

TARTU ÜLIKOOL
Sporditeaduste ja Füsioteraapia Instituut

Liis Toomsalu

Alajäseme ülekoormusvigastuste riskitegurite hindamine Eesti noorkorvpalluritel
Assessment of lower limb overuse injury risk factors in adolescent Estonian
basketball players

Magistritöö

Füsioteraapia õppekava

Juhendajad:

MSc, M. Arend

PhD, prof. P. Kaasik

Tartu 2016

SISUKORD

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	6
1.1. Ülekoormusvigastus.....	6
1.2. Noorsportlaste ülekoormusvigastused.....	7
1.3. Ülekoormusvigastuste riskitegurid noorsportlastel.....	8
1.3.1. Düsbalanss lihasjõu näitajates.....	9
1.3.2. Liigesliikuvus.....	9
1.3.3. Dünaamiline tasakaal.....	10
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED	11
3. TÖÖ METOODIKA	12
3.1. Uuritavad.....	12
3.2. Uuringus kasutatud meetodid.....	13
3.2.1. Antropomeetrilised mõõtmised.....	13
3.2.2. Hüppeliigese dorsaalfleksiooni liikuvustest.....	13
3.2.3. Paigalt ühel jalal kaugushüppe test.....	13
3.2.4. Dünaamiline tasakaalutest.....	14
3.2.5. Sügavushüppe test.....	14
3.2.6. OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustik (vt LISA 1).....	15
3.3. Uuringu korraldus.....	15
3.4. Andmete statistiline töötlus.....	16
4. TULEMUSED	17
4.1. Hüppeliigese dorsaalfleksiooni liikuvustest.....	17
4.2. Paigalt ühel jalal kaugushüppe test.....	17
4.3. Dünaamiline tasakaalutest.....	18
4.4. Sügavushüppe test.....	18
4.5. OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustik.....	19
4.5.1. Põlveliiges.....	19
4.5.2. Hüppeliiges.....	20
4.5.3. Alaselg.....	20
4.5.4. OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustiku täitmise näited.....	22
5. ARUTELU	23
5.1. Hüppeliigese dorsaalfleksiooni liikuvustest.....	23
5.2. Paigalt ühel jalal kaugushüppe test.....	24
5.3. Dünaamiline tasakaalutest.....	26

5.4. Sügavushüppe test.....	27
5.5. OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustik.....	28
5.6. Uuringu piirangud.....	29
6. JÄRELDUSED.....	31
KASUTATUD KIRJANDUS.....	32
LISA 1.....	40
Autori lihtlitsents töö avaldamiseks.....	43

Kasutatud lühendid

WBLT – *Weight bearing lunge test*

OSTRC – *Oslo Sports Trauma and Research Center*

SEBT – *Star excursion balance test*

DVJ – *Drop vertical jump*

ACL – *Anterior cruciate ligament*

TÖÖ LÜHIÜLEVAADE

Eesmärk: Antud töö eesmärk oli hinnata noorkorvpallurite alajäsemete ülekoormusvigastuste riskitegureid funktsionaalsete testidega. 12-nädalase treeningperioodi jooksul jälgida korvpallureid kasutades iganädalast *Oslo Sports Trauma and Research Center* (OSTRC) ülekoormusvigastuste küsimustikku, et tuvastada alajäseme ülekoormusvigastuste esinemissagedus noortel korvpalluritel.

Metoodika: Uuringus osales 16 noort meeskorvpalluri, kes kuulusid Eesti U16 korvpallikoondisesse ja treenisid 5-korral nädalas Rocki korvpallikoolis. Hooaja alguses mõõdeti hüppeliigese dorsaalfleksiooni, testiti ühel jalal kaugushüpet, dünaamilist tasakaalu anterioorsel suunal ja põlvede *valgus*-asendit sügavushüppel maandumisel. 12-nädala jooksul täitsid uuritavad iganädalaselt OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustikku.

Tulemused: 12-nädalase treeningperioodi jooksul esines kõige enam ülekoormusprobleeme põlveliigestes, järgnesid alaselg ja hüppeliigesed. Hüppeliigese dorsaalfleksioon ei olnud oluliselt ($p > 0.05$) erinev normpiiridest, kuid 15.6% uuritavatest esines liigset liikuvust ja 12.5% esines tulemustes vahe üle 2cm võrreldes kontralateraalse alajäseme tulemusega. Paigalt ühel jalal kaugushüpe tulemused ei olnud olulised ($p > 0.05$). Dünaamiline tasakaal anterioorsel suunal ei olnud statistiliselt oluliselt ($p > 0.05$) erinev normpiiridest, aga mitte keegi sportlastest ei suutnud viia vaba jalga üle 94% alajäseme pikkusest, samuti esines 18.8% sportlastest alajäsemete tulemuste vahel erinevus üle 4cm. Põlvede *valgus*-asend sügavushüppel ei olnud statistiliselt oluliselt ($p > 0.05$) erinev normpiiridest, kuid 12.5% uuritavatest esines liigset põlvede sissevajumist.

Kokkuvõte: 12-nädalase treeningperioodi jooksul oli ülekoormusprobleeme kõige enam põlveliigestes. Noortel korvpalluritel ei täheldatud statistiliselt olulisi ülekoormusvigastuste riskitegureid hüppeliigese dorsaalfleksiooni mõõtmisel, ühel jalal kaugushüppe testimisel, dünaamilise tasakaalu hindamisel ja põlvede *valgus*-asendi hindamisel sügavushüppel, kuid teataval protsendil uuritavatest esines dorsaalfleksiooni liigse liikuvus, vähenenud dünaamiline tasakaal ja põlvede liigset *valgus*-asendisse liikumist sügavushüppel suurendades mitteoluliselt riski ülekoormusvigastuste tekkeks.

Märksõnad: Ülekoormusvigastused, korvpallurid, Oslo küsimustik, riskitegurid, alajäsemed

Abstract

Aim: The purpose of the study was to examine lower limb overuse injuries with functional tests in adolescent basketball players and carry out overuse injury screening using the OSTRC overuse injury questionnaire during 12-week training period.

Methods: The study included 16 adolescent basketball players who attended trainings 5 times a week at Rock basketball school and where members of the Estonian U16 national basketball team. At the start of the study, following tests were carried out: ankle dorsiflexion, single leg hop for distance, dynamic balance in the anterior direction and knee valgus with vertical drop jump was tested. Athletes also filled out weekly OSTRC overuse injury questionnaires.

Results: During the 12-week training period most overuse problems occurred in the knee joint, followed by lower back and ankle region. There were no significant ($p>0.05$) results on ankle dorsiflexion, however 15.6% of the athletes showed excessive joint movement and 12.5% displayed difference in excess of 2 cm or more in the results compared to the contralateral lower limb. Results of the single leg hop for distance were not significant ($p>0.05$). Dynamic balance in anterior direction did not significantly deviate from the norm. Despite that, none of the subjects were able to bring the foot forward by more than 94% of their lower limb length. 18.8% of the basketball players showed dysbalanced ($>4\text{cm}$) results comparing both lower limbs. In drop vertical jump test no significant ($p>0.05$) knee valgus was observed, although 12.5% of the subjects showed excessive knee valgus.

Conclusions: During 12-week training period most overuse problems occurred in the knee joint region. Adolescent basketball players had no significant lower limb overuse injury risk factors on ankle dorsiflexion, single leg hop for distance, dynamic balance test in anterior direction and knee valgus with vertical drop jump. But a portion of athletes showed increased dorsiflexion, reduced dynamic balance and increased knee valgus, increasing their risk for overuse injury.

Keywords: Overuse injury, basketball, Oslo questionnaire, riskfactor, lower limb

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

Lastel ja noortel on soovitatav tegeleda päevas tund aega mõõduka kuni raske füüsilise tegevusega, et ennetada ülekaalu ja kroonilisi haiguseid (WHO, 2010). Samas liigselt spordiga tegeledes eiratakse sageli suurenenud füüsilise aktiivsusega kaasnevat võivat negatiivset kõrvalmõju, milleks on spordiga seotud vigastused (Collard et al., 2010; Nauta et al., 2015). Noortel esinevate vigastuste vähendamiseks tuleks rakendada ennetavaid strateegiaid, millele aitab kaasa informeeritus füüsilise aktiivsusega seotud vigastuste riskidest (Nauta et al., 2015).

1.1. Ülekoormusvigastused

Spordivigastuse tüüpe on erinevaid, kuid peamiselt jagatakse vigastused akuutseteks, mille korral tekib vigastus ootamatult ning mille peamiseks põhjustajaks on konkreetne trauma, ja kroonilisteks ehk ülekoormusvigastusteks, mis tekivad järk-järgult ilma otsese traumata (Boström et al., 2015). Ülekoormusvigastust kirjeldatakse kõige sagedamini kui korduvast submaksimaalsest koormusest tulenevat vigastust skeletilihassüsteemile, mille korral kudedel ei ole piisavalt aega, et adapteeruda (DiFiori et al., 2014). Treeningutega kaasnev korduv koormus tekitab skeletilihassüsteemi struktuuridele mikrotraumasid ning liigne stress ja/või ebaadekvaatne taastumisperiood võivad mõjutada kudede remodelleerumist, mille tulemusena on uus tekkinud struktuur nõrgem ja juba kahjustunud. Peamised struktuurid, kus vigastused võivad aset leida on lihas-kõõluse üleminek, luu, liigeskõhr, kasvuplaat, apofüüs, epifüüs ja/või bursa (DiFiori et al., 2014; Leppänen et al., 2015). Ülekoormusvigastuste esinemissageduseks hinnatakse võrreldes akuutsete vigastustega 45.9-54% (Leppänen et al., 2015; Valovich McLeod et al., 2011). Kuigi ülekoormusvigastuste esinemissagedust on vähe uuritud, seda eriti lastel ja noorukitel (McBain et al., 2012), siis arvatakse, et vigastuste osakaal on tõusvas trendis (Brenner, 2007). Arvesse tuleb võtta ka asjaolu, et kõige sagedamini defineeritakse teaduskirjanduse uuringutes ülekoormusvigastus juhul, kui sportlane on vigastuse tõttu sunnitud spordist eemal olema vähemalt ühe päeva (Clarsen et al., 2015). Probleeme, mida kirjeldatakse kui „kergeid“ ja millega ei kaasne spordist eemale jäämist, kuid mis mõjutavad treeningutel osalemist, tulemusi ja põhjustavad valu, vigastuste hulka ei kaasata. Vigastuse tõsidust vaid spordist eemaloleku järgi hinnates alahinnatakse ülekoormuse probleemi tõelist mõju, mistõttu on vajalik leida ülekoormusega seotud probleeme juba enne täielikku vigastuse välja arenemist (Clarsen et al., 2013).

1.2. Noorsportlaste ülekoormusvigastused

Lastel ja noortel võivad ülekoormusvigastused erineda täiskasvanutel esinevatest vigastustest, kuna noorte organsüsteemides toimub pidev kasvamine ja areng (Le Gall et al., 2006). Ülekoormusvigastused noortel võivad tekitada pikaajaseid vigastusi, vähendada spordiga tegelemise aega ning mõjutada võistlustulemusi või igapäevaseid tegevusi, põhjustada deformatsioone ja häireid edasises füüsilises arengus (Caine et al., 2006). Spordivigastuste uurimine noortel on limiteeritud mitmel põhjusel. Ühe näitena võib tuua laste füüsilise arengu ja kasvuspurdi, mille algus ja kestvus erineb indiviiditi (Clarsen et al., 2013). Kuigi kasvuspurdi kestvus ja algus varieerub suuresti, toimub kõige kiirem kasv poistel keskmiselt 14-aastaselt (vahemikus 10.5-17.5 aastat) (Baxter-Jones et al., 2005).

