

TARTU ÜLIKOOL

Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Uljana Borodatšova

**Akadeemilises sõudmises esinevad vigastused ja nende ennetamise
võimalused**

Injuries in rowing and ways to prevent them

Bakalaureusetöö

kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendaja : MSc Mati Arend

Tartu 2020

SISUKORD

LÜHENDID	3
SISSEJUHATUS	4
KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	5
1. AKADEEMILINE SÕUDMINE	5
1.1. Sõudmise iseloomustus.....	5
1.2 Sõudmistehnika iseloomustus.....	6
1.3 Treeningute ja võistluste eripärad	7
2. VIGASTUSED	9
2.1. Seljavigastused	10
2.1.1. Spondülolüüs ja spondüloos	11
2.1.2. Diski vigastused	12
2.1.3. Sakroiliakaalliigese düsfunktsioon.....	13
2.2. Roide stressmurd	13
2.3. Kõõlvarre ja randme vigastused	15
2.4. Põlvevigastused	17
2.4.1. Patellofemoraal valusündroom (PFPS)	18
2.4.2. Iliotibiaaltrakti sündroom	18
2.4.3. Patella kondromalaatsia.....	19
2.5. Muud vigastused sõudmises.....	19
2.5.1. Villid.....	19
2.5.2 Marrastused sõudjatel.....	20
3. VIGASTUSTE ENNETAMISE VÕIMALUSED	21
3.1. Ülekoormuse vigastused ja nende ennetamine.....	21
3.2. Kerelihaste treening vigastuste ennetamiseks	22
3.4. Villide ja marrastuste ennetamine ning hooldus	23
KOKKUVÕTTE.....	25
KASUTATUD KIRJANDUS	26
SUMMARY	30

LÜHENDID

ECS - karpakaalkanali sündroom

FISA - Fédération Internationale des Sociétés d'Aviron

ITBFS – Ilitibioaaltrakti sündroom

PFPS - Pattelofemoraalne valusündroom

SIJD - Sakroiliakaalliigese düsfunktsioon

SISSEJUHATUS

Sõudmine on üks vanimatest spordialadest maailmas, mis sai alguse Vana-Egiptusest umbes 70. aastal e.Kr (Jürimäe & Purge, 2006). See on tsükliline spordiala, mis nõuab häid kehalisi võimesid - sõudjal peab olema arendatud jõu-, vastupidavus, tasakaal, koordineeritus, osavus ja paadi tunnetus. Kuna sõudmine on tsükliline spordiala, siis see omakorda koosneb korduvatest liigutustsüklidest ehk tõmmetest. Sõudmistõmme jaguneb neljaks faasiks: haare, tõmbe-tõuke faas, tõmbe lõpp ja taastumine. Sõudmises on kaheksa paadiklassi, mis jagunevad paariaerulisteks ja üksikaerulisteks ning on ka kaks võistlusklassi. Võistlusklassid jagunevad raskekaaluks (absoluutkaalu) ja kergekaaluks. Kergekaalu sportlastel on kaalupiirang. Meeste maksimaalne kehamass ei tohi olla rohkem kui 72,5 kg ja naistel 59 kg (FISA Rulebook, 2017). Sõudmine on spordiala, mis nõuab nii head aeroobset kui ka anaeroobset võimekust, kuna võisteldakse 2000 m distantil (Huang & Nesser, 2007) mis, kestab sõltuvalt paadi- ja võistlusklassist ning ilmastikuoludest vahemikus 5:19.85 kuni 7:28.15 (Lawton et al., 2011). Aastane treeningmaht tippsõudjatel on 800-1200 tundi ja nädalane veekilometraaž 120-150 km (The FISA Coaching Development Programme, 2002; Steinacker, 1998).

Sõudmise treeningud koosnevad seega mahulistest ja pikkadest treeningutest, mis võivad põhjustada ülekoormust ja erinevaid ülekoormusvigastusi (Hosea & Hannafin, 2012). Kuid ülekoormus ei ole ainuke tegur, miks sportlastel tekivad vigastused. Vigastuse saamist mõjutavad ka sellised tegurid nagu halb tehnika, paadiklass, treeningseadmed, vale treeningvarustus ja ilmastikuolud.

