

TARTU ÜLIKOOL
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Ege Sild

**Rühmvõimlejate seas esinevad ülekoormusvigastused ning nende seos
treeningkoormuse ja menstruaaltsükliga**

**Overuse injuries and their association with training load and menstrual cycle in aesthetic
group gymnasts**

Magistritöö

Kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendaja:
Nooremlektor, M. Arend, PhD

Tartu, 2025

SISUKORD

LÜHIÜLEVAADE	7
ABSTRACT	8
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	5
1.1. Enamlevinud vigastused võimlejate seas	5
1.2. Vigastuste monitoorimine	6
1.3. Treeningkoormuse monitoorimine	7
1.4. Menstruaaltsükli sümptomid ja mõju treeningule	8
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED	10
3. METOODIKA	11
3.1. Vaatlusalused.....	11
3.2. Ülekoormusprobleemide registreerimine	11
3.3. Treeningu koormuse hindamine	12
3.4. Menstruaaltsükli mõju registreerimine.....	13
3.5. Andmete statistiline analüüs.....	13
4. TÖÖ TULEMUSED	14
4.1. Ülekoormusprobleemid	14
4.2. Treeningkoormused.....	15
4.3. Menstruaaltsükli mõju treeningutele	17
4.4. Ülekoormusprobleemide, treeningkoormuse ja menstruaaltsükli seosed	18
4.5. Treeningu koormuse ja ülekoormusprobleemide esinemine kahe sportlase profiili põhjal. 20	
5. ARUTELU	22
5.1. Ülekoormusprobleemide registreerimine ja esinemine uuringuperioodi vältel	22
5.2. Ülekoormusprobleemide seos treeningparameetrite ja menstruaaltsükliga	24
5.3. Uuringu tugevused ja puudused	25
6. JÄRELDUSED	27
KASUTATUD KIRJANDUS	28
LISAD	33
Lisa 1. OSTRC küsimustik.....	33

LÜHIÜLEVAADE

Eesmärk: Uurimistöö eesmärk oli uurida juuniori- ja meistriklassi rühmvõimlejate seas esinevate ülekoormusprobleemide rohkust ja analüüsida nende võimalikku seost tajutava treeningkoormuse ja menstruaaltsükliga 8-nädalase treeningperioodi jooksul.

Metoodika: Uuringus osales 9 rühmvõimlejat (15,1±0,8 a, 165,7±4 cm, 52,2±3,7 kg), keda monitooriti 8-nädalase treeningperioodi vältel treeningkoormuse hindamiseks *Session Rating of Perceived Exertion* (sRPE) meetodil ning *The Oslo Trauma Research Center* (OSTRC) ülekoormusprobleeme kaardistava küsimustikuga, mille abil registreeriti hüppeliigese, põlve-, kubeme, alaselja ja reie tagakülje piirkonna ülekoormusprobleeme. Küsimustikus olevate lisaküsimuste abil koguti andmeid menstruaaltsükli esinemise, sümptomite ja mõju kohta.

Tulemused: Kokku registreeriti uuringuperioodi jooksul 84 ülekoormusprobleemi, millest 45% esines alaselja piirkonnas, 23% põlvepiirkonnas, 12% hüppeliigese ja kubemepiirkonnas ning 8% reie tagakülje piirkonnas. Uuringu käigus registreeriti mõõduka kuni tõsise raskusastmega probleeme 20 korral, millest moodustasid 35% alaselja, 35% reie tagakülje, 20% põlve ja 10% hüppeliigese piirkonna probleemid, sealhulgas 2 hüppeliigese piirkonna vigastust, mis nõudsid aega treeningutelt eemal. Statistiliselt oluline seos ülekoormusprobleemide ja treeningkoormuse vahel leiti ainult põlve piirkonna probleemidega ($p=0,007$). Menstruaaltsükkel esines 56% rühmvõimlejatest, kes kogesid 75% menstruatsioonidel menstruaalvalusid, kuid hoolimata registreeritud tajutavast negatiivsest mõjust sportlikule sooritusvõimele ei pidanud ükski võimleja treeningmahtu vähendada.

Kokkuvõte: Rühmvõimlejate ülekoormusprobleemide esinemisel olid kõige probleemsemateks piirkondadeks alaselg ja põlv, millel tuvastati statistiliselt oluline seos treeningkoormusega. Võttes arvesse valimi hulka ja ajalist kestvust registreeriti ülekoormusprobleeme pigem palju ehk sRPE ja OSTRC küsimustiku abil võimlejate monitoorimine annab tagasisidet treeningute periodiseerimise ja treeningtsükli planeerimise reaalse tajutava koormuse osas. Menstruaaltsükkel ei mõjutanud rühmvõimlejate treeningmahtu, kuid mõjutas subjektiivselt tajutavat sportlikku sooritusvõimet.

Märksõnad: rühmvõimlemine, OSTRC, menstruaaltsükkel, sportlaste monitoorimine

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to examine the prevalence of overuse problems among junior and senior aesthetic group gymnasts and to analyze their potential relationship with perceived training load and the menstrual cycle over an 8-week training period.

Methods: The study involved 9 aesthetic group gymnasts (15.1 ± 0.8 years, 165.7 ± 4 cm, 52.2 ± 3.7 kg), who were monitored during the 8-week training period using the Session Rating of Perceived Exertion (sRPE) method to calculate training load and the Oslo Trauma Research Center (OSTRC) questionnaire for registering overuse problems in the ankle, knee, groin, lower back and hamstring areas. Additional questions in the questionnaire were used to collect data on the occurrence, symptoms and impact of the menstrual cycle.

Results: A total of 84 overuse problems were registered during the study period. 45% occurred in the lower back region, 23% in the knee area, 12% in the ankle and groin areas, and 8% in the hamstring region. Out of all reported problems 20 were categorized as substantial, from which 35% were in the lower back, 35% in the hamstrings, 20% in the knees, and 10% in the ankle region, including 2 ankle area injuries that required time off from training. A statistically significant association between overuse problems and training load was found only in knee-related issues ($p=0,007$). The menstrual cycle was experienced by 56% of aesthetic group gymnasts, from whose menstruations involved menstrual pain 75% of times. However, despite the reported perceived impact on athletic performance none of the gymnasts had to reduce their training volume.

Conclusions: In the case of overuse problems among aesthetic group gymnasts the most problematic areas were lower back and knees, with a statistically significant association found between these issues and training load. Considering the group size and duration of the study a relatively high number of overuse problems were recorded, indicating that monitoring gymnasts using the sRPE and OSTRC questionnaires provides valuable feedback regarding the actual perceived load of training periodization and cycle planning. The menstrual cycle did not affect the training volume of aesthetic group gymnasts but did influence their perceived athletic performance.

Keywords: aesthetic group gymnastics, OSTRC, menstrual cycle, athlete monitoring

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

Võimlemine on mitmekülgne ja erinevaid kehalisi võimeid nõudev spordiala, mis koondab enda alla mitmeid alaliike: iluvõimlemine, rühmvõimlemine, sportvõimlemine, trampoliinvõimlemine, harrastusvõimlemine, TeamGym, sportakrobaatika, sportaeroobika, rühmatreeningud ja vesiaeroobika (Eesti Võimlemisliit, i.a). Selles töös on fookus esteetilisel võistkonnaspordialal rühmvõimlemisel, mis ühendab balleti-, tantsu-, jõu-, paindumus- ja kehatööelemendid ning sarnaneb spetsiifika ja nõuete poolest iluvõimlemisele. Kehaliste võimete osas on esimesel kohal paindumus, millele järgnevad alajäsemete lihasjõud ja -võimsus, tasakaal ning kehalise tunnetuse ja koordineerimise tase (Gaspari *et al.*, 2024). Rühmvõimlejate sooritus kestab pea kolm minutit, mille jooksul tuleb tehniliselt sooritada minimaalselt kuus tasakaalu ja hüpet, üheksa kehatööseeriat, tõste, paaristöö, ühine koostöö, esitatud sünkroonis ja kaanonis sujuvad liigutused samaaegselt näidates dünaamikat, kehalist väljenduslikkust ja emotsionaalsust (IFAGG, 2025). Iluvõimlejal kestab seevastu võimleja sooritus üks minut ja 30 sekundit, mille jooksul tuleb lisaks vahenditöö elementidele sooritada tehniliselt kokku minimaalselt kaheksa vabalt valitud elementi, millest kohustuslik on üks hüpe, tasakaal ja pööre, ning artistlikkuse, rütmitunnetuse ja emotsioonide väljendamine (FIG reeglistik, 2025).

1.1. Enamlevinud vigastused võimlejate seas

Võimlejate kavas sooritatavad elemendid nõuavad varajasest east tehnilist korrektsust, suurt amplituudi ja jõudu, mille saavutamiseks on treeningkoormused noortel võimlejal suured (Bobo-Arce & Méndez-Rial, 2013). Suured treeningkoormused ning alaspetsiifilise liigutustegevuse pidev kordamine tõstab vigastuste riski ja seda kinnitab Guedes *et al.* (2023) läbiviidud uuring Brasiilia noorvõimlejate seas, kus vigastuste risk oli kaks korda suurem võimlejal, kes olid alaga tegelenud ≥ 9 aastat ning kolm korda suurem võimlejal, kes treenisid ≥ 26 tundi nädalas.

Paxinos *et al.* (2019) uuringus Kreeka ning Gulati *et al.* (2022) uuringus USA võimlejate seas moodustasid ligi kolmveerandi registreeritud vigastustest ülekoormusvigastused, mis esinevad treeningkoormuse tõusu ja/või ebapiisava taastumise tulemusena (Emmet *et al.*, 2022). Ülekoormusvigastuse alged ilmnevad sageli valuaistingute näol, mis ei pruugi esmalt tavapärasest treening- ja võistlusprotsessi häirida, kuid aegamööda olukorra halvenedes hakkab tekkima vajadus harjutuste kohandamise järele või abi küsimisele ning halvimal juhul lõppeb olukord vigastuspausiga (Clarsen *et al.*, 2013). Valuaistingutega on treeningprotsessis teatud määral võimlejad noorest east harjunud – seda just suure amplituudiga ülevenituste näol. Samuti selgus Sabeti *et al.* (2015) uuringus, et Euroopa Meistrivõistlustel osalenud tippiluvõimlejal on eri piirkondades 20% kõrgem valutaluvus ja ka ehk sellest tulenevalt pea kolm korda rohkem tõsisemaid vigastusi võrreldes

samaealistest sportlastest koosnenud kontrollgrupiga. Seega võib kõrgem valutaluvus olla võimlejate seas riskifaktoriks ülekoormusvigastuste kujunemisel.

Võimlejate tehniliste elementide soorituses on olulisel kohal puusa-, õla- ja seljapaindumus ning alajäsemete lihasjõud (Gaspari *et al.*, 2024). Seega pööratakse treeningprotsessis mainitud piirkondadele rohkem tähelepanu ning avaldatakse suuremat koormust, mille rakendamine koos ebakorrekse tehnika või ülehinnates sportlase kehalist võimekust tõstab vigastuste riski just nendes piirkondades. Gulati *et al.*, (2022) uuringus USA rahvuskoondise võimlejate seas moodustasid kõikidest registreeritud kaebustest 62% alajäsemete vigastused, millest 25% esinesid põlvi- ja hüppeliigese piirkonnas ning 15% põlve- ja hüppeliigese piirkonnas. See näitab tugevat seost ilu- ja rühmvõimlejate eripäraga, milleks on kava sooritamine suures osas kas päkkadel või õhus hüpates näidates samal ajal maksimaalset amplituudi.

Mitmete autorite hinnangul on võimlejal lisaks alajäsemetele üheks suurimaks valupiirkonnaks selg (Hutchinson, 1999; Paxinos *et al.*, 2019; Gulati *et al.*, 2022; Sabeti *et al.*, 2015). Hutchinsoni (1999) läbiviidud uuringutes kurtsid 86% võimlejatest alaseljavalu, millest kujunesid välja vigastused, mis nõudsid füsioterapeudi abi 24% juhtudest, sh võttes arvesse kõiki registreeritud vigastusi. Siinkohal tuleb mainida, et iluvõimlejad eelistavad sooritada tehnilisi elemente, mis nõuavad jala kokkupuudet peaga ja nõuavad seeläbi suurt selja hüperekstensiooni, sest nende hindeline väärtus on kõrgem (Agopyan, 2014). Seevastu rühmvõimlejate reeglistik näeb ette, et rinnakust minimaalselt 80° painutus taha on piisav ilma nõudeta puudutada jalga (IFAGG, 2025). Sellest tulenevalt võiks rühmvõimlejate seas seljaprobleeme esineda vähem. Ühtlasi tõstavad rühmvõimlejate elementide väärtust IFAGG (2025) reeglite järgi samaväärselt kõik kehatööd (ettepainutus, kerepööre, hüperekstensioon) ning kehtestatud on piirang ehk maksimaalselt kolm hüpset/tasakaalu võivad olla sooritatud sama kehatööga.

