei ole mõjutanud
- On minimaalselt mõjutanud
- On mõnevõrra mõjutanud
- On oluliselt mõjutanud
- Pole üldse saanud treenida

1.4. Kui palju olete Te tundnud kaela-õlavöötme piirkonna probleeme oma treeningute käigus möödunud nädalal? *

- Pole tundnud
- On olnud minimaalselt valus
- On olnud mõõdukalt valus
- On olnud väga valus

2. Alaselja piirkonna probleemid

Alaseljaprobleemid tähendavad valu, vaevust, ebamugavustunnet, jäikust ja muud taolist tundmust alaseljapiirkonnas.

2.1. Kas Te olete pidanud loobuma oma treeningutest ja/või võistlustest möödunud nädalal alaseljaprobleemide tõttu? *

- Sain treenida täielikult ilma alaseljaprobleemideta
- Treenisin ja võistlesin täielikult, kuid läbi alaseljavalu
- Vähendasin treeninguid/võistluseid alaseljavalu tõttu
- Ei saanud osaleda treeningutel ja/või võistlustel alaseljavalu tõttu

2.2. Kui palju Te olete pidanud treeningmahtu vähendama möödunud nädalal alaseljaprobleemide tõttu? *

- Ei ole pidanud vähendama
- Olen pidanud minimaalselt vähendama
- Olen pidanud mõnevõrra vähendama
- Olen pidanud oluliselt vähendama treeninguid
- Ei saanud üldse osaleda

2.3. Kui palju on alaseljaprobleemid mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal? *

- Ei ole mõjutanud
- On minimaalselt mõjutanud
- On mõnevõrra mõjutanud
- On oluliselt mõjutanud
- Pole üldse saanud treenida

2.4. Kui palju olete Te tundnud alaseljavalu oma treeningute käigus möödunud nädalal? *

- Pole tundnud
- On olnud minimaalselt valus
- On olnud mõõdukalt valus
- On olnud väga valus

3. Kubemepiirkonna probleemid

Kubemepiirkonna vigastuste all peame silmas puusa eesmise piirkonna, reie sisekülje ja kõhu alaosa valulikkust.

3.1. Kas Te olete pidanud loobuma oma treeningutest ja/või võistlustest möödunud nädalal kubemepiirkonna valude tõttu? *

- Sain treenida ja võistelda täielikult
- Treenisin ja võistlesin täielikult, kuid läbi kubeme piirkonna valude
- Vähendasin treeninguid/võistlusi kubeme piirkonna valude tõttu
- Ei saanud osaleda treeningutel ja/või võistlustel kubeme piirkonna valude tõttu

3.2. Kui palju Te olete pidanud oma treeningmahtu vähendama möödunud nädalal kubemepiirkonna probleemide tõttu? *

- Ei ole pidanud vähendama
- Olen pidanud minimaalselt vähendama
- Olen pidanud mõnevõrra vähendama
- Olen pidanud oluliselt vähendama treeninguid
- Ei saanud üldse osaleda

3.3. Kui palju on kubemepiirkonna probleemid mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal? *

- Ei ole mõjutanud
- On minimaalselt mõjutanud
- On mõnevõrra mõjutanud
- On oluliselt mõjutanud
- Pole üldse saanud treenida

3.4. Kui palju olete Te tundnud kubemepiirkonna valu oma treeningute käigus möödunud nädalal? *

- Pole tundnud
- On olnud minimaalselt valus
- On olnud mõõdukalt valus
- On olnud väga valus

4. Reie tagakülje probleemid

Reie tagakülje piirkonna vigastuste all peame silmas jala tagumise/ülemise piirkonna valulikkust.

4.1. Kas Te olete pidanud loobuma oma treeningutest ja/või võistlustest möödunud nädalal reie tagakülje piirkonna valude tõttu? *

- Sain treenida täielikult ilma reie tagakülje piirkonna probleemideta
- Treenisin ja võistlesin täielikult, kuid läbi reie tagakülje piirkonna valude
- Vähendasin treeninguid/võistlusi reie tagakülje piirkonna valude tõttu
- Ei saanud osaleda treeningutel ja/või võistlustel reie tagakülje piirkonna valude tõttu

4.2. Kui palju Te olete pidanud oma treeningmahtu vähendama möödunud nädalal reie tagakülje piirkonna probleemide tõttu? *

- Ei ole pidanud vähendama
- Olen pidanud minimaalselt vähendama
- Olen pidanud mõnevõrra vähendama
- Olen pidanud oluliselt vähendama treeninguid
- Ei saanud üldse osaleda

4.3. Kui palju on reie tagakülje piirkonna probleemid mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal? *

- Ei ole mõjutanud
- On minimaalselt mõjutanud
- On mõnevõrra mõjutanud
- On oluliselt mõjutanud
- Pole üldse saanud treenida

4.4. Kui palju olete Te tundnud reie tagakülje piirkonna valu oma treeningute käigus möödunud nädalal? *

- Pole tundnud
- On olnud minimaalselt valus
- On olnud mõõdukalt valus
- On olnud väga valus

5. Põlvepiirkonna probleemid

Põlve piirkonna probleem tähendab valu, vaevust, jäikust, kangust, turset, ebastabiilsust, "alt minemise" tunnet või lukku jäämist ühes või mõlemas põlves.