Noorsportlastel esinevad vigastused suurema tõenäosusega alajäsemetes kui kehatüves (rindkere, kael ja pea) või ülajäsemetes. See on tingitud asjaolust, et enamikel spordialadel kasutatakse alajäsemeid, et saavutada vajalik keha liikumiskiirus või –jõud, pannes alajäsemed suurema koormuse alla võrreldes kehatüve või ülajäsemetega (Hutchinson & Nasser, 2000). Peamised alajäsemete vigastused leiavad aset põlve- ja hüppeliigese piirkondades (Hutchinson & Nasser, 2000; Valovich McLeod et al., 2011). Kuigi luuliselt ebaküps põlveliiges sarnaneb anatoomiliselt täiskasvanu põlvega, esinevad osad biomehaanilised ja füsioloogilised erinevused, mistõttu erinevad laste põlveliigese piirkonna vigastused täiskasvanutel tekkivatest vigastustest. Kasvuga seotud vigastused mõjutavad kõige sagedamini epifüüsi, mis asub toruluude otstes, apofüüsi, millele kinnituvad suuremad lihaskõõluse üksused ja kasvuplaati, kus toimub toruluude kasv (Hutchinson & Nasser, 2000). Noorte kasvuplaadid ei ole täielikult luustunud, seepärast võivad need olla tõmbe- ja survejõududele 2-5 korda vastuvõtlikumad kui neid ümbritsevad sidekoed, tekitades vigastusi lisaks kasvuplaadile ka epifüüsis ja apofüüsis. Epifüüsi vigastused tekivad toruluude liigse kompressiooni tulemusel (nt. pidev hüppamine) ja võivad viia kasvamisega seotud probleemideni nagu näiteks epifüüsi ja kasvuplaadi asümmeetriline areng, üldine arengu aeglustumine või kasvu täielik pidurdumine (Caine et al., 2006). Aktiivne luude kasv eelneb lihaste ja kõõluste pikenemisele, tekitades lihastes ülekoormust, mis omakorda suurendab traktsioonsuunalist jõudu apofüüsile, viies pideva pinge korral vigastuste esinemiseni (Hutchinson & Nasser, 2000). Sagedaseim apofüüsi vigastus teismeeas on sääreluukõbrukese osteokondroos (*Osgood-Schlatter*) (DiFiori et al., 2014), mida

põhjustab ülekoormus põlveliigese sirutusmehhanismile (Hutchinson & Nasser, 2000). Korvpallis tehtavad peamised liigutused (jooksmine, hüppamine, kükitamine ja pidurdamine) (Hutchinson & Nasser, 2000; Leppänen et al., 2015) soodustavad liigset reienelipealihase tõmbekoormust ja seeläbi vigastuse tekkimist (Caine et al., 2006). Sääreluuköbrukese osteokondroosi korral esineb sääreluuköbrukese piirkonnas lokaalne tundlikkuse suurenemine, valu liikumisel ja piirkonna visuaalne esile-tõusmine. Sümptomid tekivad poistel 10-15-aastaselt, olenevalt kasvuspurdist ja kestavad tavaliselt kaks aastat (Baxter-Jones et al., 2005). Noortel esineb ka väsimusmurde, mis tekivad luude liigsel ja pideval koormamisel (Hutchinson & Nasser, 2000). Ohta-Fukushima et al. (2002) ja Valovich McLeod et al. (2011) leidsid, et enim esineb ülekoormusvigastusi 16-aastastel. Samuti täheldati, et väsimusmurdudest on korvpalluritel kõige sagedasemaks vigastuse piirkonnaks sääreluu.

Pärast kasvuspurti on noorsportlaste ülekoormusvigastused sarnased täiskasvanute omadele, sagedamini esinevad kõõluste, lihaste ja sidemete vigastused. Noorkorvpallurite seas on sagedaseks sidemete vigastuse põhjustajaks hüppeliigese nihestus (Sickles & Lombardo, 1993; ref. Hutchinson & Nasser, 2000). Enim esineb hüppeliigese inversioonsuunalisi vigastusi, kuid eversioonsuunaline nihestus on raskem, kuna võib kergemini mõjutada sääreluu distaalset kasvuplaati (Hutchinson & Nasser, 2000). Noorsportlastel on täheldatud ka mittekontaktse eesmise ristatsideme (*anterior cruciate ligament* - ACL) vigastuste tõusu viimastel aastakümnetel. Vigastus tekib pidurdamisel või järsul suunamuutusel, mis on sagedased liigutused korvpallis (Adirim & Cheng, 2003). Dick et al. (2007) leidsid, et 60.3% kõigist korvpalluritel esinevatest ACL vigastustest olid mittekontaktseid. Patella kõõluse vigastuse (tendinopaatia) korral esineb liikumisel tuntav valu ja tundlikkuse suurenemine põlvekedra alumisel küljel. Cook et al. (2000) leidsid kontrollitud uuringus, et 11% noorkorvpalluritest (vanuses 14-18 aastat) esines patellaarset tendinopaatiat. Lian et al. (2005) leidsid, et patella tendinoos ehk „hüppaja põlv“ on sage hüppamist nõudvate spordialade esindajatel, näiteks korvpalluritel esineb seda 32%.

1.3. Ülekoormusvigastuste riskitegurid noorsportlastel

Ülekoormusvigastuste ennetamiseks on esmalt vaja identifitseerida riskitegurid (Meeuwisse, 1994; ref. DiFiori et al., 2014 järgi). Ülekoormusvigastusi soodustavaid tegureid grupeeritakse sageli sisemisteks ja välimisteks teguriteks. Välimised tegurid on väliskeskonnajõud, mis

olenevad spordialast, liigutuste biomehaanikast ja treeningu keskkonnast (nt. treeningvahendid ja –varustus). Sisemisi tegureid defineeritakse kui isiku bioloogilisi omadusi, näiteks paindumus, jäsemete pikkus, lihasjõud, tasakaal (DiFiori et al., 2014). Uuringuid alajäsemete ülekoormusvigastuste riskiteguritest pediaatrilistel sportlastel on vähe (Theisen et al., 2013). Antud uuringus keskendutakse sisemistele teguritele.

1.3.1. Düsbalanss lihasjõu näitajates

Düsbalanss alajäsemete lihaste jõus suurendab riski lihaste vigastuste tekkeks (Croisier et al., 2008). Jäsemete pikkus, kehamass ja inertsimomendid muutuvad kiiresti kasvupurdi ajal, mõjutades tasakaalu ja liikumismustreid (Jackowski et al., 2009). Seega on kasvades vaja rakendada järjest suuremat jõudu jäsemete liigutamiseks. Kuna jõud ja koordineeritus on sel perioodil arenemas (DiFiori et al., 2014) suurendab suurema jõu kasutamine riski vigastuse tekkimiseks (DiFiori et al., 2002). Lihaste jõu düsbalansi korral ei suuda lihased skeletisüsteemile mõjuvaid jõude võrdselt hajutada, põhjustades skeletisüsteemile liigset stressi ja pikemaajasel koormamisel stressimurde või apofüüsi vigastusi. Üle 10%-line lihaste jõu erinevus vasaku ja parema reienelipealihaste vahel suurendab riski lihas-kõõluse vigastuse tekkeks (Kibler et al., 1992). Croisier et al. (2008) uurisid jalgpallureid ja leidsid, et lihaste jõu düsbalansi korral on oht vigastuse tekkimiseks neli korda suurem võrreldes jalgpalluritega, kelle lihaste jõu vahel erinevus puudus.

1.3.2. Liigesliikuvus

Nagu eelnevalt mainitud, väheneb noorsportlastel sageli kasvupurdi ajal liigete liigesliikuvus. Vähenenud liigesliikuvus tuleneb kasvupurdist, mille korral luude kasv algab varem lihaste pikkuse kasvust (Hutchinson & Nasser, 2000). Erinev luude ja lihaste kasvamise kiirus võib viia lihaskõõluse (*myotendinous*) suhtelise jäikuseni, vähendades liigete liigesliikuvust (Sciascia & Kibler, 2006). Backman & Danielson (2011) leidsid, et hüppeliigese dorsaalfleksiooni vähenemine on statistiliselt oluline riskitegur patellaarse tendinopaatia väljakujunemisel noorkorvpalluritel. Noronha et al. (2006) märkisid, et jäigemal hüppeliigesel on viis korda suurem risk nihestamiseks kui normipärase paindumuse korral. Hüppeliigese liikumise vähenemine on seoses ka tasakaalu halvenemisega (Hoch et al., 2011), mis omakorda võib viia hüppeliigese vigastuseni, mis jällegi vähendab dorsaalfleksiooni (Wang et al., 2006). Šarčević (2008) täheldas, et vähenenud hüppeliigese dorsaalfleksioon suurendab teismelistel

riski sääreluuköbrukese osteokondroosi tekkeks. Limiteeritud hüppeliigese dorsaalfleksiooni korral suureneb kompensatoorselt põlveliigese fleksioon, sääreлуу inversioon põlveliigese ja jalalaba pronatsioon hüppeliigese jooksu keskseisu faasis.

Harva esineb noorsportlastel ka hüppeliigese hüpermobiilsust, mida iseloomustab liikumine üle normaalse liigesliikuvuse ulatuse (DiFiori, 2002). Donaldsoni (2012) ülevaateartiklist võib järeldada, et hüpermobiilsus sündroom on seotud põlveliigese vigastustega, eriti kontaktpordialade puhul.

1.3.3. Dünaamiline tasakaal ja liigesteljelisus

Vähenenud dünaamiline tasakaal suurendab liigutuse ajal lihastele ja sidemetele mõjuvat koormust. Dünaamiline põlveliigese *valgus*-asend maandumisel ja suunamuutustel suurendab ACL vigastuse riski (Hutchinson & Nasser, 2000). Dünaamiline põlveliigese *valgus*-asend on liigutusmuster mida iseloomustab liigne põlveliigese abduktsioon koos reie aduktsiooni ja sisse-pöördumisega ning suhtelise sääreлуу välja-pöördumisega (Nilstand et al., 2014). *Valgus*-asend põlvedes üle 10 kraadi soodustab mittekontaktse ACL vigastuse riski (Krosshaug et al., 2007). ACL vigastustest umbes 70%-90% on mittekontaktsete ehk ei hõlma vastasmängijat. Sel juhul on vigastus põhjustatud sportlase enda vales alajäseme joendusest pöördelistel liigutustel, kiirel suunamuutusel, sirge põlveliigese pidurdamisel või hüppelt maandumisel. ACL vigastused on suhteliselt sagedased pallimängudes, kus tuleb sageli hüpata-maanduda, pidurdada ja kiirelt suunda muuta (Huges & Watkins, 2006).

Kindlasti tuleb meeles pidada, et paljud ülekoormusvigastused noorsportlastel on tekkinud mitme riskiteguri kompleksel koostoimel spetsiifilises keskkonnas, pingelisel hetkel (ingl. k. *inciting event*), kaasates ka individuaalseid kasvuga seotud faktoreid. Enamik vigastusi paranevad probleemideta, piisava puhkuse, rehabilitatsiooni ja järk-järgulise treeningutele naasmise korral (DiFiori et al., 2014).

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Eesmärk:

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli selgitada noorkorvpallurite alajäsemete ülekoormusvigastuste riskitegureid funktsionaalsete laboriväliste testidega ja 12-nädalase treeningperioodi jooksul jälgida korvpallureid kasutades iganädalast OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustikku, et tuvastamaks alajäseme ülekoormusvigastuste esinemissagedus noortel korvpalluritel.

Ülesanded:

Tulenevalt uurimistöö eesmärgist püstitati järgmised ülesanded:

- Uurida hüppeliigese dorsaalfleksiooni ulatust kasutades *weight bearing lunge test*'i (WBLT).
- Uurida alajäsemete lihaste plahvatuslikku jõudu kasutades paigalt ühel jalal kaugushüppe testi.
- Uurida alajäsemete dünaamilist tasakaalu ja liigesteljelisust kasutades *Star Excursion Balance Test*'i (SEBT) ettesuunalist osa ja *drop vertical jump* (DVJ) testi.
- Selgitada alaselja, põlve- ja hüppeliigese piirkonna ülekoormusprobleemide esinemissagedus kasutades iganädalaselt OSTRC küsimustikku.
- Selgitada eelpool mainitud testide põhjal erinevused parema ja vasaku jala tulemuste vahel tuvastamaks ülekoormusvigastuste riskitegurid antud grupi sportlastel.