Kreeka rahvuskoondise võimlejaid uurinud Paxinos *et al.* (2019) uuringus esineb samuti ülekoormusvigastusi selja- ja alajäsemete piirkonnas, kuid märkimisväärselt suurem osakaal on nende vahele jääva puusapiirkonna vigastustel. Sama kehapiirkond kerkis esile veel Edouard *et al.* (2017) läbiviidud analüüsis kolme aasta Olümpiamängude andmete põhjal, kus iluvõimlejate puusapiirkonna vigastused olid teine suurim valdkond, kus esinenud vigastustest 25% nõudsid taastumiseks aega spordist eemal. Suurem koormus puusapiirkonnale on seletatav reeglitega, kus kõige väärtuslikumad elemendid ilu- ja rühmvõimlemises nõuavad visuaalselt 180-kraadist ulatust, mis omakorda sõltub puusaliigese liikumisulatusest.

1.2. Vigastuste monitoorimine

Spordivigastus on kehalise tegevuse käigus ja/või tulemusena tekkinud pehmekoe või ka luukoe kahjustus, mis võib olla akuutne või tingitud ülekoormusest (Bahr *et al.*, 2012).

Ülekoormusvigastus võib tekkida ebapiisava taastumise ning treeningutel avaldatud kumulatiivsete mikrotraumade vahetult, mis avaldub algselt valuna peale treeninguid ja seejärel treeningute ajal, tehes nii piiranguteta kui ka liigutustegevust piirates ning kõige halvemal juhul tundes valu ka puhkeolekus (Brenner & Watson, 2024). Treeningkoormuse ja vigastuste omavaheliste seoste põhjal tuleks Drew & Purdami (2016), Gabbett *et al.*, (2016) ning Divya & Mukunda (2024) kohaselt ülekoormusvigastusi edaspidi käsitleda kui vigadena treeningkoormuse planeerimises (*training load error*), mis aitaks korrektsemalt sihtida probleemi põhjust.

Vigastuste registreerimiseks ja probleemide kaardistamiseks on varasemalt spordivaldkonna uuringutes olnud vigastuste registreerimisel ja nende tõsiduse määramisel üheks kriteeriumiks vigastuspausi olemasolu ehk aeg, mil sportlane treeningutel ei osale ega võistle (Fuller *et al.*, 2006). Seevastu esineb sportlastel veel ülekoormusest tingitud probleeme, millest hoolimata jätkatakse treeningutega tavapäraselt. Seega erinevad kaebused, sh valuaistingud, peaksid olema samuti registreeritud – eriti spordialadel, kus ülekoormusvigastused on sagedasemad kui akuutsed (Bahr, 2009). Selle probleemi lahendusena koostasid Clarsen *et al.* (2013) *Oslo Sports Trauma Research Centre* (OSTRC) ülekoormusvigastuste küsimustiku, mille abil on sportlasel võimalik registreerida kõik erinevatele kehapiirkondadele esinevad kaebused, mis aitavad varakult tuvastada probleemi ning seeläbi sekkuda varem ennetamiseks tõsisemat vigastust. OSTRC küsimustik on leidnud ülekoormusvigastuste registreerimiseks laialdast kasutust erinevatel spordialadel mitmete autorite poolt (Andersson *et al.*, 2023; Leppänen *et al.*, 2019; Martin *et al.*, 2024).

Rühmvõimlejate seas olevaid vigastusi ega ülekoormusvigastusi selle magistritöö autorile teadaolevalt varasemalt läbi viidud ei ole. Iluvõimlejaid on seevastu OSTRC küsimustiku abil uuritud Gram *et al.* (2020) poolt Norras, kus 75% raporteeritud vigastustest moodustasid ülekoormusvigastused, millest kõige probleemsemad piirkonnad olid põlved (57%), alaselg (18%) ja vaagnapiirkond (10%). Lisaks on OSTRC küsimustiku abil uuritud Gram *et al.*, (2025) spetsiaalselt iluvõimlejate jaoks koostatud vigastuste ennetamise programmi mõju ülekoormusvigastuste esinemisele, kuid selle uuringu käigus märkimisväärseid erinevusi võrreldes kontrollgrupiga ei leitud.

1.3. Treeningkoormuse monitoorimine

Vigastuste riski vähendamiseks tuleks sportlase treeningkoormust ja väsimust monitoorida kindlatel treeningperioodidel, kus toimuvad muutused treeningute mahus või intensiivsuses (Jones *et al.*, 2017). Treeningkoormust saame hinnata välise koormuse ehk tehtud töö arvuliste väärtuste abil või sisemise koormuse ehk avaldatud töö tulemusena tekkinud füsioloogiliste ja psühholoogiliste näitajate kaudu (Ide *et al.*, 2023). Rakendatavad treeningkoormused avaldavad igale sportlasele erinevat mõju, mistõttu on nii välimise kui ka sisemise koormuse monitoorimine oluline (Gabbett *et al.*, 2016).

Üheks levinumaks ja käepärasemaks meetodiks mõlema kombineerimiseks on *Rating of Perceived Exertion* (RPE) kasutamine ühe treeningu raames ehk *session-RPE* (sRPE) (Eckard *et al.*, 2018). Käesolevas töös kasutatud varasemalt väljatöötatud meetod Foster *et al.* (2001) poolt aitab korrutise abil välja arvutada tegeliku treeningkoormuse, mis võtab arvesse välist koormust treeningu pikkuse kaudu minutites ning sisemist koormust andes subjektiivse hinnangu toimunud treeningule. Hinnang antakse 0-10 punkti skaalal, mis on modifitseeritud variant Gunnar Borgi (1970) loodud RPE skaalast. Tajutava koormuse hinnangu ehk sRPE andmiseks on optimaalne aeg 30 minutit peale treeningut, et vältida teatud treeningu osade üle- või alahindamist koheselt peale treeningharjutuste sooritamist (Foster *et al.*, 2001). Eraldiseisvate treeningkoormuste monitoorimise käigus saame veel hinnata koormuste perioodilisi muutusi akuutse ehk ühe nädala treeningkoormuse ning kroonilise ehk nelja nädala treeningkoormuse keskmise omavahelise suhte alusel (*acute:chronic workload ratio*, ACWR) (Gabbett, 2016). Vigastuste riski vähendamiseks peaks optimaalne ACWR skoor jääma vahemikku 0,8-1,3 ning mitte tõusma üle 1,5, mis väljendab treeningkoormuse märkimisväärset tõusu ja tõstab vigastuste riski (Maupin *et al.*, 2020; Gabbett, 2016). Debien *et al.* (2020) läbiviidud uuringus arvestati märkimisväärseks tõusuks ACWR skooore üle 1,3 ning iluvõimlejad, kellel registreeriti rohkem treeningkoormuse järsku tõusu kogesid hiljem tõsisemaid vigastusi, kuid kõikide uuritavate seas iga märkimisväärne tõus koormuses vigastuste näol ei avaldunud.

Douda *et al.* (2006) hindasid RPE meetodi kasutamist Kreeka eliit- ja madalama tasemega võimlejate hulgas veloergomeetri testi abil hinnates veel lisaks hapnikutarbimist, südamelöögisagedust ja laktaaditaset. Testi tulemused näitasid eliitvõimlejate seas tajutava koormuse hinnangu ning sooritusvõime vahel head korrelatsiooni ehk treeningu intensiivsuse hindamiseks on võimlemistreeneritel soovitatav kasutada RPE meetodit täiendava informatsiooni saamiseks treeningkoormuse osas. Lisaks on Debien *et al.* (2020) ning Fernandes *et al.* (2022) poolt läbiviidud uuringutes Brasiilia iluvõimlejate seas edukalt kasutatud sRPE meetodit määramaks seoseid võimlejate treeningkoormuse, taastumise ja vigastuste vahel ning võrdlemaks tajutavat koormust ja heaolutunnet rühma põhikoosseisu kuuluvate võimlejate ja varuliikmete vahel. Seevastu rühmvõimlejaid on uuritud vaid Gateva (2014) poolt Bulgaarias läbiviidud uuringus, kus võrreldi ilu- ja rühmvõimlejate treeningkoormust võistlussoorituse põhjal südamelöögisageduse ning vere laktaadi kontsentratsioonisisalduse abil ning Dolbysheva *et al.* (2020) poolt Ukraina rühmvõimlejate tehniliste elementide arengut, mille taustal on lisainformatsioonina mainitud treeningute toimumine 4-5 korda nädalas pikkusega 2-3 tundi.

1.4. Menstruaaltsükli sümptomid ja mõju treeningule

Võimlemine on varajase spetsialiseerumisega esteetiline spordiala, mida iseloomustavad suured treeningkoormused juba enne noorukiiga, kui 7-8-aastased hakkavad treenima süstemaatiliselt

18-20 tundi nädalas (Zetaruk, 2000). Lisaks varajasele eale ja koormusele on võimlejatele omane veel madal kehamass ja rasvaprotsent, mis on seotud parema sooritusega (Lukic, 2020). Mainitud võimlejate iseloomulikele tunnustele veelgi on kõigi naissoost sportlaste eripäraks keskmiselt 13. eluaastast algav menstruatsioon. Regulaarne menstruaaltsükkel kestab keskmiselt 28 päeva ning tsükkel jaotatakse kaheks faasiks – follikulaarfaas ja luteaalfaas, mida eraldab ovulatsioon (Carmichael *et al.*, 2021). Kogu tsükli vältel on hormoonide tase pidevas muutuses, mis läbi mõjutatakse erinevaid südame-veresoonkonna, hingamise, soojusregulatsiooni ja ainevahetuse parameetreid (Brown *et al.*, 2021). Menstruaaltsükli käigus avalduvad erinevad füüsilised ja psühholoogilised sümptomid, mille esinemise ulatus ning mõju on individuaalsed. Jonase ja kolleegide (2024) poolt läbiviidud uuringus Briti kergejõustiklaste seas leiti viie aasta jooksul kogutud andmete põhjal kõige levinumateks sümptomiteks puhitus (52%), alaselja valu (46%) ja vaagnapiirkonna valu (42%), mis avalduvad vahetult enne või menstruatsiooni alguses. Lisaks mainitud sümptomitele on registreeritud veel peavalu, kaalutõusu, unehäireid ning psühholoogilisi muutusi käitumismaneerides ja tunnetes, sh väsimus, halvenenud koordineerimise- ja tähelepanuvõime ning motivatsioonilangus (Brown *et al.*, 2021; Jones *et al.*, 2024). Võimalike avalduvate sümptomite arv on suur ning nende esinemisel mõju väga individuaalne.

Campa *et al.* (2022) uuris menstruaaltsükli mõju keha koostisele, sooritusele ja painduvusele naisjalgpallurite seas, kus märkimisväärsemad muutused väljendusid esimese ovulatsiooni järgselt kuni teise varajase follikulaarfaasi alguseni kehamassi tõusus ning painduvuse ja vee osakaalu vähenemises. Just madal kehamass ja kõrge painduvuse tase on võimlejal tihedalt seotud parema soorituse ja tulemustega (Di Cagno *et al.*, 2008; Lukic, 2020). Siinkohal pole käesoleva magistritöö autorile teadaolevalt uuritud menstruaaltsükli mõju konkreetset võimlejate seas, kuid menstruaalhäirete osas on võimlejaid kui esteetilise spordiala esindajaid riskigrupina mitmel korral uuritud, näiteks Poola võimlejate seas (Czajkowska *et al.*, 2019).

Läbiviidud teemakohastes uuringutes on läbiv tunnus sportlaste tajutav menstruaaltsükli negatiivne mõju (Oester *et al.*, 2024). Näiteks üle 75% briti rahvuskoondise kergejõustikualade esindajate seast tunnistasid teatud menstruaaltsükli faasides sooritusele negatiivset mõju (Jones *et al.*, 2024). Üleüldist tajutavat negatiivset mõju võib Brown *et al.* (2021) uuringus läbiviidud intervjuude põhjal naissportlastega leevendada veel aja jooksul saadud kogemused, mille käigus on suurenenud teadlikkus või oskus treeninguid kohandada vastavalt tsüklile. Tegemist on teaduslikult väljakutsuva uurimisteenemaga, sest menstruaaltsükli mõjutavad paljud tegurid, mille hindamine on objektiivsete ja subjektiivsete meetodide vahel keeruline.

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Uurimistöö eesmärk oli uurida Eesti juuniori- ja meistriklassi rühmvõimlejate seas esinevate ülekoormusprobleemide esinemist ning analüüsida nende seost tajutava treeningkoormuse ja menstruaaltsükliga 8-nädalase treeningperioodi jooksul, mis kulmineerus hooaja olulisema võistlustega, milleks olid maailmameistrivõistlused.