5.1. Kas Te olete pidanud loobuma oma treeningutest ja/või võistlustest möödunud nädalal põlveprobleemide tõttu? *

- Sain treenida ja võistelda täielikult
- Treenisin ja võistlesin täielikult, kuid läbi põlvevalude
- Vähendasin treeninguid/võistlusi põlvevalude tõttu
- Ei saanud osaleda treeningutel ja/või võistlustel põlvevalude tõttu

5.2. Kui palju Te olete pidanud oma treeningmahtu vähendama möödunud nädalal põlveprobleemide tõttu? *

- Ei ole pidanud vähendama
- Olen pidanud minimaalselt vähendama
- Olen pidanud mõnevõrra vähendama
- Olen pidanud oluliselt vähendama treeninguid
- Ei saanud üldse osaleda

5.3. Kui palju on põlveprobleemid mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal? *

- Ei ole mõjutanud
- On minimaalselt mõjutanud
- On mõnevõrra mõjutanud
- On oluliselt mõjutanud
- Pole üldse saanud treenida

5.4. Kui palju olete Te tundnud põlvevalu oma treeningute käigus möödunud nädalal? *

- Pole tundnud
- On olnud minimaalselt valus
- On olnud mõõdukalt valus
- On olnud väga valus

6. Hüppeliigese piirkonna probleemid

Hüppeliigese piirkonna probleemide alla kuuluvad hüppeliigese külgmiste sidemete väänamine, valu ja/või turse hüppeliigese piirkonnas, kannakõõluse valulikkus.

6.1. Kas Te olete pidanud loobuma oma treeningutest ja/või võistlustest möödunud nädalal hüppeliigese piirkonna probleemide tõttu? *

- Sain treenida ja võistelda täielikult
- Treenisin ja võistlesin täielikult, kuid läbi hüppeliigese piirkonna valude
- Vähendasin treeninguid/võistlusi hüppeliigese piirkonna valude tõttu
- Ei saanud osaleda treeningutel ja/või võistlustel hüppeliigese piirkonna valude tõttu

6.2. Kui palju Te olete pidanud oma treeningmahtu vähendama möödunud nädalal hüppeliigese probleemide tõttu? *

- Ei ole pidanud vähendama
- Olen pidanud minimaalselt vähendama
- Olen pidanud mõnevõrra vähendama
- Olen pidanud oluliselt vähendama treeninguid
- Ei saanud üldse osaleda

6.3. Kui palju on hüppeliigese probleemid mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal? *

- Ei ole mõjutanud
- On minimaalselt mõjutanud
- On mõnevõrra mõjutanud
- On oluliselt mõjutanud
- Pole üldse saanud treenida

6.4. Kui palju olete Te tundnud hüppeliigese piirkonnas valu oma treeningute käigus möödunud nädalal? *

- Pole tundnud
- On olnud minimaalselt valus
- On olnud mõõdukalt valus
- On olnud väga valus

Lisaküsimused

Kas Teil on möödunud nädalal esinenud veel mingeid kaebuseid? Kui jah, siis kirjutage need allolevasse vastusevarianti. *

Märkige, mis piirkonnas lisaks esines Teil kaebus, valu, vaevus ebamugavustunne või kui Te olite haige. Kui olite haige, siis märkige palun, millega oli tegemist.

- Ei esinenud
- Muu:

Mitu treeningut Te möödunud nädalal jätsite ära põlve-, reie tagakülje, hüppeliigese, kubeme- või seljaprobleemide tõttu? *

Teie vastus

Lisa 2. Treeningute alase info täitmise vorm

		Treeningu kestvus	Hinne treeningu koormusele
ESMASPÄEV	Hommik:		
	Õhtu:		
TEISIPÄEV	H:		
	Õ:		
KOLMAPÄEV	H:		
	Õ:		
NELJAPÄEV	H:		
	Õ:		
REEDE	H:		
	Õ:		
LAUPÄEV	H:		
	Õ:		
PÜHAPÄEV	H:		
	Õ:		
NÄDALA KOKKUVÕTE			
Jalgratas (min)			
Jalgratas (km)			
Jõutreening (min)			
Mitteerialane tr (min)			

Lisa 3. Skaala pingutuse raskuse hindamiseks

„Kui raske oli Teie viimane treening?“	
0	Puhkus
1	Väga kerge
2	Kerge
3	
4	Keskmine
5	Raske
6	
7	Väga raske
8	Väga, väga raske
9	Peaaegu maksimaalne
10	Maksimaalne

AUTORI LIHTLITSENTS

Mina, Aira Ferschel,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose
Treeningu koormuse ja ülekoormusprobleemide vahelised seosed Eesti U18 ja U23
võistlusklassi meesratturite seas,

mille juhendajad on Jarek Mäestu ja Mati Arend,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni
autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu
Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i
litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja
üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni
autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega
isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Aira Ferschel

21.05.2020