3. TÖÖ METOODIKA

Uurimistöö oli osa suuremast EOK ja Tartu Ülikooli Sporditeaduste ja Füsioteraapia Instituudi ühisuuringust „Alajäseme ülekoormusvigastuste riskitegurite hindamine Eesti noortel pallimängijatel“.

3.1. Uuritavad

Uuritavateks olid 16 Rocki korvpallikoolis mängivat noormeest vanuses 14-17 aastat, kes osalesid regulaarselt treeningutel viis korda nädalas ja kuulusid Eesti U16 korvpallikoondisesse. Uuritavate üldandmed on välja toodud Tabelis 1.

Tabel 1. Uuringus osalenud noorte meeskorvpallurite (n=16) üldandmed ($\bar{X} \pm SE$).

Vanus (a)	15.0 ± 1.2
Kehapikkus (cm)	177.5 ± 8.2
Parema jala pikkus (cm)	96.5 ± 3.8
Vasaku jala pikkus (cm)	96.6 ± 3.9
Kehamass (kg)	72.6 ± 11.8
Kehamassiindeks (kg/m ²)	21.4 ± 2.8
Treeningstaaž (a)	7.4 ± 1.2

Uuritavad leidis töö juhendaja, kes oli varasemalt kontakteerunud vastava vanusegrupi spordialade treeneritega. Uuringus osalemise tingimused olid järgnevad – regulaarne osalemine korvpallitreeningutel, meessugu, vanus 14-17 eluaastat. Sportlastele selgitati uuringu sisu, selle toimumise kestust ja eesmärke. Uuringu ja testimise käigus said sportlased vastavalt oma tulemustele kaasa spetsiifilised tegevused ning harjutused, et vigastuste riski vähendada. Uuringus osalemist välistavateks kriteeriumiteks olid alajäsemete haiguslik seisund, liigesprotees alajäsemel, närvisüsteemi või peaaju haiguslik seisund, vestibulaaraparaadi haiguslik seisund, puudena klassifitseeritav nägemis- või kuulmisdefitsiit, alajäseme kirurgiline ravi ja luumurd alajäsemes.

3.2. Uuringus kasutatud meetodid

3.2.1. Antropomeetrilised mõõtmised

Uuritavate jalgade pikkused mõõdeti mõõdulindiga (täpsusega ± 1 mm). Jalgade pikkuste mõõtmisteks lamas uuritav selili. Mõõdulindiga mõõdeti uuritavate jalgade pikkus sääreluu mediaalselt pekselt (lad. k. *malleolus tibiae*) kuni sama kehapoole niudeluutiiva ülemis-eesmise niudeluugani (lad. k. *spina iliaca anterior superior*). Uuritavate kehapikkus mõõdeti seinale kinnitatud mõõdulindiga (täpsusega ± 1 mm). Kehapikkuse mõõtmiseks seisis uuritav mõõdulindi alla, seljaga vastu seinale. Uuritavate kehamass määrati seistes digitaalsel kaalul Soehnle (täpsusega ± 0.1 kg). Uuritavate kehapikkuse ja kehamassi alusel arvutati kehamassiindeks ($KMI = \text{kehamass (kg)} / \text{pikkus (m)}^2$).

3.2.2. Hüppeliigese dorsaalfleksiooni liikuvustest

Hüppeliigese liigesliikuvuse hindamiseks dorsaalfleksiooni suunal kasutati WBLT meetodit. WBLT teostati põlv vastu seinale pöhimõttega, mida kirjeldasid Hoch et al. (2011) ja Vicenzino et al. (2006). Testi ajal pidi uuritav hoidma oma kanda tugevalt vastu aluspinda, samal ajal kui põlveliiges oli painutusasendis puudutades uuritava ees olevat seinale. Teine alajäse oli tagapool testitavat alajäset ja seda kasutati tasakaalu hoidmiseks testi ajal. Uuritava sõrmed olid samuti vastu seinale tasakaalu hoidmiseks. Testi eesmärgiks oli saavutada alajäseme maksimaalne dorsaalfleksioon, samaaegselt kui kand jäi kontakti aluspinnaga ja põlveliiges puudutas seinale. Kui uuritav suutis hoida kontakti kannaga vastu põrandat ja põlvega vastu seinale, siis viidi labajalga tahapoole ja korrati liigutust. Maksimaalset dorsaalfleksiooni mõõdeti sentimeetrites ja defineeriti kui pikimat distantssi suure varba ja seinale vahel, ilma et kand oleks aluspinnalt tõstetud ja põlveliiges oleks võimeline puudutama seinale. Mõlema alajäsemega teostati kolm katset ja leiti parim tulemus. Testi mõõtmise standardveaks leiti 0.2cm, ning kõrge hindajate vaheline usaldusväärsus (ICC 0.95) kui ka hindajate sisene (0.91) usaldusväärsus (Hoch et al., 2011; Vicenzino et al., 2006).

3.2.3. Paigalt ühel jalal kaugushüppe test

Ühel jalal kaugushüppe testiga simuleeriti korvpalli hüppamise ja maandumise funktsiooni, et hinnata alajäsemete jõudu, liigeste stabiilsust ja neuromuskulaarset kontrolli. Testimiseks

tähistati tugijala paiknemiseks teibiga tähistatud joon, mille taga uuritav seisis ja joon hüppe suunas mõõtmaks sooritatava hüppe pikkust. Testimise ajal käte liikumise kohta juhiseid ei antud. Iga uuritav sooritas mõlema jalaga kolm katset, hüpates võimalikult kaugemale ühel jalal ja säilitades maandumise positsiooni ühel jalal kaheks sekundiks. Katse loeti kehtetuks, kui uuritav ei olnud võimeline pärast hüpet säilitama tasakaalu kaks sekundit, aitas maandumisel tasakaalu hoida teise jala maha panekuga, üritas tasakaalu hoida puudutades aluspinda ühe või mõlema käega või tegi lisasammu kohe pärast maandumist asendi säilitamiseks. Kaugust mõõdeti sentimeetrites teibi joonest, mille tagant hüpet alustati kuni hüpet sooritanud jala kannani (Burmitt et al., 2013). Antud testi hindajate vaheline usaldusväärsus on kõrge (ICC 0.96) ja mõõtmise standardveaks on leitud 4.56cm (Bolglia & Keskula, 1997).

3.2.4. Dünaamiline tasakaalu test

Dünaamilise tasakaalu hindamiseks kasutati SEBT'i modifikatsiooni, kasutades hindamiseks ainult anterioorset suunda. Uuritav seisis ja hoidis tasakaalu ühel jalal joone taga, samaaegselt sirutas teist jalga anterioorses suunas mööda maas olevat joont ja lükkas risttahuka kujulist klotsi. Terve testimise aja pidi uuritav säilitama kontakti klotsiga. Testi ei loetud sooritatuks, kui klotsi löödi edasi, liigutati mitme korra kaupa edasi, uuritav puudutas testimise ajal mõlema jalaga maapinda, asetas jala risttahuka peale või ei suutnud pärast maksimaalset sirutust jalga tagasi algasendisse tuua. Igal uuritaval oli kolm katset ning arvesse võeti parim. Testi tulemusi mõõdeti joonest, millel ühe jalaga tasakaalu hoiti kuni risttahuka kõige lähema küljeni joonel. Testil täheldati kõrget hindaja sisest (ICC 0.84-0.92) ja hindajate vahelist (ICC 0.89-0.93) usaldusväärst (Plisky et al. 2006).

3.2.5. Põlvede *valgus*-asendi hindamine sügavushüppel

Sügavushüppe test (*drop vertical jump* - DVJ) on lihtne, kiire ja odav meetod hindamiseks riskitegureid põlveliigese ACL vigastuseks. Uuritavatele pandi *tibial tuberositis*'ele ja *spina iliaca superior anterior*'ile väiksed tükid valget sporditeipi paremaks visuaalseks *valgus*-asendi hindamiseks põlveliigestes. Uuritavad seisis 30cm-kõrgusel kastil, jalad õlgade laiuselt ja neid juhendati kastilt alla astuma, maanduma kahel jalal ning koheselt teostama maksimaalne vertikaalne üleshüpe ja sirutama käed üles simuleerides korvpallis lauapalli haaramist ning pärast seda uuesti maanduma. Uurijad olid testimise ajal kastist kolme meetri kaugusel ja hindasid visuaalselt esmasel maandumisel põlveliigese nurka frontaalteljes. Katse loeti

mittesooritatuks, kui uuritav hüppas kastilt maha või ei suutnud vertikaalselt üles hüpata kohe pärast esimest maandumist. Uuritavad said kolm katset, millest võeti arvesse kõige madalama tulemusega katse. Hindamistulemused kategoriseeriti 0-2-palli süsteemis, olenevalt uuritava võimest kontrollida põlveliigest maandumisel. Skoor „0“ tähendas head põlveliigese kontrolli, mille korral uuritava põlvekeder oli joondatud kolmanda varbaga samale vertikaalsele joonele, ning testimise jalas ei esinenud visuaalset *valgus*-asendit ega mediolateraalsel küljelt-küljele liikumist põlveliigestes. Tulemus „1“ viitas alanenud põlveliigese kontrollile, mille korral üks või mõlemad põlved liikusid vähesel määral *valgus*-asendisse (põlved ei liikunud jalalabast mediaalsemale) ja/või esines mõningane mediolateraalne küljelt-küljele liikumine testi ajal. Skoor „2“ märgiti, kui testimise ajal liikus vähemalt üks põlv oluliselt *valgus*-asendisse (mediaalsemale asendile jalalabast) ja/või esines selge mediolateraalne küljelt-küljele liikumine. Testil leiti kõrge usaldusväärsus nii hindajate vahel (ICC 0.89-0.94) kui ka hindaja siseselt (ICC 0.84-0.92) (Mizner et al., 2012; Nilstad et al., 2014).

3.2.6. OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustik

Küsimustiku baasiks oli neli küsimust, millega hinnati kõiki anatoomilisi piirkondi ükshaaval, keskendudes valu tasemele, treeningutel osalemisele ja tulemustele. Iga piirkonna kohta esitati samu küsimusi. Igale küsimusele oli vastuseks numbriline väärtus vahemikus 0-25. Väärtus „0“ tähendas, et probleem puudus ja „25“ tähendas väga tõsist probleemi. Vahepealseteks väärtusteks valiti täisarvud, mis olid jaotatud vahemikku 0-25 võimalikult ühtlaselt. Selle tulemusel olid esimese ja neljanda küsimuse võimalikud vastuste väärtused 0-8-17-25, ning teise ja kolmanda küsimuse vastuste väärtused 0-6-13-19-25. Liites kõigi nelja küsimuse vastused olid iga piirkonna probleemi väärtused vahemikus 0-100. Küsimustiku rakendamisel valiti välja kolm kõige sagedasemat ülekoormuse probleemi piirkonda alajäsemel – põlveliiges, hüppeliiges ja alaselg. Uuring kestis 12 nädalat, mille jooksul tuli sportlastel e-maili kaudu küsimustikele vastata iganädalaselt. Uuringu usaldusintervall oli 95%. Meetodiga loeti ülekoormuseks kõik füüsilised probleemid alates kergest valust (Clarsen et al., 2013).

3.3. Uuringu korraldus

Uuringu eksperimentaalne osa viidi läbi Tartu Ülikooli Akadeemilise Spordiklubi kergejõustiku hallis (Ujula 4, Tartu 51008) perioodil november 2014a – veebruar 2015a. Uuringus osalemine oli vabatahtlik. Kõik uuritavad osalesid testimisel ühekordselt. Töö autor

ja juhendaja teostasid kõiki testimisi. Vaatlusaluseid informeeriti uuringu käigust, eesmärkidest ja kasutatavatest meetoditest. Uuringus osalemise nõusoleku kinnituseks allkirjastas vaatlusalune uuritava informeerimise ja teadliku nõusoleku vormi (Lisa 1). Uurimistöö läbiviimiseks saadi nõusolek Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komitee poolt (nr 243/-26).