Lähtuvalt töö eesmärgist püstitati järgnevad ülesanded:

1. Rühmvõimlejate ülekoormusprobleemide kaardistamine kasutades iganädalaselt *Oslo Sports Trauma Research Centre* (OSTRC) küsimustikku, mille abil välja selgitada ning kirjeldada probleemide esinemist ja tõsidust 8-nädalase treeningperioodi jooksul.
2. Iganädalase treeningkoormuse monitoorimiseks kasutada *session Rating of Perceived Exertion* (sRPE) meetodit, mille kaudu kirjeldada ja hinnata treeningkoormust ning selle muutusi 8-nädalase treeningperioodi jooksul.
3. Uurida menstruaaltsükli ja treeningu tajutava koormuse võimalikku mõju ning analüüsida seoseid ülekoormusprobleemidele Eesti rühmvõimlejate seas, kasutades OSTRC küsimustikku koos lisaküsimustega.

3. METOODIKA

3.1. Vaatlusalused

Uuringus osalesid 2024. aastal Eestit rühmvõimlemise maailmameistrivõistlustel esindanud võimlejad (n=9), kelle üldiseloomustavad näitajad on esitatud tabelis 1. Käesolevasse uuringusse kaasati sportlasi üle Eesti koostöös võimlemistreeneritega, kes treenisid juuniori- ja/või meistriklassi võimlejad, kel vanust 14 või rohkem aastat. Uuringus osalemist välistavateks kriteeriumiteks olid uuringusse kutsumisele hetkel vigastuse olemasolu või modifitseeritud treeningplaanid ehk sportlane pidi osalema treeningutel täismahus ilma piiranguteta.

Tabel 1. Uuringus osalenud võimlejate (n=9) antropomeetrilised näitajad ja treeningstaaž ($\bar{X}\pm SD$).

	$\bar{X}\pm SD$
Vanus (a)	15,1±0,8
Kehapikkus (cm)	165,7±4
Keha mass (kg)	52,2±3,7
KMI (kg/m ²)	19,1±1,7
Treeningstaaž (a)	10±1,9

KMI = kehamassiindeks

Uuringust langes välja üks võimleja, sest vaatlusalune ei täitnud treeningkoormust hindavat küsimustikku ega täitnud järjepidevalt ülekoormusprobleemide kaardistamiseks ettenähtud küsimustikku. Kahe uuringus osalenud võimleja andmed võeti arvesse hetkeni, mil seoses treeningul esinenud traumaga polnud enam võimalik treeningutel osaleda.

Uuringus osalemine oli kõikidele uuritavatele vabatahtlik. Kõiki võimlejaid ja nende lapsevanemaid teavitati uuringu toimumistingimustest ja eesmärkidest. Lõplikuks valimiks osutusid need sportlased, kes allkirjastasid koos lapsevanematega informeerimise ja nõusoleku vormi. Uuring on kooskõlastatud Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteega ning on väljastatud luba 391/T-20, 15.08.2024. a.

3.2. Ülekoormusprobleemide registreerimine

Ülekoormusprobleemide kaardistamiseks kasutati OSTRC küsimustikku, mis on varasemalt eesti keelde tõlgitud ning kasutatud mitmes Tartu Ülikoolis avaldatud magistritöös (Ferschel, 2020; Kalk, 2023; Sekljutskaja, 2016; Teder, 2019; Toomsalu, 2016). Käesolev küsimustik täideti 8-nädalase treeningperioodi jooksul ühel korral iga nädala lõpus ehk pühapäeval, mil kogu nädala treeningud on juba toimunud. Andmete kogumine toimus veebiküsitluse teel LimeSurvey keskkonnas

ning täitmise päeval ja vajadusel järgmisel päeval saadeti meeldetuletus e-posti teel koos küsimustikule suunava veebilinki abil.

Küsimustik keskendus kirjanduse põhjal iluvõimlejate kõige sagedamini vigastatavatele piirkondadele: hüppeliigese-, põlve-, kubeme- ja puusa-, alaselja- ja reie tagakülje piirkondadele (Lisa 1). Iga kehapiirkonna kohta esitati neli põhiküsimust, mis olid sõltumata piirkonnast identsed ning hindasid kas ja kui palju mõjutas teatud piirkonna probleem treeningutel osalemist (küsimus 1), treeningmahtu (küsimus 2), sooritusvõimet (küsimus 3) ning valuaistingu tugevust (küsimus 4).

Igal küsimusel on arvuline väärtus maksimaalselt 25 punkti ehk liites ühe piirkonna kohta saadud vastused saame kogusumma, mis iseloomustab ülekoormusprobleemi tõsidust väärtuste vahemikus 0 (probleem puudub) kuni 100 (tõsine probleem) (Clarsen *et al.*, 2013). Küsimustel 1 ja 4 oli vastusevariante neli ehk punktiline väärtus jagunes vastavalt 0-8-17-25 ning küsimustel 2 ja 3 oli vastusevariante viis ehk punktiline väärtus jagunes vastavalt 0-6-13-19-25. Mõõdukas kuni tõsise raskusastmega probleem, mida iseloomustab soorituse ja/või treeningu koormuse mõõdukas kuni tõsine langus või treeningutel mitte osalemine, tuvastati valides põhiküsimustele 2 ja 3 vastavalt 3., 4. või 5. vastusevariandi (Clarsen *et al.*, 2013).

Lisaks pidid sportlased küsimustiku alguses sisestama nädalase treeningtundide arvu ja mahu ning märkima möödunud nädala jooksul osalenud võistluspäevade arvu. Küsimustiku lõppedes tuli registreerida kõik muud kaebused, sh terviseprobleemid.

3.3. Treeningu koormuse hindamine

Treeningkoormuse hindamiseks kasutati sRPE meetodit, mis põhineb Foster *et al.* (2001) poolt modifitseeritud Borgi 11-punkti skaalal, kus 0 tähendas koormuse puudumist ja 10 maksimaalset koormust. Uuritavatel paluti anda tajutava koormuse hinnang umbes 30 minutit peale treeningu lõppu ning sisestada info Tartu Ülikooli poolt välja töötamisel olevasse rakendusse Rpetrainer (Eesti, Tartu Ülikool). Tegemist on eestikeelse rakendusega, kuhu tuleb andmete sisestamiseks lisada treening, mille kohta on kohustuslik anda järgnev informatsioon: mis spordialaga oli treeningul tegu, treeningu alguse kellaaeg, treeningu kestvus ning vastus küsimusele „Kui raske oli su treening?“. Küsimusele vastamine on tehtud kasutajale mugavaks elemendi abil, kus tuleb hinnangu andmiseks liigutada punkti lineaarsel skaalal 0-10 näidates samaaegselt eestikeelset hinnangut iga punkti kohta. Iga võimleja hindas oma treeningkoormust individuaalselt ning sisestas kõik andmed oma nutiseadmesse, kus oli Rpetrainer rakendus olemas ja isiklik konto loodud. Sportlane sai rakenduses näha kõiki enda eelnevaid treeninguid ja tajutava koormuse hinnanguid nägemata teiste uuringus osalejate poolt sisestatud andmeid.

Rakendusse sisestatud treeningu kestvus minutites ja sRPE skoor korrutati omavahel ning arvutuse tulemusena saadi treeningkoormus (Foster *et al.*, 2001). Treeningu koormus ühikuks on

koormusühik (KÜ). Saadud treeningkoormuste abil arvutati iga võimleja kohta välja akuutne koormus ehk ühe nädala kogu treeningkoormuste summa ning krooniline koormus ehk nelja nädala treeningkoormuste keskmine (Gabbett, 2016). Arvutused aitasid määrata akuutse ja kroonilise koormuse omavahelise suhte ehk ACWR skoori, mille alusel hinnati võimlejate vigastusriski suurust.

3.4. Menstruaaltsükli mõju registreerimine

Menstruaaltsükli mõju puudutavad küsimused olid lisatud iganädalaselt täidetava OSTRC küsimustikku lõppu (Lisa 1). Lisaküsimustes paluti täpsustada möödunud nädalal menstruatsiooni olemasolu koos sümptomitega (küsimus 1), mõju treeningmahule (küsimus 2) ja tajutavat mõju sportlikule sooritusvõimele (küsimus 3).

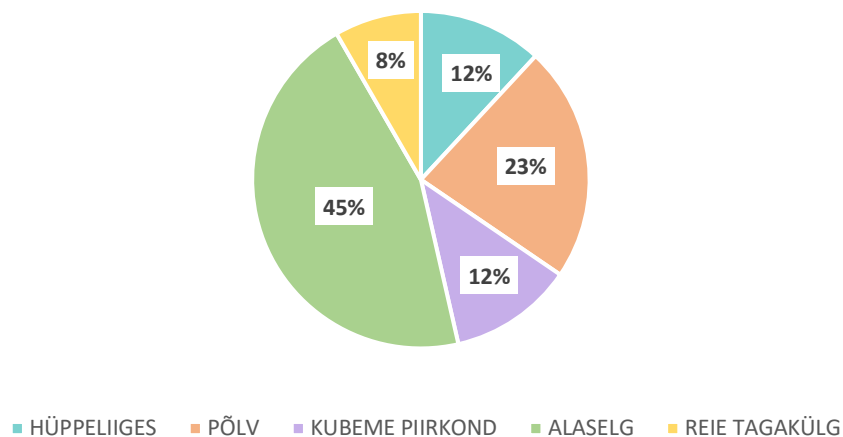
3.5. Andmete statistiline analüüs

Uuringu tulemuste analüüsimiseks kasutati andmetöötlusprogrammi Excel (Microsoft Corp, Redmond, WA, USA) ja andmeanalüüsiprogrammi JASP (versioon 0.19.3, JASP Team, Amsterdam, Holland). Saadud andmete põhjal arvutati andmete aritmeetilised keskmised (\bar{X}) ja standardhälbed ($\pm SD$). Tunnuste vaheliste seoste leidmiseks kasutati Pearsoni korrelatsioonianalüüsi. Statistiliselt usutavuse nivooks võeti $p < 0,05$.

4. TÖÖ TULEMUSED

4.1. Ülekoormusprobleemid

Võimlejate ülekoormusprobleemide küsimustikule vastamise protsent uuringuperioodi jooksul oli 96%. 8-nädalase treeningperioodi jooksul registreeriti 9 võimleja seas kokku 84 ülekoormusprobleemi, millest hüppeliigese piirkonna probleeme 10 korral, põlvepiirkonna probleeme 19 korral, kubeme piirkonna probleeme 10 korral, alaselja piirkonna probleeme 38 korral ning reie tagakülje probleeme 7 korral (joonis 1). Enim probleeme registreeriti esimesel nädalal (22%) ning võrdselt teisel, kolmandal, viiendal ja kuuendal nädalal (14%). Antud uuringuperioodi jooksul kategoriseeriti 20 mõõduka kuni tõsise raskusastmega ülekoormusprobleemi, mistõttu tuli vähendada treeningu mahtu või jääda eemale treeningutel/võistlustelt. Sealhulgas registreeriti kaks vigastust, mille tõttu tegid sportlased vigastuspausi.