Antud töö eesmärk on anda ülevaade kirjandusest, milles käsitletakse enamlevinud vigastusi ja nende ennetamisevõimalusi sõudjatel. Arutlen sõudmise iseloomu, tehnika, treeningute ja võistluste eripärade üle. Annan ülevaate seljavigastuste, roide stressimurdudest, käsivarre-, põlvede- ning muude vigastuste osas. Selgitan välja vigastuste ennetamise võimalused, mida sõudmistreenerid võiksid teada sportlaste tervetena hoidmiseks. Antud teema pakub mulle huvi, kuna arvan, et treener peab teadma vigastuste tekkemehhanismidest ja seeläbi teadvustama, kuidas võib neid vigastusi ka ennetada.

Märksõnad: sõudmine, sõudmise vigastused, ülekoormuse vigastused, vigastuste ennetamine

Key words: rowing, rowing injuries, overuse injuries, injury prevention

KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1. AKADEEMILINE SÕUDMINE

1.1. Sõudmise iseloomustus

Ajaloost on teada, et sõudmise juured ulatuvad Vana-Egiptusesse mitu tuhat aastat tagasi, kus inimesed kasutasid paate ning aere juba 2500 e.Kr kalapüügiks. 70. aastal e.Kr hakati paatidel võistlema (Jürimäe & Purge, 2006).

Kaasaegne ehk akadeemiline sõudmine on saanud oma alguse Inglismaal, kus 1715.aastal Londonis korraldati esimesed sõudmise võistlused. Aastast 1832 on Thamesi jõel toimunud Henley regati võistlus, mis toimub jätkuvalt ka tänapäeval. 1892. aastal loodi rahvusvaheline sõudmise organisatsiooni FISA (Fédération Internationale des Sociétés d'Aviron). Esimesed Euroopa meistrivõistlused toimusid 1893. aastal ja esimesed maailmameistrivõistlused 1962. aastal (Jürimäe & Purge, 2006).

Sõudmine on spordiala, mis nõuab nii head aeroobset kui ka anaeroobset võimekust, kuna võisteldakse 2000m distantil (Huang & Nesser, 2007). Sportlane istub paadis seljaga liikumissuunas, jalad on kinnitatud jalatugesesse istudes ratastega pingil, mis liigub siinide peale ja aerud on kinnitatud tullidesse.

Sõudmine jaguneb kahte kategooriasse: paaris aeruline ja üksik aeruline sõudmine. Akadeemilise sõudmises on kaheksa erinevat paadiklassi. (Eesti sõudeliidu võistlusreeglid, 2018):

1. Ühepaat (1x)
2. Paaris aeruline kahepaat (2x)
3. Roolijata kahepaat (2-)
4. Roolijaga kahepaat (2+)
5. Paaris aeruline neljapaat (4x)
6. Roolijata neljapaat (4-)
7. Roolijaga neljapaat (4+)
8. Kaheksapaat (8+)

Sõudmises on ka erinevad kaalukategooriad: raskekaal ja kergekaal. Meeste kergekaalu paatkonna (välja arvatud roolimees) keskmine kaal ei tohi ületada 70 kg ja ühepaadis võib sportlase maksimaalne kaal olla 72,5 kg. Naiste kergekaalu paatkonnas ei tohi paatkonna keskmine kaal ületada 57 kg ja ühepaadis mitte rohkem kui 59kg. Kui paatkondades on

roolimees, siis tema kaal ei tohi olla üle 55 kg. Raskekaalus võistlevad kõik sportlased, kes kaaluvad rohkem kui kergekaalu mees- või naissportlased (Eesti sõudeliidu võistlusreeglid, 2018).

1.2 Sõudmistehnika iseloomustus

Sõudmine on tsükliline spordiala, kus üks tõmbetsükkel iseloomustab ühte tõmmet. Tempo iseloomustab tõmbe pikkust ühe minuti jooksul ja seda arvestatakse tõmmete arvu järgi, mis on tehtud ühe minuti jooksul (Jürimäe & Purge, 2018).