Uuringus teostatud mõõtmised ja hindamised viidi läbi järgnevalt:

- Uuritav täitis küsimustiku kehapikkuse ja kehamassi kohta.
- Mõõdeti uuritava hüppeliigese dorsaalfleksiooni liikuvust mõõdulindiga WBLT meetodil (täpsusega ± 1 mm).
- Mõõdeti uuritava dünaamilist tasakaalu mõõdulindiga SEBT abil anterioorses suunas (täpsusega ± 1 mm).
- Mõõdeti uuritava ühel jalal kaugushüppe pikkust mõõdulindiga bilateraalselt (täpsusega ± 1 mm).
- Määrati uuritava põlveliigese *valgus*-nurk frontaalteljes DVJ testiga.
- Mõõdeti uuritava alajäsemete pikkused (sääreluu mediaalselt pekselt kuni niudeluutiiva ülemis-eesmise niudeluugani) mõõdulindiga (täpsusega ± 1 mm).

3.4. Andmete statistiline töötlus

Tulemuste analüüsimiseks kasutati andmetöötlusprogrammi Microsoft Excel 2010, saadud tunnuste osas määrati aritmeetiline keskmine (\bar{X}) ja standardviga ($\pm SE$). Aritmeetiliste keskmiste erinevuse olulisuse hindamiseks kasutati *Student*'i t-testi. Mitteparameetriliste andmete analüüsiks kasutati SPSS'i programmis *Wilcoxon Signed-ranked* testi sõltuvate gruppide võrdluseks. Madalaimaks erinevuse olulisuse nivooks valiti $p < 0.05$.

4. TULEMUSED

4.1. Hüppeliigese dorsaalfleksiooni liikuvustest (WBLT)

Hüppeliigese dorsaalfleksiooni liikuvustesti tulemused on toodud Tabelis 2. Vähesel määral esines hüppeliigese dorsaalfleksiooni hüpermobiilsust, kuid tulemused oli statistiliselt mitteolulised. Hüpermobiilsust hüppeliigese dorsaalfleksioonil ühelgi uuritaval ei täheldatud.

Tabel 2. Hüppeliigese dorsaalfleksiooni liikuvuse mõõtmistulemused sentimeetrites WBLT abil noortel meeskorvpalluritel (n=16) treeningperioodi alguses ($\bar{X} \pm SE$). Normtulemuseks antud testil loetakse vahemikku 8-15cm ja jalgade vaheliste tulemuste vahet <2cm.

WBLT (cm)					
Parem ($\bar{X} \pm SE$)	Vasak ($\bar{X} \pm SE$)	p	>2cm tulemuste vahe (%)	<8cm tulemuste (%)	>15cm tulemuste (%)
13.1±2.0	13.4±2.7	0.499	12.5	0	15.6

4.2. Paigalt kaugushüpe ühe jalaga

Paigalt kaugushüpe ühe jalaga on välja toodud tabelis 4. Paigalt kaugushüppel maandudes samale jalale suutsid kõik uuritavad hüpata üle miinimumnormi (75% kehapikkusest). Kellelgi noortest korvpalluritest ei ületanud jalgade tulemuste vaheline erinevus 10%.

Tabel 4. Paigalt kaugushüpe ühel jalal sentimeetrites (cm) noortel meeskorvpalluritel (n=16) treeningperioodi alguses ($\bar{X} \pm SE$). Miinimumnormiks hüppekauguses peetakse 75% kehapikkusest. Jalgade vaheline hüppe tulemuste vahe >10% viitab suurenenud alajäsemete ülekoormuse riskile

Paigalt kaugushüpe ühe jalaga (cm)			Hüppe suhe kehapikkusesse (min 75%)			>10% tulemuste vahe (%)
Parem ($\bar{X} \pm SE$)	Vasak ($\bar{X} \pm SE$)	<i>P</i>	Parem ($\bar{X} \pm SE$)	Vasak ($\bar{X} \pm SE$)	<i>p</i>	
192.4±18.1	195.6±21.7	0.088	105.0±10.5	106.7±11.9	0.088	0

4.3. Dünaamiline tasakaalu test (SEBT)

Tabelis 3 on SEBT ettesuunalise testiosa tulemused dünaamilise tasakaalu hindamisel noortel meeskorvpalluritel (n=16). Mitte ükski uuritav ei suutnud hoida tasakaalu ja samaaegselt vaba jalga ette sirutada normtulemuseni. Kuigi mõnevõrra esines erinevus jalgade tulemuste vahel üle 4cm, ei olnud tulemus statistiliselt oluline.

Tabel 3. SEBT ettesuunas testimiste tulemused sentimeetrites noortel meeskorvpalluritel (n=16) treeningperioodi alguses ($\bar{X} \pm SE$). Normtulemuseks loetakse võimekust tasakaalu hoides vaba jalga ette sirutamist üle 94% oma alajäseme pikkusest. Lisaks, >4cm erinevus parema ja vasaku jala tulemuste vahel võib suurendada alajäseme vigastuste tekkimise riski.

SEBT - ettesuund (cm)							
Parem ($\bar{X} \pm SE$)	Vasak ($\bar{X} \pm SE$)	<i>P</i>	Vahe (cm) parema ja vasaku jala vahel ($\bar{X} \pm SE$)	>4cm tulemuste vahe (%)	Parema jala SEBT % jala pikkusesse (norm 94%)	Vasaku jala SEBT % jala pikkusesse (norm 94%)	<i>P</i>
77.7±5.7	76.8±5.2	0.267	2.2±2.1	18.8	80.6±6.3	79.7±5.9	0.233

4.4. Sügavushüppe test hindamaks põlvede valgus-asendit maandumisel

Tabelis 5 on välja toodud 30cm-kõrguselt kastilt DVJ testi korral tekkinud põlvede valgus-asendi hindamise tulemused. Osadel uuritavatest esines liigset põlvede sissevajumist, kuid antud tulemused ei olnud olulised.

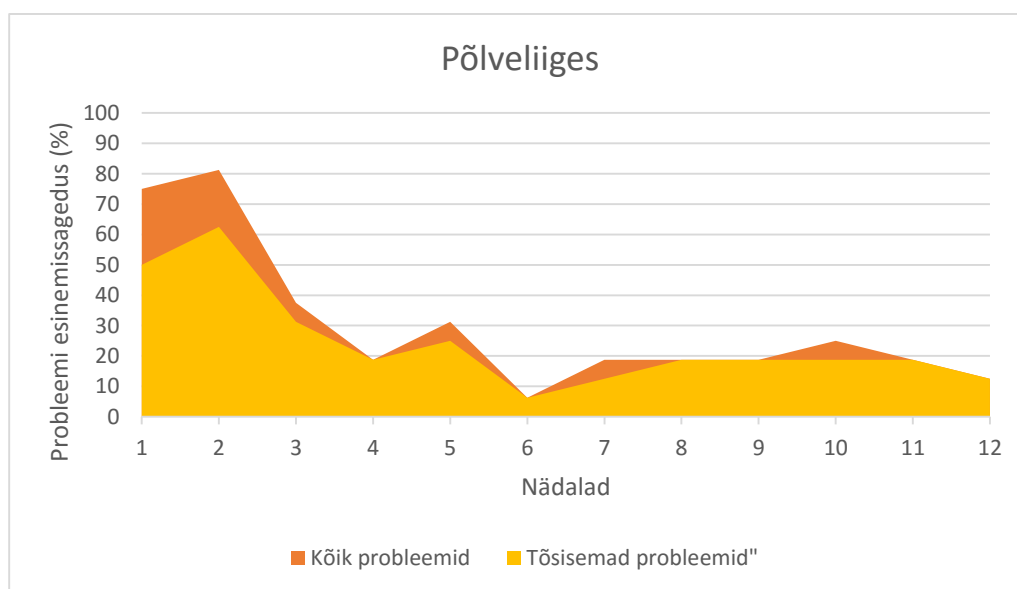
Tabel 5. Põlvede valgus-asendi hindamine DVJ testi abil 30cm-kõrguselt kastile noortel meeskorvpalluritel (n=16) treeningperioodi alguses ($\bar{X} \pm SE$). Hindamiseks kasutati skoorimissüsteemi 0-2 palli, kus „0“ tähistab head kontrolli ja „2“ tähistab liigset põlvede sissevajumist maandumisel.

DVJ (0-2p)			Tulemused >1p (%)
Parem ($\bar{X} \pm SE$)	Vasak ($\bar{X} \pm SE$)	p	
0.9±0.7	0.6±0.6	0.096	12.5%

4.5. OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustik.

4.5.1. Põlveliiges

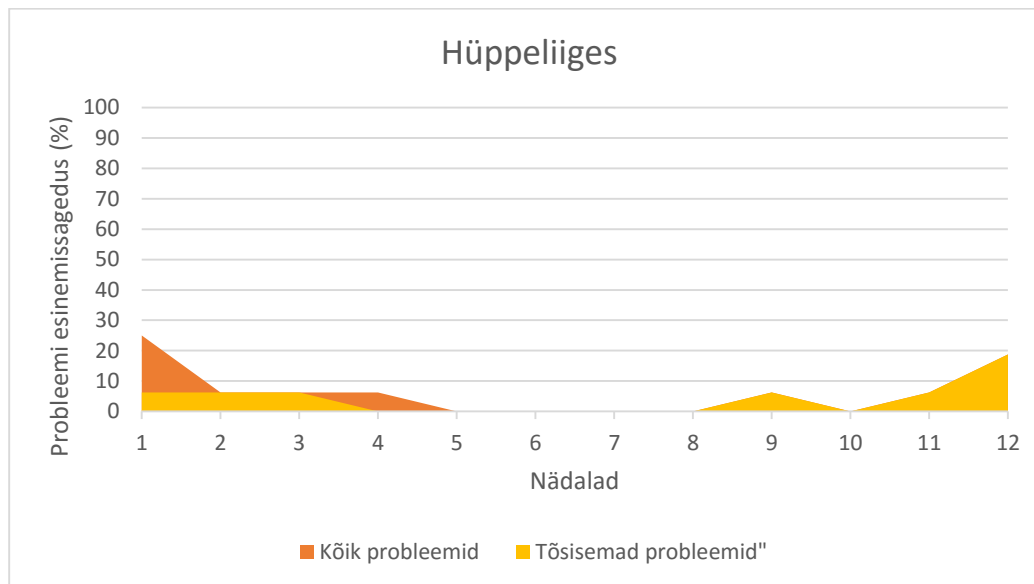
Põlveliigese ülekoormusprobleemid on toodud joonisel 1. Mõnevõrra suurenenud tõenäosus ülekoormusvigastuse tekkimiseks põlveliigesele oli terve uurimisperiod vältel, eriti kõrge risk oli esimesel kahel nädalal, kuid antud muutus ei olnud statistiliselt oluline.



Joonis 1. Noorkorvpallurite (n=16) põlveliigese piirkonna kõikide ülekoormusprobleemide (oranž ala) ja tõsisemate ülekoormusprobleemide (kollane ala) esinemissagedus 12-nädala vältel protsentides OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustikuga.