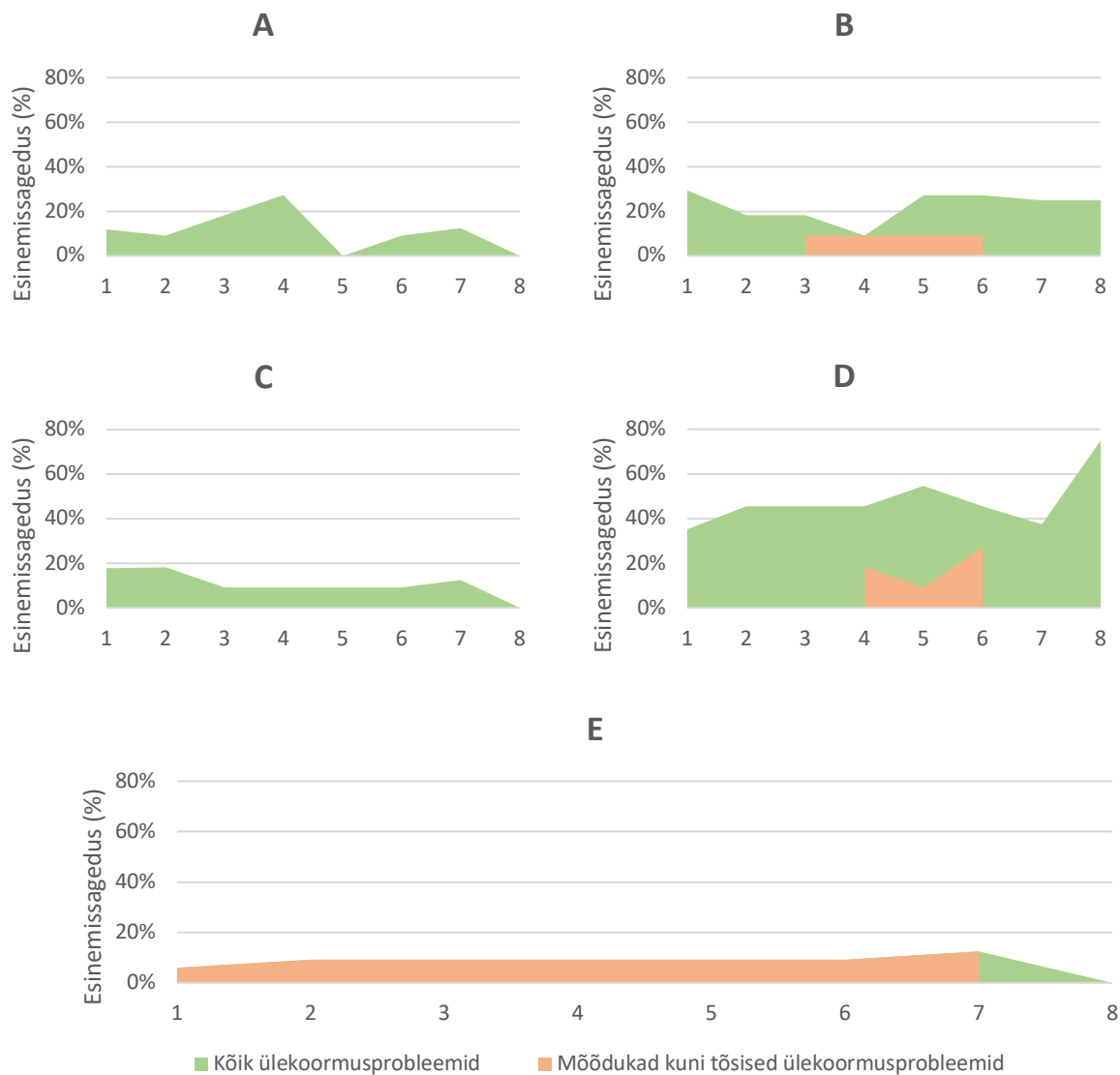


Joonis 1. 8-nädalase treeningperioodi jooksul *Oslo Sports Trauma Research Centre* (OSTRC) küsimustikuga registreeritud ülekoormusprobleemide jaotumine vastavalt kehapiirkondadele (%) kõigist raporteeritud ülekoormusprobleemide hulgast võimlejate (n=9) poolt.

Kogu uuringu vältel esines hüppeliigese piirkonna ülekoormusprobleeme kuuel nädalal, mil registreerisid probleemi 33% võimlejatest. Sealhulgas registreeriti neljandal nädalal ühe vaatlusaluse poolt põialuumurd ning samal nädalal märkis teine vaatlusalune varbaluumurru. Põlvepiirkonna ülekoormusprobleeme esines igal nädalal, mida registreerisid 56% võimlejatest. Kubeme piirkonna ülekoormusprobleeme raporteerisid 44% võimlejatest seitsmel nädalal. Alaselja piirkonna probleeme registreerisid igal nädalal 89% võimlejatest, kellest kaks märkisid alaseljavalu igal nädalal. Reie tagakülje piirkonna ülekoormusprobleeme esines vaid ühel võimlejal, kes registreeris probleemi igal nädalal. Treeningutel ja võistlustel osales vaatlusalune täielikult, kuid läbi valude.

Mõõduka kuni tõsise raskusastmega ülekoormusprobleemidest moodustasid alaselja (35%), reie tagakülje (35%), põlve (20%) ja hüppeliigese (10%) piirkonna probleemid. Kubeme piirkonnas

ei esinenud mõõduka kuni tõsise raskusastmega ülekoormusprobleeme, mis oleks mõjutanud sooritusvõimet, põhjustanud treeningute mahu vähendamist või treeningutelt/võistlustelt eemale jäämist. Joonisel 2 on näha, et terve uuringuperioodi vältel ilmnis ülekoormusprobleeme erinevates kehapiirkondades, vaid hüppeliigese piirkonnas ei registreeritud viiel nädalal ning reie tagakülje piirkonnas kaheksandal nädalal ühtegi ülekoormusprobleemi.



Joonis 2. 8-nädalase uuringuperioodi jooksul *Oslo Sports Trauma Research Centre* (OSTRC) küsimustikuga registreeritud võimlejate (n=9) kõikide (roheline) ja mõõduka kuni tõsise (oranž), mida iseloomustab treeningu soorituse ja/või treeningu koormuse mõõdukas langus, ülekoormusprobleemide esinemissagedus hüppeliigese (A), põlve (B), kubeme (C), alaselja (D), reie tagakülje (E) piirkonnas.

4.2. Treeningkoormused

Uuringus osalejad sisestasid regulaarselt peale iga treeningut Rpetrainer rakendusse toimunud treeningu kestuse minutites ning sRPE hinnangu 11 punkti skaalal. Kokku raporteeriti 8-nädalase treeninguperioodi jooksul 301 treeningut, mis võrdub 1343 treeningtunniga. Uuringuperioodi jooksul

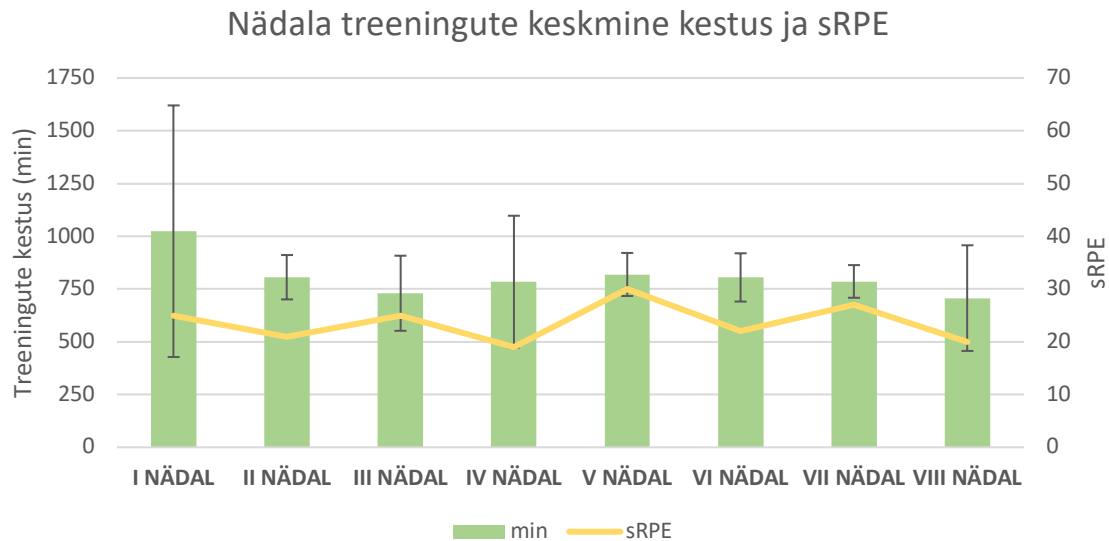
leiti nädala keskmiseks treeningkoormuseks 4020 ± 643 KÜ ja keskmiseks treeningute kestuseks 808 ± 96 minutit ehk 13 ± 2 tundi. Kõige suurem koormus (5022 ± 2599 KÜ) ja treeningute kestus (1024 ± 596 min) esines esimesel treeningnädalal ning võrreldes teiste treeningnädalatega oli suurem koormus (4899 ± 939 KÜ) ja treeningute kestus (819 ± 102 min) samuti viiendal nädalal. Kõige madalam koormus (3201 ± 785 KÜ) ja treeningute kestus (707 ± 250 min) oli võimlejal kaheksandal ehk viimasel treeningnädalal. Tabelis 2 on esitatud võimlejate summeritud andmed nädalapõhiselt ning nädala keskmised.

Tabel 2. 8-nädalase uuringuperioodi jooksul rpetrainer rakenduse abil registreeritud võimlejate (n=9) nädala summaarne treeningu kestus (min), *session Rating of Perceived Exertion* (sRPE) ja treeningkoormus (KÜ) ning kõigi võimlejate nädala keskmine (\pm SD, standardhälve).

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	KESKMINE (\pm SD)
I NÄDAL	kestus	495	510	465	1470	180	1750	1440	1410	1500	1024 \pm 596
	sRPE	20	25	21	28	2	33	29	30	33	25 \pm 10
II NÄDAL	koormus	3285	4230	3285	6030	360	9315	5790	5580	7320	5022 \pm 2599
	kestus	870	720	720	900	720	650	870	840	960	806 \pm 105
III NÄDAL	sRPE	23	19	19	23	20	18	22	20	24	21 \pm 2
	koormus	3990	3420	3420	4240	3600	2840	3840	3360	4080	3632 \pm 422
IV NÄDAL	kestus	780	750	750	645	330	1005	750	750	810	730 \pm 178
	sRPE	25	28	19	23	14	32	26	24	32	25 \pm 6
V NÄDAL	koormus	3930	4230	2850	3735	2340	5430	3960	3630	4650	3862 \pm 911
	kestus	960	960	900	1080	630	1035	930	210	360	785 \pm 312
VI NÄDAL	sRPE	19	27	19	30	16	22	25	4	10	19 \pm 8
	koormus	3660	5160	3510	5730	3390	3855	4680	840	1800	3625 \pm 1546
VII NÄDAL	kestus	630	810	810	810	900	960	810			819 \pm 102
	sRPE	22	35	27	35	22	35	35			30 \pm 6
VIII NÄDAL	koormus	3540	5640	4260	5610	3960	5640	5640			4899 \pm 939
	kestus	870	870	870	870	870	595	690			805 \pm 114
IX NÄDAL	sRPE	26	23	17	23	25	22	18			22 \pm 3
	koormus	4530	3990	2910	3990	4290	3310	3090			3730 \pm 625
X NÄDAL	kestus	720	870	750	810	690	765	900			786 \pm 77
	sRPE	22	37	26	34	20	17	32			27 \pm 8
XI NÄDAL	koormus	3180	6360	3810	4950	3000	2745	5280			4189 \pm 1362
	kestus	810	510	540	900	1080	750	360			707 \pm 250
XII NÄDAL	sRPE	24	20	18	30	15	22	14			20 \pm 6
	koormus	3690	3420	2640	4680	2700	2760	2520			3201 \pm 785

Võimlejate nädala keskmine treeningute kestus ja sRPE on välja toodud joonisel 3. Nädala treeningute keskmine kestus oli 8-nädalase uurimisperioodi jooksul üsna võrdväärne, kuid võrreldes

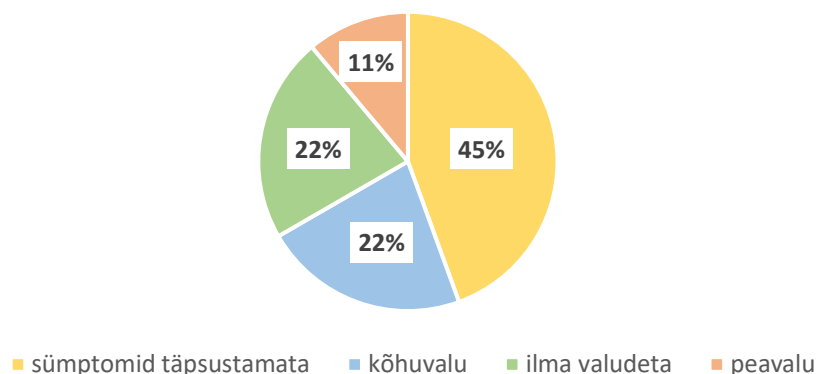
ülejäanud nädalatega toimus treeningute summaarses kestuses 20% suurem tõus esimesel treeningnädalal. Nädala keskmine sRPE oli kõige madalam viiendal treeningnädalal ning kõrgeim kuuendal treeningnädalal, kuid üldjoontes iseloomustab sRPE jaotumist iganädalaselt kordamööda tõus ja langus.



Joonis 3. 8-nädalase uuringuperioodi jooksul rpetrainer rakenduse abil registreeritud võimlejate (n=9) nädalate keskmine treeningu kestus (min±SD) ja *session Rating of Perceived Exertion* (sRPE).

4.3. Menstruaaltsükli mõju treeningutele

Menstruatsioon esines 8-nädalase uuringuperioodi jooksul viiel (56%) uuringus osalenud võimlejal, kellest kolmel (60%) esines menstruatsioon regulaarselt, võttes arvesse regulaarse menstruaaltsükli pikkuseks 28 päeva. Kõigi treeningnädalate jooksul esines 75% menstruatsioonidest koos menstruaalvaludega ning sümptomitena toodi välja kõhu- ja peavalu (joonis 4).



Joonis 4. 8-nädalase treeningperioodi jooksul *Oslo Sports Trauma Research Centre* (OSTRC) küsimustiku lisaküsimuste abil registreeritud võimlejatel (n=9) esinenud menstruaalvalude sümptomid.