Paarisaerulise sõudmise (kaks aeru) ja üheaerulise sõudmise (üks aer) tehnikad on küllaltki sarnased ning erinevused seisnevad peamiselt selles, et üksikaerulistes paatkondades nõuab tehnika keha pööramist ja kallutamist tõmbe alguses ning seega töötab üks kehapool rohkem võrreldes paarisaeru sõudmisega (Jürimäe & Purge, 2018). Sellest võib kaasned a ülakeha lihaste düsbalaans (Shepard, 1998). Algajatel soovitatakse sõudmistreeningute alustamisel treenida paarisaerulistes paatides, et omandada õiget tehnikat ning rakendades keha pooltele koormust võrdselt (Jürimäe & Purge, 2018).

Paarisaerulises sõudmises on vasak aer paremast aerust kõrgemal, et võimaldada kahe aeru koos liikumist. See võib sõudjatel põhjustada sageli labakäe pealmise osa lõikehaavasid või marrastusi, kuna sõrmede, küünte ja käe selgmine osa võivad tõmbe algfaasis kokku saada (Buckeridge et al., 2014).

Sõudmises on üks tõmbetsükkel jaotatud neljaks faasiks (Rumball et al., 2005):

- 1) tõmb algus ehk haare ja aerude asetamine vette,
- 2) tõmbe-tõuke faas,
- 3) tõmbe lõpp ehk aeru veest väljavõtmine
- 4) taastumine ehk ettesõit.

Haarde ehk tõmbe alguse faasis on jalad põlvedest kõverdatud, sääred on risti veega. Ülakeha ja õlavööde on ette kallutatud ning ülakeha puudutab kergelt põlvi. Kiire ja kerge randme liigutusega pööratakse aerud veega risti ning asetatakse vette (Rumball et al., 2005). Õlavöötme ja kere keskosa lihaskond on aktiveerunud selleks, et kanda üle jalalihaste tõuge aerudele (Jürimäe & Purge, 2006).

Tõmbe-tõuke faasis teeb keha jõulisemalt tööd - jalad ja selg alustavad sirutust. Kuna see on jõufaas, siis on väga oluline kasutada jalgu, et tagada maksimaalset jõuülekannet. Ülakeha jääb

kergelt kumeraks ja on peaaegu 90-kraadise nurga all paadi suhtes (Jürimäe & Purge, 2006). Kui selg sirutub, hakkavad käed küünarliigestest painutama selleks, et teostada aerude labaosa kiirendust läbi vee (Rumball et al., 2005).

Tõmbe lõpp on faas, kus käed, jalad ja selg lõpetavad oma töö ühel ajal. Tõmbe lõppu tehes käed tõmbavad aerud läbi vee, käepidemed puudutavad kergelt kõhtu, jalad on sirutatud (Rumball et al., 2005). Jalgade ja ülakeha nurk on umbes 30 kraadi üle vertikaalse telje. Et aere veest välja võtta, peab suruma aeru käepidet allapoole. Aerud peavad olema veega paralleelsed, sest aerude keeramine toimub läbi käte alla surumise ning käte avamisega (Jürimäe & Purge, 2006).

Taastumine ehk ettesõit on neljas faas, mis toimub pärast tõmbe lõppu. Selle faasi eesmärk on lihaste maksimaalne võimalik taastumine enne uue tõmbetsükli tegemist. On oluline, et liigutused käivad vastupidi tõmbetsüklile (Rumball et al., 2005). Käed lähevad kuni ortodokse istumisasendini (käed sirged, jalad sirged, ülakeha on 90-kraadise nurga all) viiakse käed ja ülakeha ühtlaselt ettepoole, kuni need jõuavad üle põlvede. Edasi ületavad käed põlved ning algab pingiga ühtlane ettesõit. Kui käed jõuavad jalatoeni, algab aerude keeramine ning ettevalmistus uue tõmbetsükli jaoks (Rumball et al., 2005; Jürimäe & Purge, 2006).