4.5.2. Hüppeliiges

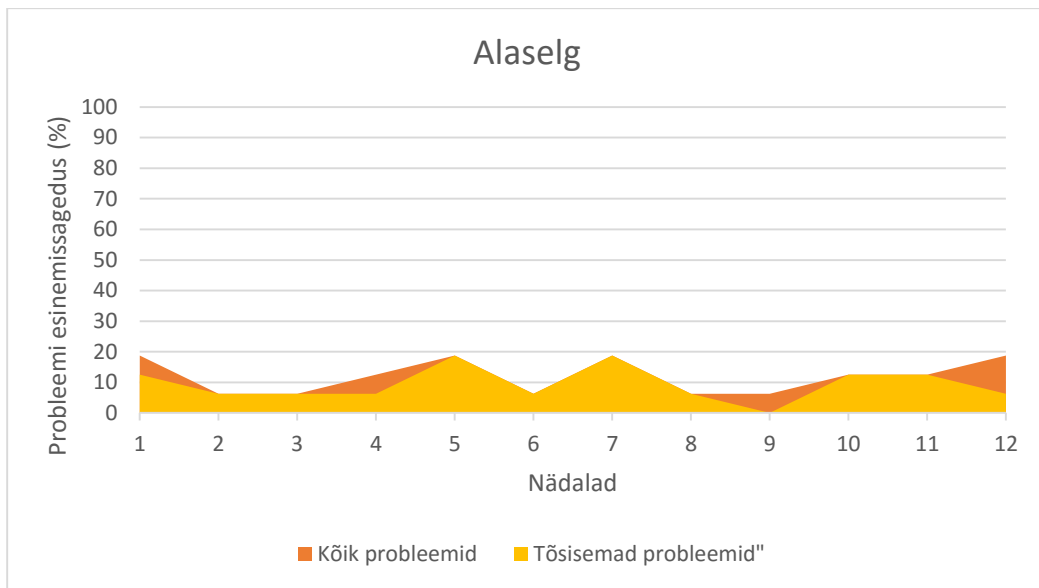
Joonisel 2 on välja toodud hüppeliigese ülekoormusprobleemid. Ülekoormusvigastuse tõenäosus hüppeliigesele oli mõnevõrra suurenenud uurimisperioodi esimestel ja viimastel nädalatel, kuid muutus ei olnud oluline.



Joonis 2. Noorte korvpallurite (n=16) hüppeliigese piirkonna kõikide ülekoormusprobleemide (oranž ala) ja tõsisemate ülekoormusprobleemide (kollane ala) esinemissagedus 12-nädala vältel protsentides OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustiku vastuste põhjal.

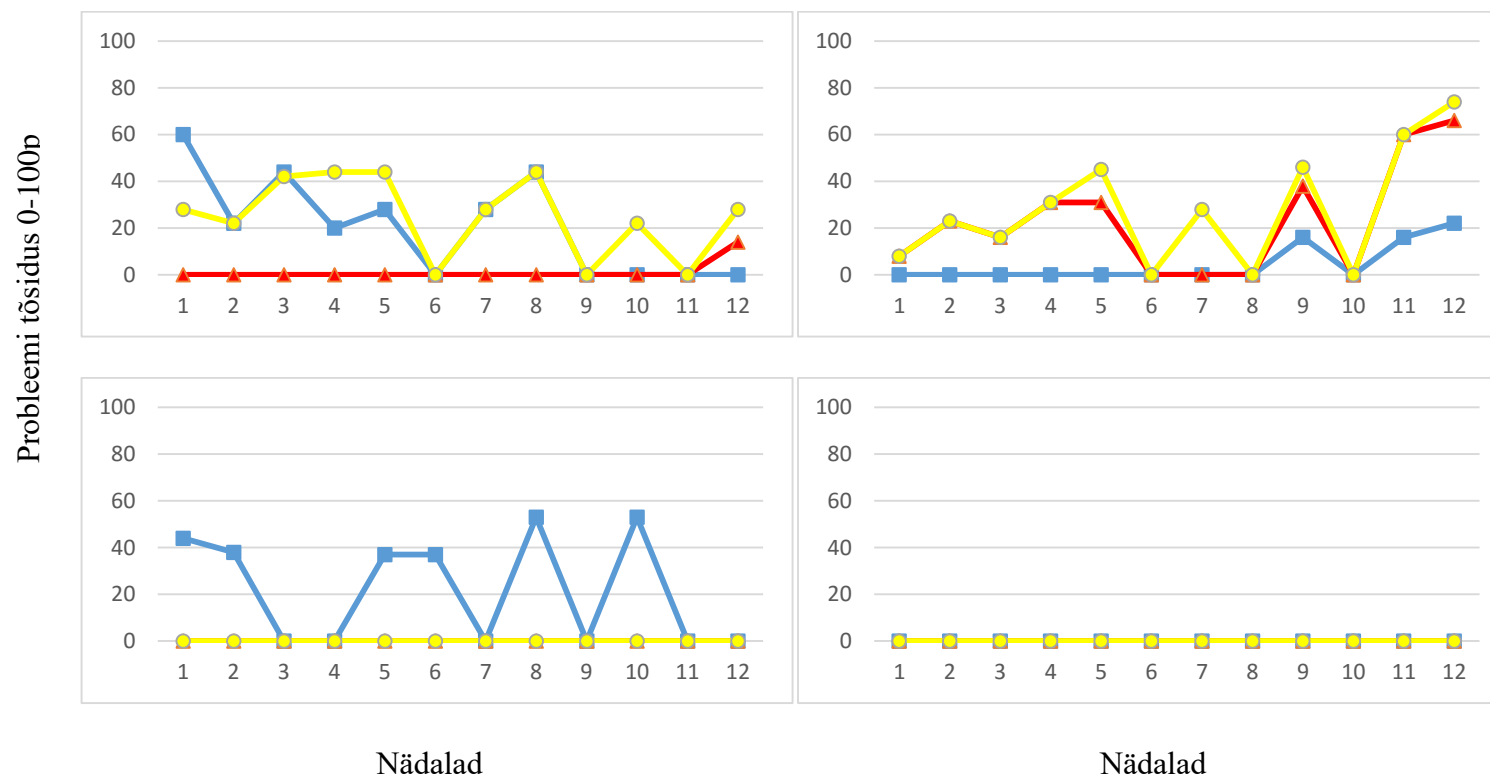
4.5.3. Alaselg

Joonisel 3 on välja toodud alaselja ülekoormusprobleemid. Terve uurimisperioodi vältel oli vähesel määral suurenenud tõenäosus ülekoormusvigastuse tekkimiseks alaseljas, kuid antud muutus ei olnud oluline.



Joonis 3. Noorte korvpallurite (n=16) alaselja piirkonna kõikide ülekoormusprobleemide (oranž ala) ja tõsisemate ülekoormusprobleemide (kollane ala) esinemissagedus 12-nädala vältel protsentides OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustiku vastuste põhjal.

4.5.4 OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustiku täitmise näited



Joonis 4. Näited nelja noorkorvpalluri OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustikku tulemustest, mida kõik uuritavad täitsid 12-nädalase perioodi jooksul. 100-punkti skaalana on välja toodud ülekoormusprobleemi esinemissagedus iganädalaselt põlveliigestes, hüppeliigestes ja alaseljas. Ruut: põlveliigese ülekoormusprobleemid, kolmnurk: hüppeliigese ülekoormusprobleemid, ringid: alaselja ülekoormusprobleemid.

5. ARUTELU

Noorsportlaste alajäsemete ülekoormusvigastuste riskiteguritest on vähe uuringuid (DiFiori et al., 2014; Leppänen et al., 2015; Nauta et al., 2015), millest tulenevalt on antud töös sisalduvaid teste varasemalt noortel meeskorvpalluritel vähe kasutatud. Antud töö eesmärgiks oli anda ülevaade Eesti noorkorvpalluritel esinevate ülekoormusvigastuste riskitegurite esinemissageduse kohta kasutades küsimustikku ja lihtsalt teostatavaid laboriväliseid teste. Uuringus osalenud 16-noorel meeskorvpallimängijal hüppeliigese dorsaalfleksiooni liikuvuspiiratust ei leitud, kuid 15.6% esines liigne liikuvus ja 12.5% leiti vasaku ja parema jala tulemuste erinevus üle 2cm; dünaamilise tasakaalu normtulemusi (94% jala pikkusest) ei saavutanud uuritavatest keegi; samas uuritavad täitsid kõik paigalt kaugushüppe miinimumnormi ühel jalal hüpates ja kellelgi noorkorvpalluritest ei olnud parema ja vasaku jala tulemuste erinevus üle 10%; sügavushüppe testil esines põlvede sissevajumist 12.5% uuritavatest.

5.1. Hüppeliigese dorsaalfleksiooni liikuvustest

Clanton et al. (2012) töid välja, et hüppeliigese dorsaalfleksiooni tulemust WBLT abil alla 8 cm peetakse hüppeliigese liikuvuspiiratuseks ja tulemus, mis ületab 15 cm viitab liigsele hüppeliigese liikuvusele. Antud töö tulemused näitasid, et noorkorvpalluritel ei esinenud olulist hüppeliigese liigesliikuvuse probleemi. Kuid 15.6% uuritavatel täheldati hüppeliigese liigset dorsaalfleksiooni ja 12.5% uuritavatel oli parema-vasaku jala dorsaalfleksiooni tulemuste erinevus üle 2 cm. Varasemalt on leitud, et WBLT abil mõõdetud parema ja vasaku dorsaalfleksiooni minimaalne erinevus 2 cm või enam suurendab oluliselt riski uue vigastuse tekkeks (Hoch et al., 2011; Vicenzino et al., 2006). Nende tulemused näitavad, et vähemalt 1/8 antud grupi noorkorvpalluritest on suurenenud risk alajäseme ülekoormuse tekkimiseks.

Varasemad uuringud on näidanud, et hüppeliigese dorsaalfleksiooni vähenemine on oluline riskitegur alajäsemete ülekoormusvigastuste tekkimiseks (Backman & Danielson, 2011; Hoch et al., 2011; Noronha et al., 2006), kuid ka liigne dorsaalfleksioon võib suurendada ülekoormusvigastuse riski. Pope et al. (1998) täheldasid, et liigne hüppeliigese dorsaalfleksiooni ulatus suurendab hüppeliigese piirkonna vigastusi kaheksa korda. Ka Mahieu et al. (2006) märkisid, et ülemäärane hüppeliigese dorsaalfleksioon on oluline riskitegur Achilleuse kõõluse ülekoormusvigastuste tekkimiseks. Lisaks Zeller et al. (2003) ja Kernozek et al. (2005) täheldasid, et liigse hüppeliigese dorsaalfleksiooniga kaasneb suurenenud

põlveliigese *valgus*-asend, mis suurendab riski ACL vigastuseks. Suurenenud hüppeliigese dorsaalfleksiooniga kaasneb suurem koormus teistele ümbritsevatele struktuuridele, nagu näiteks lihased, sidemed ja kõõlused. Samuti võib liigne hüppeliigese liikuvus muuta põlveliigese liigutusmustreid maandumisel, suurendades riski vigastuste tekkimiseks.

DiFiori (2002) leidis, et hüpermobiilsus sündroom võib soodustada ülekoormusvigastuste tekkimist sportlastel. Ka Pacey et al. (2010) täheldasid süstemaatilises metaanalüüside ülevaateartiklis, et hüpermobiilsus sündroomiga sportlastel, kes mängivad kontaktspordiala on statistiliselt oluliselt suurenenud risk põlveliigese vigastuste tekkimiseks, kuid mitte hüppeliigese vigastusteks. Korvpalli kirjeldatakse kui mittekontaktspordiala, kuid enamik vigastustest tulenevad siiski kontaktist teise mängijaga (Cumps et al., 2007). Dick et al. (2007) leidsid, et korvpallis saadavatest vigastustest esineb kontaktvigastusi võistlustel 52.3% ja treeningutel 43.6% kõigist vigastustest. Samuti on mitmed uuringud reumatoloogiast pediaatrilises populatsioonis leidnud seose hüpermobiilsus sündroomi ja aeglase algusega artralgia ja fibromüalgia vahel (Adib et al., 2005; Oflouglu et al., 2006). Sellest võib järeldada, et noored pallimängijad treenivad ajal, kui neil esineb suurenenud risk alajäsemete, eriti hüppe- ja põlveliigese vigastusteks liigse dorsaalfleksiooni tõttu.