Ükski uuringus osaleja ei pidanud menstruatsiooni esinemise tõttu oma treeningmahtu vähendama, kuid 55% võimlejatest tundsid, et menstruatsiooni esinemisel ja/või menstruaalvaludel oli mõju nende sportlikule sooritusvõimele (tabel 3).

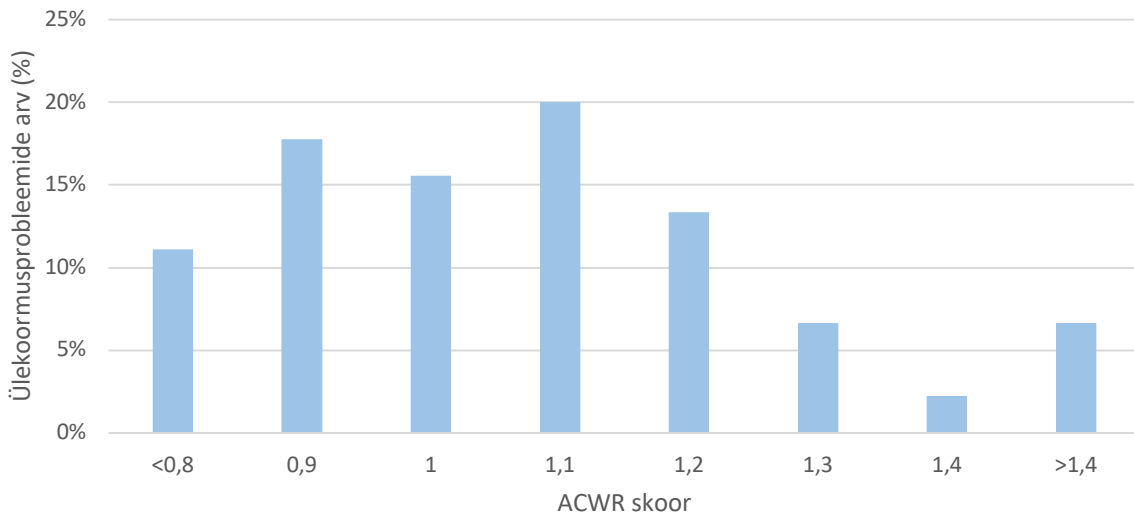
Tabel 3. 8-nädalase treeningperioodi jooksul rühmvõimlejate (n=9) seas esinenud menstruatsioonide (M) mõju treeningmahule ja sooritusvõimele.

Küsimus	Vastusevariant	m (%)	Küsimus	Vastusevariant	m (%)
Kui palju Te olete pidanud oma treeningmahtu möödunud nädalal vähendama menstruaalvalude tõttu?	Ei ole pidanud vähendama	9 (100%)	Kui palju on menstruaalvalud mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal?	Ei ole mõjutanud	4 (44%)
	Olen natuke vähendanud	0 (0%)		On natuke mõjutanud	4 (44%)
	On pidanud mõnevõrra vähendama	0 (0%)		On mõnevõrra mõjutanud	1 (11%)
M = 9	On pidanud oluliselt vähendama treeninguid	0 (0%)	M = 9	On oluliselt mõjutanud	0 (0%)
	Ei saanud üldse osaleda	0 (0%)		Pole üldse saanud treenida	0 (0%)

M = menstruatsioonide hulk; m = vastuste hulk

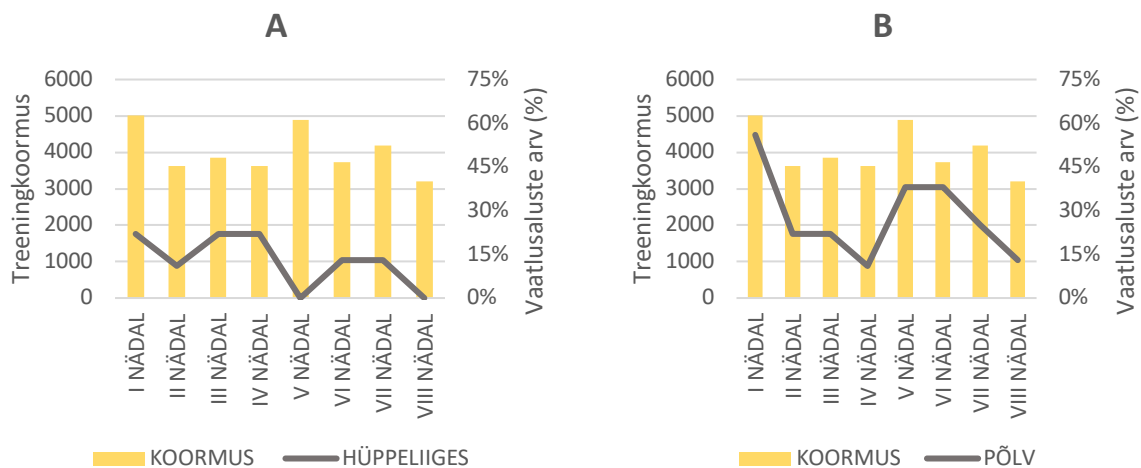
4.4. Ülekoormusprobleemide, treeningkoormuse ja menstruaaltsükli seosed

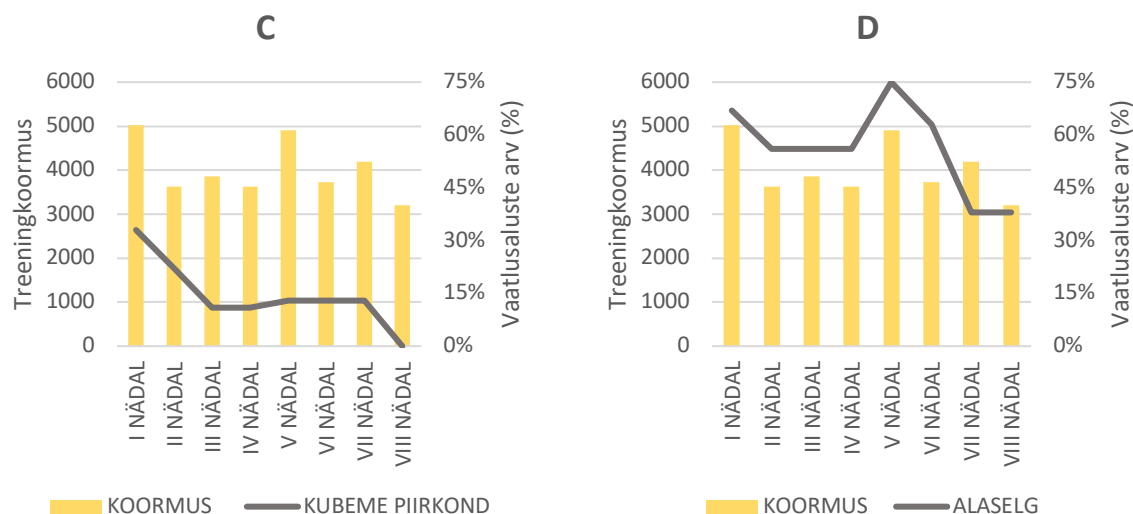
Ülekoormusprobleemide esinemine OSTRC küsimustiku alusel erinevates ACWR skoori vahemikes on välja toodud joonisel 5. Ülekoormusprobleemide esinemine oli suurim skooril 1,1 (20%) ning kõige madalam skooril 1,4 (2%), kuid statistilist olulisust ülekoormusprobleemide ja ACWR skooride vahel ei leitud ($p=0,066$).



Joonis 5. 8-nädalase treeningperioodi jooksul esinenud ülekoormusprobleemid *Oslo Sports Trauma Research Centre* (OSTRC) küsimustiku põhjal erinevatel akuutse ja kroonilise treeningkoormuse suhte skooridel (ACWR).

Kogu 8-nädalase treeningperioodi vältel oli suurim treeningkoormus esimesel ja viiendal nädalal, mil ühtlasi registreerisid samuti enim ülekoormusprobleeme põlve piirkonnas vastavalt 56% ja 38% võimlejatest, kubeme piirkonnas vastavalt 33% ja 13% võimlejatest ning alaselja piirkonnas vastavalt 67% ja 75% võimlejatest (joonis 6). Kõige probleemsemaks piirkonnaks oli alaselg, mille probleeme kogesid viiendal treeningnädalal 75% võimlejatest. Reie tagakülje kohta andmeid välja pole toodud, sest selles piirkonnas oli probleeme konstantselt ühel võimlejal hoolimata treeningkoormusest.





Joonis 6. Uuringus osalenud võimlejate treeningkoormuste keskmine ning hüppeliigese piirkonna (A), põlvepiirkonna (B), kubeme piirkonna (C) ja alaselja piirkonna (D) ülekoormusprobleemide arv on väljendatud protsentides kõigist nädalal esitatud kaebustest.

Ülekoormusprobleemide skooride, treeningkoormuse ning ACWR suhteskooride omavahelised seosed ja statistilised olulisused on välja toodud tabelis 4. Statistiliselt oluline seos ($p < 0,05$) leiti treeningute kogukoormuse ja põlvepiirkonna ülekoormusprobleemide vahel. Teisi statistiliselt olulisi seoseid ülejäänud kehapiirkondade ega OSTRC koondskoori ning treeningute koormuse ja ACWR suhteskooride vahel ei leitud.

Tabel 4. Treeningu koormuse ja ACWR (akuutse ja kroonilise treeningkoormuse suhe) skoori seos *Oslo Sports Trauma Research Centre* (OSTRC) küsimustiku koondskoori, hüppeliigese piirkonna, põlvepiirkonna, kubeme piirkonna, alaselja piirkonna ja reie tagakülje piirkonna ülekoormusprobleemidega 8-nädalase treeningperioodi jooksul võimlejate ($n=9$) seas.

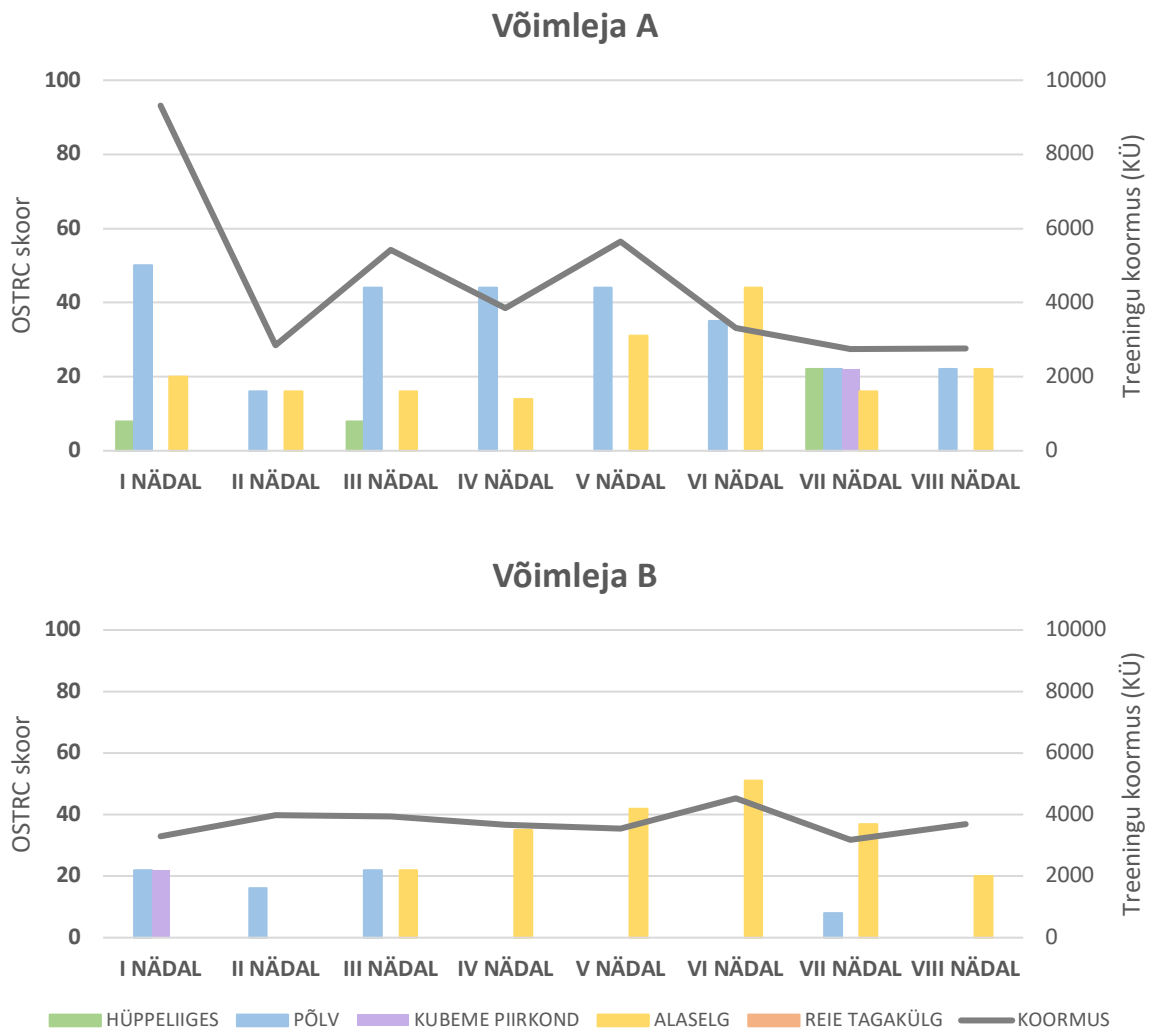
	Treeningu koormus (KÜ)		ACWR skoor	
	r	p	r	p
OSTRC koondskoor	0,655	0,078	0,527	0,180
hüppeliigese piirkond	0,113	0,789	0,280	0,501
põlvepiirkond	0,857	0,007*	0,605	0,112
kubeme piirkond	0,429	0,289	0,474	0,235
alaselja piirkond	-0,016	0,970	-0,067	0,875
reie tagakülje piirkond	0,471	0,239	0,462	0,249

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

4.5. Treeningu koormuse ja ülekoormusprobleemide esinemine kahe sportlase profiili põhjal

OSTRC ülekoormusvigastuse küsimustiku täitmise näitena on joonisel 7 välja toodud juhuslikult valitud võimlejate profiilid ülekoormusest tingitud probleemide esinemise, nende tõsiduse

skoori, treeningu koormuse (KÜ) ja muutustega kogu 8-nädalase treeningperioodi vältel. Võimleja A puhul esinesid põlvepiirkonna ja alaselja piirkonna ülekoormusprobleemid konstantselt uuringu vältel. Võimleja B puhul on treeningkoormus uuringuperioodi jooksul ühtlane ning alaselja ülekoormusprobleemide ägenemist saab põhjendada treeningu koormuse tõusuga viiendal ja kuuendal nädalal. Võimleja A puhul on treeningtsüklid kergemini eristatavad.