1.3 Treeningute ja võistluste eripärad

Akadeemilises sõudmises rakendatakse tööle ca 70% inimese lihassüsteemist (Steinacker et al., 1998). Sõudesportlased vajavad suurt lihasmassi, et saavutada maksimaalset paadi kiirust ja oskust seda säilitada ning oma ettevalmistuses tehakse mahukaid vastupidavuse ja jõu treeningud (Ogurkowska et al., 2015). Rahvusvahelisel tasemel tippsõudjate treeningumahust koosnevad 80% pikaajalisest aeroobsest tööst (Richer et al., 2016). Suure intensiivsusega töö moodustab ainult 4-10 % kogu treeningu mahust. Veepealsed treeningud moodustavad 18-aastaste jaoks umbes 52-55%, 21-aastaste jaoks 55-60% ja 65% täiskasvanute jaoks.

Jõutreeningud on hinnanguliselt 20 % kogu mahust 18-aastaste jaoks ja 16% täiskasvanud sportlase jaoks ning üldkehaline treening vahemikus 23-26% (Steinacker, 1998).

Sõudmises võib treeningaasta jaotada kolmeks perioodiks: ettevalmistus-, võistlus-, üleminekuperiood. Tippsportlased treenivad umbes 12-25 tundi nädalas, aastas vahemikus 800-1200 tundi (The FISA Coaching Development Programme, 2002). Sportlaste treeningute maht sõltub nende võistlustasemest ja eesmärkidest. Ühe treeningnädalaga koguvad sõudjad veekilomeetreid vahemikus 120-150 km (Steinacker, 1998).

Ettevalmistusperioodi kestab kuus kuud ja seda võib jagada kaheks osaks: üldkehaline ettevalmistus ja spetsiaalettevalmistus (Altenburg, 1997; Henning, 2002; The FISA Coaching Development Programme, 2002). Üldkehaline ettevalmistus kestab oktoobrist kuni märtsini. Selle perioodi alguses (oktoobrist novembrini), tehakse madala intensiivsuse ja suure mahuga treeninguid. Üldise aeroobse ja lihasjõu võimete arendamiseks ning taastumiseks pärast üleminekuperioodi (Steinacker et al., 1998). Detsembrist kuni jaanuari keskpaigani tegeletakse organismi funktsionaalse võimekuse tõstmisega ning maksimaaljõu arendamisega (Steinacker et al., 1998; Richer et al., 2016). Järgmised kaks ja pool kuud töötavad sõudjad jõuvastupidavuse ja anaeroobse võimekuse arendamise eesmärgiga. Treeningutes tehakse rohkem intensiivsemat tööd, kuna see on spetsiaalettevalmistuse periood (Jürimäe & Purge, 2006).

Võistluseelne- ja võistlusperiood algab kohe pärast spetsiaalettevalmistavat perioodi aprillikuus ja kestab kuni augusti lõpuni ehk viis kuud. Võistluseelsel perioodil hõlmavad madala intensiivsusega treeningud umbes 60%, millele lisatakse intervalltreeningud (Jürimäe & Purge, 2006). Võistlusperioodi treeningud on lühikesed ja intensiivsemad, aga aeroobse võimekuse säilitamiseks tehakse ka pikemaid treeninguid ning jõutreeninguid (Richer et al., 2016).

Üleminekuperiood kestab tavaliselt üks kuu ning see on septembris ja selle perioodi eesmärk on füüsiline ja vaimne taastumine võistlushooajast (The FISA Coaching Development Programme, 2002).

2009.a parimate 2000m võistlusaegade andmete põhjal võib öelda, et sõltuvalt meeskonna suuruselt, paadiklassi tüübist ja ilmastiku tingimustest sõudevõistlustel, kestab see vahemikus 5:19.85 kuni 7:28.15 (Lawton et al., 2011). Stardist paadi kiirendamisel seisvast asendis rakendab sõudja tõmbesse jõudu, mis varieerub 1000-1500 N vahemikus. Võistluse ajal säilitatakse kiirust madalamal tasemel, rakendades jõudu vahemikus umbes 500-700 N ja tehakse 210-230 tõmmet (Steinacker, 1993; Steinacker, 1998).