5.2. Paigalt ühel jalal kaugushüppe test

Paigalt ühel jalal kaugushüppet kasutatakse sageli lisaks alajäsemete ülekoormuse hindamisele ka ACL vigastuste järgselt. Testi abil võrreldakse alajäseme lihasjõudu kontralateraalse alajäsemega ja mõõdetakse hüppe pikkust, et teada saada, kas sportlane on vigastusest piisavalt taastunud, et saaks jätkata treeningutega ilma uue vigastuse tekkimise riskita (Hartigan et al., 2010). Varasemalt on alajäsemete hüpete tulemuste sümmeetria piiriks olnud <15%, kuid järjest enam on uuringutest leitud, et tervetel meestel esineb ühel jalal hüpete testis vasaku ja parema jala tulemuses erinevus 90% või vähem (Munro & Herrington, 2011; Petschnig et al., 1998) ning on täheldatud, et üle 10% vasaku ja parema jala vaheline erinevus suurendas riski alajäsemete vigastuste tekkimiseks (Burmitt et al., 2013). Samuti on uuringutest täheldatud, et ACL vigastusega uuritavad võivad ilma piiranguteta treeningutega tegeleda alles juhul, kui hüppavad vigastatud jalaga vähemalt 90% terve jalaga hüpatud tulemusest (Fitzgerald et al., 2000; Hartigan et al., 2010). Kellelgi antud töö uuritavatest ei olnud ühel jalal hüppe tulemuste erinevus vasaku ja parema jala vahel üle 10%, kuid alajäsemete tulemuste erinevus oli tendentsiga statistiliselt olulise erinevuse poole ($p=0.088$). Mis näitab, et antud

noorkorvpallurite alajäsemete lihaste jõud on balansis, kuid edaspidistes uuringutes peaks põhjalikumalt suurema uuritavate arvuga hindama vasaku ja parema alajäseme vahelise tulemuse erinevust.

Ainult hüpete tulemuste vahelise sümmeetria järgi ei ole võimalik kindlalt väita, et sportlasel ei ole riski vigastuseks, kuna mõlemad alajäsemed võivad olla nõrgad ja halvema kontrolliga (Myers et al., 2014). Antud uuringu minimaalseks normpiiriks võeti 75% kehapikkusest, mille olid eelnevalt välja toonud Davies & Zillmer (2000) ja Davies et al. (2000). Kõik korvpallurid ületasid ette antud minimaalse normpiiri, mis viitab adekvaatsele alajäsemete jõule. Kahes uuringus on ka leitud keskkooliealiste sportlaste paigalt ühel jalal hüppe normväärtused (De Carlo & Sell, 1997; Myers et al. 2014). De Carlo & Sell (1997) leidsid, et 14-aastastel meessoost sportlastel (n=1635) on ühel jalal kaugushüppe testi tulemusteks paremal alajäsemel 154cm ja vasakul alajäsemel 155cm. Myers et al. (2014) täheldasid, et keskkooli ealistel sportlastel (keskmine vanus 17.6a) on ühel jalal kaugushüppe tulemuseks 181 ± 20 cm. Mõlemas uuringus saadud tulemused on väiksemad antud töös saavutatud korvpallurite kaugushüpete tulemustega, millest võib järeldada, et antud magistritöö grupi sportlaste plahvatuslik lihasjõud on väga heal tasemel. Samuti on nüüd teada antud grupi Eesti noorte meeskorvpallurite paigalt ühel jalal kaugushüppe normväärtused, mida saab edaspidi kasutada ülekoormusvigastuste riskide hindamiseks ja pärast ACL vigastust testimaks, kas sportlane on uuesti võimeline täiel määral treeningutele naasma.

Ka Burmitt et al. (2013) hindasid noorte meessportlaste (vanus 19.5 ± 1.3 a) paigalt ühel jalal kaugushüpet minimaalse normpiiriga 75% kehapikkusest. Kuid vastupidiselt täheldati, et uuritavatel, kes hüppasid vähem kui 75% oma kehapikkusest, oli oluliselt madalam risk alajäseme vigastuseks. Sportlastel, kes hüppasid 80% või rohkem oma pikkusest oli viis korda suurem risk reie või põlveliigese vigastuse tekkeks. Oletati, et tulemusi võis mõjutada asjaolu, et sportlased, kes rohkem hüppasid võisid saada rohkem mänguaega võistlustel ja seeläbi saada vigastada rohkem, kuid uuringusse sportlaste mänguaega ei kaasatud. Autorid ei soovitanud treenida sportlastel ühel jalal kaugushüpet lühemaks, et vähendada riski vigastustele, sest lühema hüppekauguse ja väiksema vigastusriski vahelise korrelatsiooni täpset põhjust ei tuvastatud.

Hüppetesti ajal võib tulemusi mõjutada käte asend. Käsi võib hoida puusadel, selja taga või vabalt kaasa liikumas (Manske & Reiman, 2013). Antud uuringus võisid uuritavad liigutada testimise ajal oma käsi vabalt. Sama võisid teha ka Myers et al. (2014) uuritavad, kuid De Carlo & Sell (1997) uuringus ei oldud täpsustatud käte asendit testimise ajal, mis võis olla üks

teguritest, miks antud uuringu ja De Carlo & Sell (1997) ning Myers et al. (2014) uuringute tulemuste vahel suured erinevused leiti. Käte vaba kasutamine võib aidata kaasa keha tasakaalu hoidmisele maandumisel, hüppel hoo juurde saamiseks ja viia paremate tulemusteni (Manske & Reiman, 2013).

Grindem et al. (2011) võrdlesid nelja erinevat ühel jalal hüppetesti ACL vigastusega uuritavatel ja täheldasid, et ühel jalal kaugushüppe test on kõige usaldusväärsem neljast enim kasutatud ühel jalal hüppetestist (lisaks ühel jalal kaugushüppele ka kolmikhüpe, 6m pikkuse distantsi läbimine hüpetega aja peale, risti üle joone kolmikhüpe). Uuritavad said mittekirurgilist ravi ja teostasid ühel jalal hüppe teste kohe kui olid võimelised hüppama ilma valu tundmata või turse tekkimiseta. Samad tulemused leidsid ka Bolgla & Keskula (1997) tervete uuritavatega ning Reid et al. (2007), kuid Munro & Herrington (2011) tervete sportlastega seda ei täheldanud.

5.3. Dünaamiline tasakaal

Plisky et al. (2006) leidsid, et SEBT abil peaksid keskkoolis käivad korvpallurid suutma ühel jalal tasakaalu hoides teise jalaga sirutada ette 94% kaugusele oma alajäseme pikkusest. Tulemused alla 94% alajäseme pikkusest seostati 6.5-kordselt suurenenud riskiga alajäseme vigasuse tekkeks. Samuti täheldati, et ainult SEBT anterioorsel testimissuunal suureneb risk ülekoormusvigastuste tekkeks 2.5 korda kui alajäsemete omavahelised tulemused erinevad üle nelja sentimeetri. Käesolevas töös ei suutnud ükski korvpalluritest (n=16) tasakaalu hoides sirutada vaba jalaga üle 94% oma alajäseme pikkusest ning 18.8% uuritavatest esines vasaku ja parema jala tulemuste vaheline erinevus üle 4 cm. Seega võib oletada, et väga suur osa noortest pallimängijatest treenivad ja võistlevad, kuigi neil võib samaaegselt esineda probleeme tasakaalu ja proprioretsepsiooniga, mis võib suurendada riski ülekoormusvigastuste tekkimiseks alajäsemetes.

Aminaka & Gribble (2008) märkisid, et patellafemoraalse valusündroomiga uuritavate tulemused anterioorses suunas olid lühemad kui kontrollgrupil (tervetel uuritavatel). Patellafemoraalse valusündroomi kriteeriumiteks olid põlveliigese anterioorse valu kestvus ja spetsiifilised liigutused, mis põhjustasid valu. Antud töös leiti mitmel uuritaval OSTRC küsimustiku järgi ülekoormusest tingitud probleemid põlveliigeses treeningperioodi alguses samal ajal kui testimisi läbi viidi, mis võis tingida dünaamilise tasakaalu testi kehvemad tulemused.

SEBT testi kasutatakse sageli ka hüppeliigese kroonilise ebastabiiluse hindamiseks (Plisky et al., 2006). Gribble et al. (2007) hindasid kontrolluuringus dünaamilist tasakaalu SEBT'i abil hüppeliigese kroonilise ebastabiilsusega indiviididel ja leidsid, et eksperimentaalgrupil olid lühemad tulemused ja väiksem põlve- ja puusaliigese fleksioon võrreldes kontrollgrupiga (terved uuritavad). Täheldati ka, et hüppeliigese kroonilise ebastabiilsusega indiviididel anterioorse suuna hindamisel oli põlve- ja puusaliigese asendil suur roll, mõjutades tulemusi testil 49% ulatuses, mis tingis testi kehvemad tulemused ja sellest järgnevalt halvema dünaamilise tasakaalu. Andmetest lähtudes arvasid uuringu autorid, et hüppeliigese kroonilise ebastabiilsuse korral muutub põlve- ja puusaliigese liikumismuster ja kinemaatika võrreldes probleemideta indiviididega. Selgitades, miks hüppeliigese kroonilise ebastabiilsusega inimestel on vähenenud dünaamiline tasakaal SEBT meetodiga. Hüppeliigese kroonilise ebastabiilsuse korral võib esineda nii liigesliikuvuse piiratust, mida antud uuringus ühelgi uuritaval ei leitud kui ka ülemäärast liigese liikuvust, mis üksikutel korvpalluritel esines ja võis mõjutada tulemusi dünaamilise tasakaalu testil. Nii liigne hüppeliigese liikuvus dorsaalfleksioonil kui ka lühemad tulemused SEBT'is viitavad hüppeliigese ebastabiilsusele. Edaspidistes uuringutes tuleks hüppeliigese kroonilise ebastabiilsuse ja suurema alajäseme vigastuse täpsema riski välja selgitamiseks kasutada SEBT meetodiga nii anterioorset kui ka posteromediaalset suunda (Hertel et al., 2006; Hale et al., 2007).

5.4. Sügavushüppe test

ACL'ile langeb suurim koormus reie nelipealihase ekstsentrilisel aktivatsioonil kui põlveliiges on *valgus*-asendis (Ford et al., 2003). Nilstand et al. (2014) leidsid naisjalgpallurite näitel, et visuaalne vaatlus DVJ testi raames on usaldusväärne meetod põlveliigese *valgus*-asendi hindamiseks. Kõigist uuritavatest (n=31) leiti üheksal liigne põlvede *valgus*-asend ja 20 uuritaval oli põlveliigestes vähene *valgus*-asend. Käesolevas uuringus Eesti noortel meeskorvpalluritel esines sügavushüppel põlvede liigset sissevajumist rohkem kui 1/8 korvpallurite alajäsemetes. Põlveliigeste vahel olulist erinevust ei täheldatud, kuid jalgade omavahelised tulemused olid tendentsiga statistilise olulise erinevuse poole (p=0.096). Paigalt ühel jalal kaugushüppe ja sügavushüppe alajäsemete vaheline mitteoluline erinevus võib tuleneda korvpalluritel käelisusest, näiteks paremakäelise korvpalluri peamiseks hüppejalaks on vastaskehapoole alajäse. Ühe jala domineerimisel tekib düsbalanss alajäsemete lihasjõu ja dünaamilise kontrolli vahel (Ford et al., 2003).

On täheldatud, et naissoost sportlastel esineb sagedamini ja suurema liigesnurgaga põlveliigete *valgus*-asendit sügavushüppel (Ford et al., 2003), mis tuleb välja ka antud uuringu ja Nilstand et al. (2014) uuringu tulemususte võrdlemisel. Ford et al. (2003) leidis, et meessoost uuritavatel esines põlveliigese *valgus*-asendit 12-16° ulatuses. Vastupidised tulemused said Earl et al. (2007), kes märkisid, et erinevate spordialade meessportlastel oli DVJ testil põlveliigese *valgus*-asend minimaalne ($1^{\circ} \pm 2.8^{\circ}$), kuid samas täheldati, et enamasti oli seisufaasis põlveliigese *varus*-asendis. Antud uuringu tulemustest võib järeldada, et kuigi noortel korvpalluritel on alajäsemete lihasjõud adekvaatne, tuleks edaspidi ülekoormusvigastuste vältimiseks treeningutel rohkem tähelepanu pöörata dünaamilisele tasakaalu ja liigesteljelisuse parandamisele. Ettekavatsemata suuna-muutusel võivad toimuda põlveliigese *valgus*-*varus*-suunalisi ja sisse-väljapööravaid liigutusi kaks korda suurema amplituudiga võrreldes ettekavatsetud suuna-muutusel (Ford et al., 2010). Kuna ACL vigastused on spordis väga tõsised, jättes sportlase võistlusspordist eemale üldjuhul üheks aastaks, aga mõningal juhul võib antud vigastus lõpetada sportlaskarjääri, siis on väga oluline antud vigastuse riskitegurite hindamine ja ennetavate harjutuste sooritamise. Hewett et al. (1999) leidis suuremahulises (n=1263) uuringus, et neuromuskulaarne treening vähendab raskeid põlveliigese piirkonna vigastusi 62%.