Joonis 7. 8-nädalase uuringuperioodi jooksul OSTRC küsimustiku põhjal saadud ülekoormusprobleemide tõsiduse skoor hüppeliigese, põlve, kubeme, alaselja ja reie tagakülje piirkonnas ning treeningu koormuse (KÜ) andmed nädalate kaupa võimleja A ja B puhul.

5. ARUTELU

Käesolevas magistritöös uuriti Eesti rühmvõimlejate seas esinevaid ülekoormusprobleeme ja nende võimalikku seost treeningu koormuse ning menstruaaltsükliga. OSTRC küsimustiku abil kaardistati võimlejate ülekoormusprobleemide rohkest ja nende tekkepiirkondi ning koguti andmeid treeningkoormuse ja menstruaaltsükli kohta. Käesoleva magistritöö autorile teadaolevalt pole varasemalt rühmvõimlejate seas antud teemat uuritud.

5.1. Ülekoormusprobleemide registreerimine ja esinemine uuringuperioodi vältel

Kokku registreeriti rühmvõimlejate seas OSTRC küsimustiku abil 8-nädalase treeningperioodi jooksul kokku 84 ülekoormusprobleemi. Võttes arvesse käesoleva uurimistöö valimi hulka ja uuringuperioodi pikkust on probleemide hulk pigem suur. Ühtegi uuringut rühmvõimlejate hulgas siinkohal võrdluseks võtta ei ole, kuid Gram *et al.* (2020) viis OSTRC küsimustiku abil Norra iluvõimlejate seas läbi uuringu, kus valimi hulk oli oluliselt suurem ($n=107$) ning tulemustes registreeriti 15-nädalase uuringuperioodi jooksul kokku 138 ülekoormusprobleemi. Üheks suureks erinevuseks uurimistööde vahel on uuringuperioodi aeg. Kui käesolevas töös kulmineerus 8-nädalane uuringuperiood rühmvõimlejate jaoks hooaja kõige tähtsama võistlusega – maailmameistrivõistlustega – siis Norras viidi seevastu läbi uuring ettevalmistusperioodil. Seega võib käesoleva uurimistöö kõrgemat ülekoormusprobleemide hulka tõlgendada võistlusperiood, mida iseloomustavad peamiselt spordialaspetsiifilised treeningud nõudes pidevalt korduvat suurte amplituudidega liigutustegevust ning sportlaste kõrgem koormus, mistõttu võib ka organism olla ülekoormusprobleemidele vastuvõtlikum.

Kõige rohkem esines käesolevas uurimustöös ülekoormusprobleeme alaselja piirkonnas, mida registreerisid 89% võimlejatest ning moodustasid 45% kõigist registreeritud probleemidest. See sarnaneb Hutchinsoni (1999) uuringutulemustele, kus 86% võimlejatest registreerisid alaseljavalu ning aega eemal nõudvatest vigastustest moodustasid seljaprobleemid pooled. Seega võib järeldada, et rühmvõimlemises nõutud väiksem hüperekstensiooni amplituud ei oma mingit rolli ülekoormusprobleemide hulgas alaselja piirkonnas, vaid on siiski ilmselt tingitud spordialaspetsiifikast, nõuetest ning harjutusvarast. Lisaks hüpetele ja tasakaaludele, mis võivad olla sooritatud hüperekstensioonide ja/või rotatsioonidega moodustavad rühmvõimlemises suure osa nõutud elementidest ka kehatööseeriad, mis nõuavad ülakehast, sh lülisambast, suurt liikuvust nii ette, kõrvale kui taha koos dünaamikavaheldustega kogu kava vältel. See võib olla üheks faktoriks alaseljaprobleemide tekkel, eriti kui sooritada ülakehast painutusi ilma aktiivse kerelihaste tööta.

Sarnaselt alaselja piirkonnale esines käesolevas uuringus igal nädalal ülekoormusprobleeme põlvepiirkonnas, kuid ülekoormusprobleemide hulk oli väiksem moodustades 23% kõigist

registreeritud probleemidest. Seevastu Gram *et al.* (2020) uuringus leiti iluvõimlejate seas põlve piirkond esmakordselt kõige probleemsemaks moodustades 57% kõigist noortel iluvõimlejal esinenud ülekoormusvigastustest. Tulemust kõige probleemsema piirkonnana ja põlvevalude esinemisega võib seletada uuringus osalenud võimlejate noor vanus ($14,5 \pm 1,6$ a) kui keha veel areneb ja luud kasvavad, mis koos spordialale iseloomulike suurte treeningkoormustega varajasest east võivad olla põlvevalude põhjuseks. Samuti võib olla see käesoleva uuringu põlveprobleemide üheks taustapõhjuseks. Lisaks esines käesolevas uuringus probleemse piirkonnana veel hüppeliigese piirkond, kus uuringuperioodi vältel registreeriti kaks vigastust, mis nõudsid 3-4 nädalat taastumisaega treeningutelt eemal. Sarnasust siinkohal saab välja tuua Gulati *et al.* (2022) 10 aasta jooksul läbiviidud uuringuga USA rahvuskoondise iluvõimlejate seas, kus esines enim probleeme just alajäsemetega, millest 40% vigastustest olid põia, põlve- ja hüppeliigese piirkonnas. Võimlejate soorituses mängib suurt rolli hüpete lennufaas kui ka tehnika ning kava sooritatakse suures osas päkal, mis nõuab head hüppeliigese stabiilsust kui ka alajäsemete jõudu (Gaspari *et al.*, 2024). Sealhulgas tuleb rühmvõimlejate kavas sooritada lühikese aja jooksul vähemalt kuus hüpet kasutades erinevaid tõuketehnikaid olenevalt koreograafiast ka väsimuse pealt (IFAGG, 2025). Seega võib järeldada, et traumad või ülekoormusprobleemid põlve kui ka hüppeliigese piirkonnas on suurema riskiga.

Suurima erisusena on iluvõimlejate seas läbiviidud uuringutes märkimisväärselt suurem osakaal kubeme piirkonna vigastustel, kuid üheks suurimaks eristavaks teguriks on olnud samuti uuringuperioodi pikkus, mis on võrdluseks kestnud vastavalt 10 aastat või 3 olümpia-aastat (Paxinos *et al.*, 2019; Edouard *et al.*, 2017). Hoolimata kestusest raporteerisid 44% võimlejatest siiski ka käesolevas uurimustöös seitsmel nädalal kubeme piirkonna ülekoormusprobleeme, kuid tegemist oli ainsa kehapiirkonnaga, kus ükski neist polnud mõõduka raskusastmega probleem. Samas probleemi esinemine pea igal nädalal viitab kubeme piirkonna probleemsele. Siinkohal võivad võimlejad olla mingil määral ebamugavusega harjunud, sest ülevenitused, mida tehakse igas suunas, võivad samuti põhjustada puusaliigese piirkonnas ebamugavust, mille eristamine valust võib olla aja möödudes keerulisem. Puusaliigese liikumisulatus on siiski üks olulisemaid tegureid nõutud elementide amplituudide näitamiseks, mistõttu on kubeme piirkond üheks probleemide esinemise ohupiirkonnaks. Siinkohal on positiivne leid, et käesolevas uurimustöös oli rühmvõimlejate kubeme piirkond väiksema probleemseusega kui iluvõimlejal võrreldes eelmainitud pikemaajaliste uuringutega. Võttes arvesse kõiki probleemseid piirkondi esinevad käesoleva uuringu tulemustes ülekoormusprobleemid enim alaselja ja alajäsemete piirkonnas ning ühtivad varasemalt iluvõimlejate seas ülekoormusprobleemide või vigastuste teemal läbiviidud uuringutega. Seega võivad rühmvõimlejad ja nende treenerid arvesse võtta iluvõimlejate peal läbi viidud teemakohaseid uuringud, sest tulemused kinnitavad sarnasust ning märkimisväärset erinevust ei esine.

5.2. Ülekoormusprobleemide seos treeningparameetrite ja menstruaaltsükliga

Lisaks ülekoormusprobleemidele registreeriti käesolevas töös rühmvõimlejate seas 8-nädalase treeningperioodi jooksul kokku 1343 tundi treeninguid. Nädala keskmiseks treeningute kogukestuseks leiti 808 ± 96 minutit ehk 13 ± 2 tundi treeninguid nädalas ning keskmiseks treeningkoormuseks 4020 ± 643 KÜ. Nädala treeningute kestus on sarnane Ukraina samaealiste rühmvõimlejate treeningkoormusele, kus nädalas toimus 4-5 treeningut kogukestusega 2-3 tundi (Dolbysheva *et al.*, 2020), kuid muud treeningkoormust puudutavaid andmeid pole rühmvõimlejate hulgas millegagi võrrelda. Küll aga on Fernandes *et al.* (2022) uuringus Brasiilia iluvõimlemise koondise näitel treeningute pikkuseks 4-5 tundi ning nädala keskmiseks 2014 ± 450 minutit treeningtunde, mis on rohkem kui kaks korda suurem nädala treeningute kogukestuse kui ka treeningute kogukoormuse osas võrreldes käesoleva uuringuga. Siinkohal on üheks oluliseks erinevuseks, et Brasiilia koondis treenis suures osas kaks korda päevas 25-nädalase treeningperioodi jooksul valmistudes olümpiamängudeks. Meie Eesti rühmvõimlejad, kes valmistusid maailmameistrivõistlusteks, treenisid koolitöö kõrvalt üks kord päevas, erandjuhtumitel kaks korda, kuuludes samal ajal rühmvõimlemise paremikku.

Treeningute kogukoormuse kokku arutamisel koguti andmeid tajutava treeningkoormuse sRPE kohta 11 punkti skaalal. Käesolevas uurimistöös registreeritud sRPE hinnangud väljendasid üsna vähest kõikumist nädalate lõikes, mis võib väljendada vigu treeningute periodiseerimises treeningtsükli lõikes või hoopis sportlaste erinevat subjektiivset hinnangu skaala tajumist. Nähtav kõikumine nii meso- kui mikrotsükli tasandil võiks olla igal sportlasel selgelt eristatav, sest suurema koormuse stabiilne esinemine nädalate lõikes võib olla samuti ülekoormusprobleeme soodustav. Teisest küljest on võimlejate treeningud pikad ning vahelduva intensiivsusega ehk treeningu sRPE ei pruugi olla kõige sobivam treeningu monitooringu viis. Küll aga läheb võimlejate treening intensiivsemaks just kava treenimise käigus ehk sellest tulenevalt oleks tulevikus võibolla mõistlik kasutada sRPE hinnangut jättes välja soojenduse ja venituste osa treeningust. Ühtlasi on see sportlaste individuaalse hinnangu saamiseks siiski kõige käepärasem viis. Ainus statistiline seos treeningkoormuste ning ülekoormusprobleemide vahel leiti põlvepiirkonna probleemidega. Ülejäänud seoste puudumist võivad põhjendada vaatlusaluste varasemad vigastused või ülekoormusprobleemid, mis kerkivad esile kiiremini tingimata koormuste dünaamika muutustest, kuid on võimalus, et iga võimleja individuaalsete parameetrite võrdlemisel oleks ehk leidnud rohkem statistiliselt olulisi seoseid.

Treeningkoormuste registreerimise abil on võimalik määrata akuutse ja kroonilise koormuse suhet, mille optimaalne skoor vahemikus 0,8-1,5 peaks väljendama väiksemat vigastuste tekke riski (Gabbett, 2016). Käesolevas uurimistöös esitati enim ülekoormuskaebusi skooril 1,1 ja 0,9 ning statistiliselt olulisi seoseid ACWR skooride ja ülekoormusprobleemide vahel ei leitud. Vastavate

näitajate võrdlemine individuaalsel analüüsil oleks ehk andnud parema ülevaate, kuid Debien *et al.* (2020) uuringus Brasiilia iluvõimleajate hulgas leidis sel viisil võimlejad, kes kogesid sarnaselt märkimisväärseid tõuse või hoopis stabiilset treeningkoormust, millest hoolimata oli võimlejate vigastuste esinemine indiidipõhiselt erinev. Tuleb arvestada, et iga sportlane on ikkagi erineva koormustaluvuse, taastumisaja ja anamneesiga ning treeninguid mõjutavad ka teised faktorid, seega võib ACWR skoor ja vigastuste riski vähendav optimaalne skoorivahemik samuti olla indiidipõhiselt erinev.

Käesolevas magistritöös uuriti veel menstruaaltsükli esinemise, sümptomite ja mõju kohta. Menstruaaltsükkel esines viiel võimlejal ning 75% menstruaaltsüklist esinesid koos menstruaalvaludega, millest mainiti sümptomitena kõhu- ja peavalusid. Ükski võimleja oma treeningmahtu menstruaalvalude tõttu ei vähendanud, mistõttu polnud käsitleda seoseid treeningkoormuse ja menstruaaltsükli vahel. Seevastu raporteerisid 55% võimlejatest mingil määral mõju oma sportlikule sooritusele. Võrdlusi võimlejate peal on siinkohal raske tuua, sest võimlejad uuritakse rohkem menstruaalhäirete osas seoses võimlejate madala kehamassi ja suurte treeningkoormustega, mitte vastupidiselt menstruaaltsükli mõju osas treeningutele. Küll aga Czajkowska *et al.* (2019) poolt Poola iluvõimleajate hulgas läbiviidud menstruaalhäirete esinemise uuringus oli vaatlusaluste vanus ($16,28 \pm 0,84$ a), treeningstaaž ($8,24 \pm 1,78$ a) ja treeningute arv nädalas ($6,04 \pm 0,63$) sarnane käesoleva uuringuga ning 86,67% uuritavatest kogesid samuti menstruaaltsükli häireid koos menstruaalvaludega, sh pea- ja kõhuvalu, kuid nende sümptomite vahel oli üheks suureks sümptomiks veel füüsiline väsimus, mida käesolevas uuringus ei mainitud. Parema ülevaate saamiseks tuleks menstruaaltsükli häirete esinemist uurida pikemaajaliselt, et näha menstruaaltsükli häirete regulaarsust ja sümptomite kordumist või erisusi.

5.3. Uuringu tugevused ja puudused

Käesoleva magistritöö üheks tugevuseks on teema esmakordne uurimine rühmvõimleajate hulgas enne hooaja tähtsamat võistlust – maailmameistrivõistlust. Uuringus on puudutatud erinevaid rühmvõimleajate treeningut mõjutavaid aspekte, nagu ülekoormusprobleemid, treeningu koormus ja menstruaaltsükkel, mis võimaldab anda terviklikumat arusaama võimlejate koormusest, tervisest ja mõjust. Antud uuringu tulemused annavad praktilist väärtust treeneritele, kes saavad rühmvõimleajate seas esinenud probleemsematele kehapiirkondadele pöörata treeningutel rohkem tähelepanu ja olla abiks treeningtsükli ja -koormuste planeerimisel ning läbi selle aidata kaasa rühmvõimleajate heaolu ja treenituse taseme parandamiseks tulevikus.

Magistritöö üheks suurimaks puuduseks on väike valim. Suurem vaatlusaluste hulk annaks võimaluse saada rohkem statistikat, mis võiks omakorda aidata leida rohkem olulisi seoseid ja mustreid või teha kindlaid ja usaldusväärsemaid spordialapõhiseid järeldusi. Samuti aitab suurem

valim vähendada uuringutulemuste juhuslikkust ning vähendab iga osaleja individuaalset suurt panust lõpptulemustesse. Teise puudusena tooksin välja lühikese uuringuperioodi. Monitooringu periood võiks hõlmata kogu hooaega koos ettevalmistus- ja võistlusperioodiga, mis aitaks peegeldada pikemaajalisi muutusi või mustreid, näiteks treeningkoormuste kõikumisi ja dünaamikat. Samuti annaks pikem uuringuperiood põhjalikuma ülevaate menstruaaltsükli esinemise regulaarsuse ja mõju kui ka seoste vahel treeningkoormusega. Lisaks oleks võinud täiendada menstruaaltsükli osas esitatavaid küsimusi spetsiifiliste sümptomivariantidega, mis oleksid võimaldanud saada täpsemat tagasisidet avaldunud mõju kohta. Vigastuste uurimise osas oleks võinud koguda ka infot varasemalt esinenud vigastuste kohta. Uurimistöös oli mitmel vaatlusalusel hoolimata treeningkoormusest konstantselt teatud kehapiirkonnas registreeritud ülekoormusprobleem, mis võib olla seotud varasemate vigastustega. See aitaks tõlgendada ülekoormusprobleemi tausta ja eristada kroonilisi probleeme uutest.

6. JÄRELDUSED

1. Rühmvõimlejate seas moodustasid nii summeeritult kui ka mõõdukuse raskusastmelt 8-nädalase treeningperioodi jooksul registreeritud ülekoormusprobleemidest suurima osa alaselja piirkonna probleemid. Ülekoormusprobleemide koguhulgast järgnes suurema probleemide arvuga põlve piirkond.
2. Uuringuperioodi jooksul saadi rühmvõimlejate nädala keskmiseks treeningkoormuseks 4020 ± 643 KÜ. Treeningkoormuste dünaamika oli 8-nädalase treeningperioodi jooksul pigem ühtlane ilma suuremate kõikumisteta.
3. Treeningkoormuste, ülekoormusprobleemide ja menstruaaltsükli vahel leiti statistiliselt oluline seos ($r=0,857$, $p<0,05$) põlvepiirkonna ülekoormusprobleemide ning treeningkoormuste vahel. Menstruaaltsükkel ei avaldanud rühmvõimlejate hulgas mõju treeningmahule, kuid registreeriti mõju tajutavale sportlikule sooritusvõimele.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Agopyan A. (2014). Analysis of Body Movement Difficulties of Individual Elite Rhythmic Gymnasts at London 2012 Olympic Games Finals. *Middle-East Journal of Scientific Research.*, 19(12): 1554-1564. Doi: 10.5829/idosi.mejsr.2014.19.12.81263.
2. Andersson S., Bahr R., Clarsen B., Myklebust G. (2017). Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *British Journal of Sports Medicine.*, 51(14): 1073-1080. Doi: 10.1136/bjsports-2016-096226.
3. Bahr R. (2009). No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. *British Journal of Sports Medicine.*, 43: 966-972. Doi: 10.1136/bjism.2009.066936.
4. Bahr R., McCrory P., LaPrade R., Meeuwisse W., Engebretsen L. (2012). *The IOC Manual of Sports Injuries: An Illustrated Guide to the Management of Injuries in Physical Activity*. UK: Wiley-Blackwell.
5. Bobo-Arce M., Méndez-Rial B. (2013). Determinants of competitive performance in rhythmic gymnastics. A review. *Journal of Human Sport and Exercise.*, 8(3): S711-S727. Doi: 10.4100/jhse.2013.8.Proc3.18.
6. Borg G. (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine.*, 2: 92-98. Doi: 10.2340/1650197719702239298.
7. Brenner J.S., Watson A. (2024). Overuse Injuries, Overtraining, and Burnout in Young Athletes. *Pediatrics.*, 153(2). Doi: 10.1542/peds.2023-065129.
8. Brown N., Knight C., Forrest L. (2021). Elite female athletes' experiences and perceptions of the menstrual cycle on training and performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.*, 31(1): 52-69. Doi: 10.1111/sms.13818.
9. Campa F., Micheli M., Pompignoli M., Cannataro R., Gulisano M., *et al.* (2022). The Influence of Menstrual Cycle on Bioimpedance Vector Patterns, Performance, and Flexibility in Elite Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance.*, 17(1): 58–66. Doi: 10.1123/ijsp.2021-0135.
10. Carmichael M., Thomson R., Moran L., Wycherley T. (2021). The Impact of Menstrual Cycle Phase on Athletes' Performance: A Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health.*, 18(4). Doi: 10.3390/ijerph18041667.
11. Clarsen B., Myklebust G., Bahr R. (2013). 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. *British Journal of Sports Medicine.*, (47): 495-502. Doi: 10.1136/bjsports-2012-091524.

12. Czajkowska M., Plinta R., Rutkowska M., Brzek A., Skrzypulec-Plinta V., *et al.* (2019). Menstrual Cycle Disorders in Professional Female Rhythmic Gymnasts. *International Journal of Environmental Research and Public Health.*, 16(8): 1870. Doi: 10.3390/ijerph16081470.
13. Debien P., Oliveira P., Timoteo T., Ferezin C., Filho M., *et al.* (2020). Training load, recovery and injuries in elite rhythmic gymnasts during main competitive periods: a case study. *Science of Gymnastics Journal.*, 12(3): 277-285. Doi: 10.52165/sgj.12.3.277-285.
14. Di Cagno A., Baldari C., Battaglia C., Brasili P., Merni F., *et al.* (2008). Leaping ability and body composition in rhythmic gymnastics for talent identification. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.*, 48(3): 341-346.
15. Divya G., Mukunda M. (2024). Overuse Injury versus Training Load Error: A Systematic Narrative Review Comparing the Terminology Accuracy. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy.*, 18(2): 31-39. Doi: <https://doi.org/10.37506/825z2307>.
16. Dolbysheva N., Kidon V., Kovalenko N., Holoviichuk I., Koshcheyev A., *et al.* (2020). Improvement of technical skills of 14-16 years old athletes who are engaged in aesthetic group gymnastics. *Journal of Physical Education and Sport.*, 20(2): 554-563. Doi: 10.7752/jpes.2020.02082.
17. Douda H., Avloniti A., Kasabalis A., Smilios I., Tokmakidis S. (2006). Application of Ratings of Perceived Exertion and Physiological Responses to Maximal Effort in Rhythmic Gymnasts. *International Journal of Applied Sports Sciences.*, 18(2): 78-88.
18. Drew M., Purdam C. (2016). Time to bin the term ‘overuse’ injury: is ‘training load error’ a more accurate term? *British Journal of Sports Medicine.*, 50: 1423-1424. Doi: 10.1136/bjsports-2015-095543.
19. Eckard T., Padua D., Hearn D., Pexa B., Frank B. (2018). The Relationship Between Training Load and Injury in Athletes: A Systematic Review. *Sports Medicine.*, 48: 1929-1961. Doi: 10.1007/s40279-018-0951-z.
20. Edouard P., Steffen K., Junge A., Leglise M., Soligard T., *et al.* (2017). Gymnastics injury incidence during the 2008, 2012 and 2016 Olympic Games: analysis of prospectively collected surveillance data from 963 registered gymnasts during Olympic Games. *British Journal of Sports Medicine.*, 0: 1-8. Doi: 10.1136/bjsports-2017-097972.
21. Eesti Võimlemisliidu kodulehekül. (i.a). Kasutatud 10.04.2025, <https://www.eevl.ee/meist/>.
22. Emmet D., Roberts J., Yao K. (2022). Update on Preventing Overuse Injuries in Youth Athletes. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports.*, 10: 248-256. Doi: 10.1007/s40141-022-00362-7.