Ford et al. (2010) täheldasid, et puberteedijärgses eas (vanus 15-16 a) meessoost sportlastel on vähenenud põlveliigese *valgus*-asend sügavushüppel võrreldes puberteediealistega (vanus 13-14 a). Seetõttu tuleks edaspidistes sügavushüppe testides hinnata põlveliigese *valgus*-asendit ka puberteediealistel noorsportlastel, et ennetada võimalikke ACL vigastusi.

5.5. OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustik

Uurimistulemustest selgus, et võrreldes hüppeliigete ja alaseljaga esines enim ülekoormusprobleeme põlve piirkonnas, seda kõige sagedamini esimesel ja teisel nädalal, vastavalt 75 ja 81 protsenti, neist mõõdukaid ja tõsiseid probleeme vastavalt 50 ja 62 protsenti. Viidates asjaolule, et hooaja alguses ei ole mängijate alajäsemete füüsiline vorm piisav talumaks treeningutel rakendatavaid koormuseid (Cumps et al., 2007). Alaselja piirkonnas esines ühtlaselt terve hooaja vältel minimaalselt (alla 20 protsendi) ülekoormust. Hüppeliigese ülekoormus tuli minimaalselt esile hooaja esimesel ja viimasel nädalal, kuid hooaja keskel ülekoormust hüppeliigestes ei esinenud. Samad tulemused leidis ka Leppänen et al. (2015), kus noorkorvpalluritel (n=207) täheldati ülekoormusprobleeme 31% uuritavatest, kõige sagedamini

põlveliigese piirkonnas (45%), millele järgnesid alaselg (28%) ja hüppeliiges (5%). Siinkohal tasub arvestada, et Leppänen et al. (2015) uuringus arvestati ülekoormusvigastus alles siis, kui sportlane ei saanud valu või ebamugavustunde tõttu vähemalt ühe päeva treeningust või võistlusest täielikult osa võtta. Käesolevas magistritöös nimetati ülekoormuseks ka seda, kui sportlane treenis täielikult edasi, kuid seda läbi valude. Sarnased tulemused said ka Cumps et al. (2007), kes leidsid, et peamiseks ülekoormusvigastuse piirkondadeks täiskasvanud korvpalluritel on põlveliiges (39%) ja selg (16%). Hüppeliigeses täheldati vaid traumaatilisi vigastusi, kuid mitte ülekoormusprobleeme. Ülekoormusvigastus märgiti kui sportlane tundis järk-järgult tekkivat füüsilist ebamugavust ja/või valu lihasskeletisüsteemis korvpalli mängimise ajal või pärast aktiivsust vähemalt kolmel järjestikusel treeningpäeval. Ülekoormusprobleeme, mis treeningutel või võistlustel osalemist ei mõjutanud, vigastusena ei loetud. Clarsen et al. (2013) võrdlesid kolme kuu jooksul ülekoormusvigastuste registreerimist standardmeetodi ja OSTRC küsimustiku vahel ning leidsid, et standardmeetodiga täheldati ülekoormusvigastusi üle 10-korra vähem kui OSTRC küsimustikuga. Ülekoormusvigastused tekivad aega-mööda pikema perioodi jooksul, kui sportlane treenib ja võistleb probleeme eirates edasi. Sellest võib järeldada, et ülekoormusprobleeme oli rohkem kui Cumps et al. (2007) ja Leppänen et al. (2006) uuringustes leidsid.

OSTRC ülekoormusvigastuse küsimustik on võrdlemisi uus meetod (esimene küsimustiku kasutamine teadusartiklis avaldati 2013 aastal), mida ei ole veel korvpalluritel puhul rakendatud. Meeskondlikest spordialadest on seda küsimustikku kasutatud võrkpallurite ja käsipallurite ülekoormuse hindamisel, kus mängijatel tuleb olla sarnastes asendites ja teostada sarnaseid liigutusi nagu korvpallis (nt hüppamine ja kiire suunamuutus) ja leiti, et kõige enam ülekoormusprobleeme esineb põlveliigeses (Clarsen et al., 2015). Ülalmainitu viitab asjaolule, et korvpallis saavad põlveliigesed ja alaselg kõige suurema koormuse. Seetõttu tuleks noorte korvpallis rohkem tähelepanu pöörata põlveliigese ja alaselja ülekoormuse ennetamisele, eriti kuna varasemate standardset meetodit kasutavate uuringutega märgitakse üles vaid üks osa kõigist ülekoormusprobleemidest, mis mängijatel tegelikult esinevad.

5.6. Uuringu piirangud

Käesoleva uuringu üheks limiteerivaks mõjuteguriks võis olla OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustik, kus uuritavad said subjektiivselt valida ainult valikvastuste vahel. See võis tingida vastusevariantide valesti mõistmist või kõige sobivama vastusevariandi puudumist, näiteks

kerge valu tekkimisel ei seostatud seda ülekoormusega ja ei märgitud küsimustikus, kuna valu ei piiranud treeningutel osalemist. Uuringu tulemusi mõjutas uuritavate väike arv ($n=16$), mis piirab tulemuste üldistamist kõigile korvpalliga tegelevatele noortele meessportlastele. Samuti osalesid uuringus korvpallurid, kelle vanus jäi vahemikku 14-17 aastat, kus osad sportlased on puberteedi ealised ja teistel on puberteediiga möödunud, mistõttu ei saa tulemusi üldistada ainult puberteediealistele või ainult täiskasvanud sportlastele.

6. JÄRELDUSED

1. Noorkorvpallurite hüppeliigese dorsaalfleksioon WBLT abil oli normpiirides (8-15cm). 16% uuritavatel esines hüppeliigese dorsaalfleksioon-suunalist liigset liikuvust.
2. Alajäsemete plahvatuslik lihasjõud oli kõigil noortel meeskorvpalluritel üle minimaalse soovitud piiri (75% kehapikkusest).
3. Alajäsemete dünaamiline tasakaal SEBT ettesuunas oli kõigil noortel meeskorvpalluritel alla normväärtuse (94% jala pikkusest). Liigesteljelisuses DVJ testi abil statistiliselt olulist põlveliigete *valgus*-asendit ei esinenud, 13% esines liigset põlveliigese *valgus*-asendisse vajumist.
4. OSTRC ülekoormusvigastuste küsimustikuga esines 12-nädalase treeningperioodi jooksul ülekoormusprobleeme peamiselt põlveliiges piirkonnas esimesel kahel nädalal, ülejäänud perioodi ajal esines ülekoormust põlveliigestes alla 30%, hüppeliigestes ja alaseljas märgiti ülekoormust terve uuringu jooksul maksimaalselt 25%.
5. Testidest ühtegi olulist erinevust parema ja vasaku jala vahel ei tuvastatud, paigalt ühel jalal kaugushüppel ja sügavushüppel esines tendents statistilise olulisuse suunas (vastavalt $p=0.088$ ja $p=0.096$). WBLT meetodiga leiti 13% korvpalluritest jalgade tulemuste vahe üle 2 cm ja SEBT meetodiga 19% vasaku ja parema jala tulemuste vaheline erinevus üle 4 cm.

KASUTATUD KIRJANDUS

Adib N, Davies K, Grahame R, Woo P, Murray KJ. Joint hypermobility syndrome in childhood: a not so benign multisystem disorder? *Rheumatology (Oxford)* 2005; 44(6):744–50.

Adirim TA, Cheng TL. Overview of injuries in the young athlete. *Sports Med* 2003; 33(1):75-81.

Aminaka N, Gribble PA. Patellar taping, patellofemoral pain syndrome, lower extremity kinematics, and dynamic postural-control. *J Athl Train* 2008; 43(1):21–8.

Backman LJ, Danielson P. Low range of ankle dorsiflexion predisposes for patellar tendinopathy in junior elite basketball players: a 1-year prospective study. *Am J Sports Med* 2011; 39(12):2626-33.

Baxter-Jones ADG, Eisenmann JC, Sherar LB. Controlling for maturation in pediatric exercise science. *Pediatr Exerc Sci* 2005; 17(1):18-30.

Bolgia LA, Keskula DR. Reliability of lower extremity functional performance tests. *J Orthop.Sports Phys Ther* 1997; 26(3):138–42.

Boström A, Thulin K, Fredriksson M, Rockborn P, Hammar ML. Risk factors for acute and overuse sport injuries in Swedish children 11 to 15 years old: What about resistance training with weights? *Scand J Sci Sports* 2015. doi: 10.1111/sms.12432.

Brenner JS. Overuse injuries, overtraining, and burnout in child and adolescent athletes. *Pediatrics* 2007; 119(6):1242–5.

Burmitt J, Heiderscheit BC, Manske RC, Rauh MJ. Lower extremity functional tests and risk of injury in division III collegiate athletes. *Int J Sport Phys Ther* 2013; 8(3): 216-27.

Caine D, DiFiori J, Maffulli N. Physeal injuries in children's and youth sports: reasons for concern? *Br J Sports Med* 2006; 40:749–60.

Clanton T O, Matheny L M, Jarvis H C, Jeronimus A B. Return to Play in Athletes Following Ankle Injuries. *Sports Health* 2012; 4(6):471 –474.

Clarsen B, Bahr R, Heymans MW, Engedahl M, Midtsundstad G, Rosenlund L, Thorsen G, Myklebust G. The prevalence and impact of overuse injuries in five Norwegian sports: Application of a new surveillance method. *Scand J Med Sci Sports* 2015; 25(3): 323-30.

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.

Cook JL, Khan KM, Kiss ZS, Griffiths L. Patellar tendinopathy in junior basketball players: a controlled clinical and ultrasonographic study of 268 patellar tendons in players aged 14-18 years. *Scand J Med Sci Sports* 2000; 10:216-20.

Croisier JL, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret JM. Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *Am J Sports Med* 2008; 36(8):1469-75.

Cumps E, Verhagen E, Meeusen R. Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive season: ankle sprains and overuse knee injuries. *J Sports Sci Med* 2007; 6: 204-11.

Davies GJ, Zillmer DA. Functional progression of a patient through a rehabilitation program. *Orthop Phys Ther Clin N Am* 2000; 9(2):103–17.

Davies GJ, Heiderscheit BC, Clark M. The scientific and clinical rationale for the use of open and closed kinetic chain rehabilitation. In: Ellenbecker TS, ed. *Knee Ligament Rehabilitation*. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone; 2000: 291–300.

De Carlo M, Sell K. Normative data for range of motion and single-leg hop in high school athletes. *J Sport Rehabil* 1997; 6:246-255.

Decker MJ, Torry MR, Wyland DJ, Sterett WI, Steadman JR. Gender differences in lower extremity kinematics, kinetics and energy absorption during landing. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2003; 18:662-9.

Dick R, Hertel J, Agel J, Grossman J, Marshall SW. Descriptive epidemiology of collegiate men's basketball injuries: national collegiate athletic association injury surveillance system, 1988-1989 through 2003-2004. *J Athl Train* 2007; 42(2): 194-201.

DiFiori JP, Benjamin HJ, Brenner JS, Gregory A, Jayanthi N, et al. Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. *Clin J Sport Med* 2014; 24(1):3-20.

DiFiori JP, Puffer JC, Aish B, Dorey F. Wrist pain in young gymnasts: frequency and effects upon training over 1 year. *Clin J Sport Med* 2002; 12(6):348–53.

Donaldson P. Does generalized joint hypermobility predict joint injury in sport? A review. *Clin J Sport Med* 2012; 22(1):77-8.