23. Ferschel A. (2020). Treeningu koormuse ja ülekoormusprobleemide vahelised seosed Eesti U18 ja U23 võistlusklassi meesratturite seas. Magistritöö. Tartu: Tartu Ülikooli sporditeaduste ja füsioteraapia instituut.
<https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/16ea7958-9165-4c01-a853-951442591c77/content>.
24. Fernandes I., Gomes J., Oliveira L., Almeida M., Claudino J.G. (2022). Monitoring of the Training Load and Well-Being of Elite Rhythmic Gymnastics Athletes in 25 weeks: A Comparison between Starters and Reserves. *Sports.*, 10: 192. Doi: 10.3390/sports10120192.
25. Foster C., Florhaug J., Franklin J., Gottschall L., Hrovatin L.A., *et al.* (2001). A New Approach to Monitoring Exercise Training. *Journal of Strength and Conditioning Research.*, 15(1): 109-115. Doi: 10.1519/00124278-200102000-00019.
26. FIG (Federation Internationale de Gymnastique). (2025). Rhythmic Gymnastics – 2025-2028 Code of Points. [https://www.gymnastics.sport/publicdir/rules/files/en_1.1%20-%20RG%20Code%20of%20Points%202025-2028%20\(mark-up\)%20-%20valid%20from%201st%20April%202025.pdf](https://www.gymnastics.sport/publicdir/rules/files/en_1.1%20-%20RG%20Code%20of%20Points%202025-2028%20(mark-up)%20-%20valid%20from%201st%20April%202025.pdf), 10.04.2025.
27. Fuller C.W., Ekstrand J., Junge A., Andersen T.E., Bahr R. *et al.* (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine.*, 40: 193-201. Doi: 10.1136/bjism.2005.025270.
28. Gabbett T.J. (2016). The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine.*, 50: 273-280. Doi: 10.1136/bjsports-2015-095788.
29. Gabbett T.J., Kennelly S., Sheehan J., Hawkins R., Milsom J., *et al.* (2016). If overuse injury is a “training load error”, should undertraining be viewed the same way? *British Journal of Sports Medicine.*, 0: 1-2. Doi: 10.1136/bjsports-2016-096308.
30. Gaspari V., Bogdanis G.C., Panidi I., Konrad A., Terzis G., *et al.* (2024). The importance of Physical Fitness Parameters in Rhythmic Gymnastics: A Scoping Review. *Sports.*, 12, 248. Doi: 10.3390/sports12090248.
31. Gateva M. (2014). Investigation of the effect of the training load on the athletes in rhythmic and aesthetic group gymnastics during the preparation period. *Research in Kinesiology.*, 4(1): 40-44.
32. Gram M., Clarsen B., Bo K. (2020). Injuries and illnesses among competitive Norwegian rhythmic gymnasts during preseason: a prospective cohort study of prevalence, incidence and risk factors. *British Journal of Sports Medicine.*, 55. Doi: 10.1136/bjsports-2020-102315.

- Questionnaire. *British Journal of Sports Medicine.*, 53: 165-171. Doi: 10.1136/bjsports-2018-099218.
43. Lukic J. (2020). Anthropometric characteristics of rhythmic gymnasts. *The Exercise and Quality of Life Journal.* 12(2): 37-44. Doi: 0.31382/eqol.201205.
 44. Martin S., Edouard P., Sanchez X., Ivarsson A. (2024). Overuse injury and affects in competitive sport: A prospective longitudinal study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.*, 34(5). Doi: 10.1111/sms.14644.
 45. Maupin D., Schram B., Canetti E., Orr R. (2020). The Relationship Between Acute:Chronic Workload Ratios and Injury Risk in Sports: A Systematic Review. *Open Access Journal of Sports Medicine.*, 11: 51-75. Doi: 10.2147/OAJSM.S231405.
 46. Oester C., Norris D., Scott D., Pedlar C., Bruinvels G., *et al.* (2024). Inconsistencies in the perceived impact of the menstrual cycle on sport performance and in the prevalence of menstrual cycle symptoms: A scoping review of the literature. *Journal of Science and Medicine in Sport.* 27: 373-384. Doi: 10.1016/j.jsams.2024.02.012.
 47. Paxinos O., Mitrogiannis L., Papavasiliou A., Manolarakis E., Siempinou A., *et al.* (2019). Musculoskeletal injuries among elite artistic and rhythmic Greek gymnasts: A ten-year study of 156 elite athletes. *Acta Orthopaedica Belgica.*, 85(2).
 48. Sabeti M., Jeremian L., Graf A., Kandelhart R. (2015). Elite level rhythmic gymnasts have significantly more and stronger pain than peers of similar age: a prospective study. *The Central European Journal of Medicine.*, 127: 31-35. Doi: 10.1007/s00508-014-0623-4.
 49. Sekljutskaja K. (2016). Ülekoormusvigastuste esinemissagedus Eesti U23 ja täiskasvanute koondise maanteeratturitel. Magistritöö. Tartu: Tartu Ülikooli sporditeaduste ja füsioteraapia instituut. <https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/a436b6bb-29b5-474c-8926-59a449e5a510/content>.
 50. Teder T. (2019). Treeningkoormuse hindamine ja ülekoormussümptomite esinemine korvpalluritel. Magistritöö. Tartu: Tartu Ülikooli sporditeaduste ja füsioteraapia instituut. <https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/e4bb53a3-5295-4374-bc6d-5efd71514bd6/content>.
 51. Toomsalu L. (2016). Alajäseme ülekoormusvigastuste riskitegurite hindamine Eesti noorkorvpalluritel. Magistritöö. Tartu: Tartu Ülikooli sporditeaduste ja füsioteraapia instituut. <https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/01b55c3e-da95-4127-9499-e809e0b0c440/content>.
 52. Zetaruk M.N. (2000). The young gymnast. *Clinics in Sports Medicine.*, 19(4): 757-780. Doi: 10.1016/s0278-5919(05)70236-2.

LISAD

Lisa 1. OSTRC küsimustik

Algandmed:

Vastamise kuupäev

Tunnuskood

Mitu korda Te sel nädalal treenisite?

Mitu tundi Te möödunud nädalal treeningutel osalesite?

Mitmel võistlusel Te möödunud nädalal osalesite?

Hüppeliigese piirkonna probleemid:

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

1. Kas Te olete pidanud loobuma oma treeningutest ja võistlustest möödunud nädalal hüppeliigese piirkonna probleemide tõttu?
 - Sain trenida ja võistelda täielikult
 - Treenisin ja võistlesin täielikult, kuid läbi hüppeliigese piirkonna valude
 - Vähendasin treeninguid/võistlusi hüppeliigese piirkonna valude tõttu
 - Ei saanud osaleda treeningutel ja võistlustel hüppeliigese piirkonna valude tõttu
2. Kui palju Te olete pidanud oma treeningmahtu möödunud nädalal vähendama hüppeliigese probleemide tõttu?
 - Ei ole pidanud vähendama
 - Olen natuke vähendanud
 - Olen pidanud mõnevõrra vähendama
 - Olen pidanud oluliselt vähendama treeninguid
 - Ei saanud üldse osaleda
3. Kui palju on hüppeliigese probleemid mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal?
 - Ei ole mõjutanud
 - On natuke mõjutanud
 - On mõnevõrra mõjutanud
 - On oluliselt mõjutanud

- Pole üldse saanud treenida
4. Kui palju olete Te tundnud hüppeliigese piirkonnas valu oma erialatreeningute käigus möödunud nädalal?
- Pole tundnud
 - Natuke valus
 - Mõõdukalt valus
 - Väga valus

Põlveprobleemid:

Põlveprobleem tähendab valu, vaevust, jäikust, kangust, turset, ebastabiilsust ehk „alt minemise“ tunnet või lukku jäämist ühes või mõlemas põlves.

1. Kas Te olete pidanud loobuma oma treeningutest ja 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 võistlustel põlvevalude tõttu
2. Kui palju Te olete pidanud oma treeningmahtu möödunud nädalal vähendada põlveprobleemide tõttu?
- Ei ole pidanud vähendada
 - Olen natuke vähendanud
 - Olen pidanud mõnevõrra vähendada
 - Olen pidanud oluliselt vähendada treeninguid
 - Ei saanud üldse osaleda
3. Kui palju on põlveprobleemid mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal?
- Ei ole mõjutanud
 - On natuke mõjutanud
 - On mõnevõrra mõjutanud
 - On oluliselt mõjutanud
 - Pole üldse saanud treenida

4. Kui palju olete Te tundnud põlvevalu oma erialatreeningute käigus möödunud nädalal?

- Pole tundnud
- Natuke valus
- Mõõdukalt valus
- Väga valus

Kubeme ja puusa piirkonna probleemid:

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

1. Kas Te olete pidanud loobuma oma treeningutest ja võistlustest möödunud nädalal kubeme piirkonna probleemide 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 võistlustel kubeme piirkonna valude tõttu

2. Kui palju Te olete pidanud oma treeningmahtu möödunud nädalal vähendama kubeme piirkonna probleemide tõttu?

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

3. Kui palju on kubeme piirkonna probleemid mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal?

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

4. Kui palju olete Te tundnud kubeme piirkonnas valu oma erialatreeningute käigus möödunud nädalal?

- Pole tundnud
- Natuke valus
- Mõõdukalt valus
- Väga valus

Alaselja piirkonna probleemid:

„Alaseljaprobleemid“ tähendavad valu, vaevust, ebamugavustunnet, jäikust ja muud taolist tundmust alaselja piirkonnas (kuni tuharateni välja).

1. Kas Te olete pidanud loobuma oma treeningutest ja võistlustest möödunud nädalal alaselja probleemide tõttu?
 - Sain trennida ja võistelda täielikult
 - Treenisin ja võistlesin täielikult, kuid läbi alaseljavalu
 - Vähendasin treeninguid/võistlusi alaseljavalu tõttu
 - Ei saanud osaleda treeningutel ja võistlustel alaseljavalu tõttu

2. Kui palju Te olete pidanud oma treeningmahtu möödunud nädalal vähendada alaselja probleemide tõttu?
 - Ei ole pidanud vähendada
 - Olen natuke vähendanud
 - Olen pidanud mõnevõrra vähendada
 - Olen pidanud oluliselt vähendada treeninguid
 - Ei saanud üldse osaleda

3. Kui palju on alaselja probleemid mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal?
 - Ei ole mõjutanud
 - On natuke mõjutanud
 - On mõnevõrra mõjutanud
 - On oluliselt mõjutanud
 - Pole üldse saanud trennida

4. Kui palju olete Te tundnud alaseljavalu oma erialatreeningute käigus möödunud nädalal?
 - Pole tundnud
 - Natuke valus
 - Mõõdukalt valus

- Väga valus

Reie tagakülje probleemid:

Reie tagakülje piirkonna probleemide all peame silmas istmiku all, reie tagakülje keskosa ja põlveõndla piirkonna valulikkust.

1. Kas Te olete pidanud loobuma oma treeningutest ja võistlustest möödunud nädalal reie tagakülje piirkonna probleemide tõttu?
 - Sain treenida ja võistelda täielikult
 - Treenisin ja võistlesin täielikult, kuid läbi reie tagakülje piirkonna valude
 - Vähendasin treeninguid/võistlusi reie tagakülje piirkonna valude tõttu
 - Ei saanud osaleda treeningutel ja võistlustel reie tagakülje piirkonna valude tõttu
2. Kui palju Te olete pidanud oma treeningmahtu möödunud nädalal vähendama reie tagakülje piirkonna probleemide tõttu?
 - Ei ole pidanud vähendama
 - Olen natuke vähendanud
 - Olen pidanud mõnevõrra vähendama
 - Olen pidanud oluliselt vähendama treeninguid
 - Ei saanud üldse osaleda
3. Kui palju on reie tagakülje piirkonna probleemid mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal?
 - Ei ole mõjutanud
 - On natuke mõjutanud
 - On mõnevõrra mõjutanud
 - On oluliselt mõjutanud
 - Pole üldse saanud treenida
4. Kui palju olete Te tundnud reie tagakülje piirkonnas valu oma erialatreeningute käigus möödunud nädalal?
 - Pole tundnud
 - Natuke valus
 - Mõõdukalt valus
 - Väga valus

Lisaküsimused:

Kas Teil on möödunud nädalal esinenud veel mingeid kaebuseid? Kui jah, siis kirjutage need allolevasse kasti (Märkige, mis piirkonnas lisaks esines Teil kaebus – valu, vaevus, ebamugavustunne – või kui Te olite haige. Kui olite haige, siis märkige palun millega oli tegemist.).

Kas Teil on möödunud nädalal esinenud menstruatsioon või esinenud menstruaalvalud? Kui jah, siis kirjutage need allolevasse kasti (märkige, millised sümptomid esinesid) ja palun vastake allolevatele lisaküsimustele.

1. Kui palju Te olete pidanud oma treeningmahtu möödunud nädalal vähendama menstruaalvalude tõttu?

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

2. Kui palju on menstruaalvalud mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal?

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

Kas Te olete tundnud sel nädalal lihasvalulikkust (DOMS – delayed onset muscle soreness)? (Lihavalulikkuse all mõtleme seda lihasvalu, mis tekib, kui näiteks alustada treeninguid üle pika aja, siis treeningutele järgnevatel päevadel on lihased trennist valusad, aga üldiselt läheb see üle 2-5 päevaga.)

- Jah
- Ei

AUTORI LIHTLITSENTS

Mina, Ege Sild,

(sünnikuupäev: 13.09.1999)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„Rühmvõimlejate seas esinevad ülekoormusvigastused ning nende seos treeningkoormuse ja menstruaaltsükliga“,

mille juhendaja on Mati Arend,

reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikooli loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

3. Olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Ege Sild

21.05.2025