Earl JE, Monteiro SK, Snyder KR. Differences in lower extremity kinematics between a bilateraal drop-vertical jump and a single-leg step-down. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007; 37(5):245-52.

Fitzgerald GK, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Proposed practice guidelines for nonoperative anterior cruciate ligament rehabilitation of physically active individuals. *J Orthop Sports Phys Ther* 2000; 30:194–203.

Fong CM, Blackburn JT, Norcross MF, McGarth M, Padua DA. Ankle-dorsiflexion range of motion and landing biomechanics. *J Athl Train* 2011; 46(1):5-10.

Ford KR, Myer GD, Hewett TE. Valgus knee motion during landing in high school female and male basketball players. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(10):1745-50.

Ford KR, Shapiro R, Myer GD, Bogert AJ van den, Hewett TE. Longitudinal Sex Differences during Landing in Knee Abduction in Young Athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42(10):1923-31.

Gribble PA, Hertel J, Denegar CR. Chronic ankle instability and fatigue create proximal joint alterations during performance of the Star Excursion Balance Test. *Int J Sports Med* 2007; 28(3):236–242.

Grindem H, Logerstedt D, Eitzen I, Moksnes H, Axe MJ, Snyder-Mackler L, Engebretsen L, Risberg MA. Singel-legged hop tests as predictors of self-reported knee function in non-operatively treated individuals with ACL injury. *Am J Sports Med* 2011; 39(11):2347-54.

Hale SA, Hertel J, Olmsted-Kramer LC. The effect of a 4-week comprehensive rehabilitation program on postural-control and lower extremity function in individuals with chronic ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007; 37(6):303–11.

Hartigan EH, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Time line for noncopers to pass return-to-sports criteria after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther* 2010; 40(3):141-54.

Hertel J, Braham RA, Hale SA, Olmsted-Kramer LC. Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006; 36(3):131–7.

Hewett TE Riccobene JV, Lindenfeld TN, NOYES FR. The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med* 1999; 27:699–706.

Hoch MC, Staton GS, McKeon PO. Dorsiflexion range of motion significantly influences dynamic balance. *J Sci and Med in Sport* 2011, 14(1), 90-92.

Huges G, Watkins J. A risk-factor model for anterior cruciate ligament injury. *Sports Med* 2006; 36(5): 411-28.

Hutchinson MR, Nasser R. Common Sports Injuries in Children and Adolescents. *MedGenMed* 2(4), 2000. <http://www.medscape.com/viewarticle/408524>. (24.10.2014)

Jackowski SA, Faulkner RA, Farthing JP, Kontulainen SA, Beck TJ, et al. Peak lean tissue mass accrual precedes changes in bone strength indices at the proximal femur during the pubertal growth spurt. *Bone* 2009; 44(6):1186–90.

Kernozek TW, Torry MR, VAN Hoof H, Cowley H, Tanner S. Gender differences in frontal and sagittal plane biomechanics during drop landings. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37(6):1003-12.

Kibler WB, Chandler TJ, Stracener ES. Musculoskeletal adaptations and injuries due to overtraining. *Exerc Sport Sci Rev* 1992; 20:99-126.

Krosshaug T, Nakamae A, Boden BP, Engebretsen L, Smith G, et al. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury in basketball: video analysis of 39 cases. *Am J Sports Med* 2007; 35(3):359-67.

Le Gall F, Carling C, Reilly T, Vandewalle H, Church J, et al. Incidence of injuries in elite French youth soccer players: a 10-season study. *Am J Sports Med* 2006; 34:928–38.

Leppänen M, Pasanen K, Kujala UM, Parkkari J. Overuse injuries in youth basketball and floorball. *Open Access J Sports Med* 2015; 6:173-9.

Lian OB, Engebretsen L, Bahr R. Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports. *Am J Sports Med* 2005; 33(4):561–7.

Mahieu N N, Witvrouw E, Stevens V, Van Tiggelen D, Roget P. Intrinsic Risk Factors for the Development of Achilles Tendon Overuse Injury: a Prospective Study. *Am J Sports Med* 2006; 34(2):226–235.

Manske R, Reiman M. Functional performance testing for power and return to sports. *Sports Health: Multidiscip App* 2013; 5:244-50.

McBain K, Shrier I, Shultz R, Meeuwisse WH, Klügl M, et al. Prevention of sports injury I: a systematic review of applied biomechanics and physiology outcomes research. *Br J Sports Med* 2012; 46:169–73.

Mizner RL, Chmielewski TL, Toepke JJ, Tofte KB. Comparison of two-dimensional measurement techniques for predicting knee angle and moment during a drop vertical jump. *Clin J Sport Med* 2012; 22(3): 221–227.

Munro AG, Herrington LC. Between-Session Reliability of Four Hop Tests and the Agility T-Test. *J Strength Cond Res* 2011; 25(5): 1470-7.

Myers BA, Jenkins WL, Killian C, Rundquist P. Normative data for hop tests in high school and collegiate basketball and soccer players. *Int J Sports Phys Ther* 2014; 9(5):596-603.

Nauta J, Martin-Diener E, Martin BW, van Mechelen W, Verhagen E. Injury risk during different physical activity behaviours in children: A systematic review with bias assessment. *Sports Med* 2015; 45:327-36.

Nilstad A, Andersen TE, Holme I, Steffen K. Risk factors for lower extremity injuries in elite female soccer players 2014. *Am J Sports Med.* 42(4):940-948.

Noronha M, Refshauge KM, Herbert RD, Kilbreath SL. Do voluntary strength, proprioception, range of motion, or postural sway predict occurrence of lateral ankle sprain? *Br J Sport Med* 2006, 40(10), 824-828.

Ofluoglu D, Gunduz OH, Kul-Panza E, Guven Z. Hypermobility in women with fibromyalgia syndrome. *Clin Rheumatol* 2006; 25(3):291–3.

Ohta-Fukushima M, Mutoh Y, Takasugi S, Iwata H, Ishii S. Characteristics of stress fractures in young athletes under 20 years. *J Sports Med Phys Fitness* 2002; 42(2):198–206.

Pacey V, Nicholson LL, Adams RD, Munn J, Munns CF. Generalized joint hypermobility and risk of lower limb joint injury during sport: a systematic review with meta-analysis. *Am J Sports Med* 2010; 38:1487-97.

Petschnig R, Baron R, Albrecht M. The relationship between isokinetic quadriceps strength test and hop tests for distance and one-legged vertical jump test following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998; 28(1):23-31.

Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006; 36:911–9.

Pope R, Herbert R, Kirwan J. Effects of ankle dorsiflexion range and pre-exercise calf muscle stretching on injury risk in Army recruits. *Austr J Physioth* 1998; 44(3):165–172.

Reid A, Birmingham TB, Stratford PW, Alcock GK, Giffin JR. Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Phys Ther* 2007; 87(3):337–49.

Sciascia A, Kibler WB. The pediatric overhead athlete: what is the real problem? *Clin J Sport Med* 2006; 16:471 –7.

Šarčević Z. Limited ankle dorsiflexion: a predisposing factor to Morbus Osgood Schlatter? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008; 16(8): 726.

Theisen D, Frisch A, Malisoux L, Urhausen A, Croisier JL, Seil R. Injury risk is different in team and individual youth sport. *J Sci Med Sport* 2013; 16 (3):200-4.

Valovich McLeod TC, Decoster LC, Loud KJ, Micheli LJ, Parker JT et al. National Athletic Trainers' Association position statement: prevention of pediatric overuse injuries. *J Athl Train* 2011; 46:206–20.

Vicenzino B, Branjerdporn M, Teys P, Jordan K. (2006). Initial changes in posterior talar glide and dorsiflexion of the ankle after mobilization with movement in individuals with recurrent ankle sprain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006; 36(7): 464-71.

Wang HK, Chen CH, Shiang TY, Jan MH, Lin KH. Risk-factor analysis of high school basketball-player ankle injuries: a prospective controlled cohort study evaluating postural sway, ankle strength, and flexibility. *Arch Phys Med Reh* 2006, 87(6), 821- 825.

WHO (World Health Organization). Global recommendations on physical activity for health. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 2010. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf (21.06.2015)

Zeller BL, Mccrory JL, Kibler WB, Uhl TL. Differences in Kinematics and Electromyographic Activity Between Men and Women during the Single-Legged Squat. *Am J Sport Med* 2003; 31:449–456.

Nimi:.....

Vastamise kuupäev:.....

1. Põlveliigese piirkonna probleemid

Põlveprobleem tähendab valu, vaevust, jäikust, kangust, turset, ebastabiilsust, "alt minemise" tunnet või lukku jäämist ühes või mõlemas põlves

1.1 Kas Te olete pidanud loobuma oma korvpallitreeningutest ja -võistlustest möödunud nädalal põlveprobleemide tõttu? Põlveprobleem tähendab valu, vaevust, jäikust, kangust, turset, ebastabiilsust, "alt minemise" tunnet või lukku jäämist ühes või mõlemas põlves

- 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

1.2 Kui palju Te olete pidanud oma treeningmahtu vähendama möödunud nädalal põlveprobleemide tõttu? *Required Põlveprobleem tähendab valu, vaevust, jäikust, kangust, turset, ebastabiilsust, "alt minemise" tunnet või lukku jäämist ühes või mõlemas põlves

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

1.3 Kui palju on põlveprobleemid mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal? Required Põlveprobleem tähendab valu, vaevust, jäikust, kangust, turset, ebastabiilsust, "alt minemise" tunnet või lukku jäämist ühes või mõlemas põlves

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

1.4 Kui palju olete Te tundnud põlvevalu oma erialatreeningute käigus?

- Pole tundnud
- Natukene valus
- Mõõdukalt valus
- Väga valus

2. Hüppeliigese piirkonna probleemid

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

2.1 Kas Te olete pidanud loobuma oma korvpallitreeningutest ja -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 võistlustel hüppeliigese piirkonna valude tõttu

2.2 Kui palju Te olete pidanud oma treeningmahtu vähendama möödunud nädalal hüppeliigese probleemide tõttu?

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

2.3 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

2.4 Kui palju olete Te tundnud hüppeliigese piirkonnas valu oma erialatreeningute käigus möödunud nädalal?

- Pole tundnud
- Natukene valus
- Mõõdukalt valus
- Väga valus

3. Alaselja piirkonna probleemid

"Alaseljaprobleemid" tähendavad valu, vaevust, ebamugavustunnet, jäikust ja muud taolist tundmust alaselja piirkonnas

3.1 Kas Te olete pidanud loobuma oma korvpallitreeningutest ja -võistlustest möödunud nädalal alaseljavalude tõttu? *Required "Alaseljaprobleemid" tähendavad valu, vaevust, ebamugavustunnet, jäikust ja muud taolist tundmust alaselja piirkonnas

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

3.2 Kui palju Te olete pidanud oma treeningmahtu vähendada möödunud nädalal alaseljaprobleemide tõttu? *Required "Alaseljaprobleemid" tähendavad valu, vaevust, ebamugavustunnet, jäikust ja muud taolist tundmust alaselja piirkonnas

- ei ole pidanud vähendada
- Olen natukene vähendanud
- Olen pidanud mõnevõrra vähendada
- Olen pidanud oluliselt vähendada treeninguid
- Ei saanud üldse osaleda

3.3 Kui palju on alaseljaprobleemid mõjutanud Teie sportlikku sooritusvõimet möödunud nädalal? *Required "Alaseljaprobleemid" tähendavad valu, vaevust, ebamugavustunnet, jäikust ja muud taolist tundmust alaselja piirkonnas

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

3.4 Kui palju olete Te tundnud alaseljavalu oma erialatreeningute käigus möödunud nädalal?

- Pole tundnud
- Natukene valus
- Mõõdukalt valus
- Väga valus

AUTORI LIHTLITSENTS

Mina Liis Toomsalu (13.03.1992)

annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„Alajäseme ülekoormusvigastuste riskitegurite hindamine Eesti noorkorvpalluritel“, mille juhendajad on Mati Arend ja Priit Kaasik.

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

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

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

Tartus _____ (kuupäev)