2. VIGASTUSED

Sõudmine nii vee peal kui ka sõudeergomeetril hõlmab endas korduvaid liigutusi, rõhutades erinevad kehaosad, olenevalt tõmbe faasist ning kehale mõjuvad treeningute ja võistluste ajal suured jõud (Hosea & Hannafin, 2012). Suure mahuga tsükliline treening võib tekitada ülekoormusvigastusi (Hosea & Hannafin, 2012, Budgett et al., 2007). Peaaegu kõik lihasrühmad ja liigesed on sõudmise tõmbetsüklite jooksul aktiivsed ning ülekoormusest tingitud vigastusi võivad soodustada nõrgad kohad skeletilihassüsteemis, mis ei ole juurdeviiva treeninguga tasakaalustatud ning mis võivad olla pinges (Budgett et al., 2007). Väsimusmurdusid (roide stressimurd) esineb sagedamini naissõudjatel võrreldes meessõudjatega (Budgett et al., 2007). Naistel on kõige sagedasem rinnakorvi vigastus (22.6%), seejärel alaseljavalu (15.2%) ja selle järel on randme ja küünarvarre vigastused (14.7%). Meestel esinevad sagedamini alaseljavalud (25.0%), teisel kohal on randme ja küünarvarre vigastus (15.5%) ja kolmandal kohal põlvede vigastused (12.9%) ning rinnakorvi vigastus (8.6%) (Budgett et al., 2007; Hickey et al., 1997).

Alaselja vigastused võib jagada spetsiifiliseks ja mittespetsiifiliseks. Mittespetsiifiline seljavigastuse korral pole spetsiifilist biomehaanilist või biloogilist algpõhjust, aga spetsiifilised vigastused on seotud konkreetsemate struktuuride häiretega nagu spondüلولüüs, spondüloos, diski herniatsioon, sakroiliakaalliigese düsfunktsioon (Rumball et al., 2005).

Verrall ja Darcey (2014) uuring on näidanud, et 45-l rahvatasemel võistleval sõudjal 15-l esines alaseljavalu ja 12 rahvusvahelisel tasemel võistlevat sõudjaid oli ainult ühel sportlasel alaseljavalu. Seega, sportlased, kes võistlesid rahva tasemel said tõenäolisem sagedamini alaseljavigastust võrreldes rahvustasemel võistlevate sportlastega ($p=0.05$) ja vastupidiselt need, kes võistlesid rahvusvahelisel tasemel, on tõenäolisem suurem oht saada roide stressimurd võrreldes rahva tasemel võistleva sõudjatega ($p=0.04$) (Verrall & Darcey, 2014). Seda võib taaskord selgitada sõudmise suure mahuga ning tsüklilise tõmbetegevusega, mille korral harrastussõudjate kehaline ettevalmistus pole piisav, kuid antud spordialal tahetakse siiski treenida ning võistelda.

Sõudjatel, kes võistlevad rahvusvahelisel tasemel alaselja valu esineb vähem, kui rahvatasemel sõudjatel. Sellega on seotud sellised tegurid nagu igapäevased treeningud ja tehnika korrigeerimine. Sõudjatel, kes võistlevad rahvusvahelisel tasemel, on erinevad treeninguvõimalused nende tulemuste arendamiseks (dünaamilised ergomeetrid) ning tippsõudjatega töötab meeskond (treener, füsioterapeut, massöör), kes aitavad minimiseerida vigastuste tekkimist. Sellegipoolest on roide stressimurru tekkimise oht võistlevatel

rahvusvahelise tasemega sõudjatel suurem, kuna treeningud on intensiivsemad ning treeningmaht on suurem võrreldes rahvatasemel sportlastega (Verrall & Darcey, 2014).

2.1. Seljavigastused

Alaseljavalud on tavaline kaebus sõudmises (Hosea & Hannafin, 2012). Lülisamba vigastused ja seljavalud moodustavad 15-50% kõigist sõudmise vigastustest (Rumball et al., 2005; Hickey et al., 1997). Mõned uuringud on näidanud, et 50% kogu vigastustest on seotud jõutreeningutega, kuigi jõutreeningud moodustuvad ainult 10% sõudjate kogu treeningute mahust (Babraj & Volianitis, 2007). Antud probleemi võivad tingida ebakorrektned raskuste liigutamise oskus võrreldes oma eaga, liiga suurte raskuste rakendamine ehk vale treeningmetoodika või ka ebapiisav soojendus enne jõutreeningut.

Arend et al. (2016) uuring on näidanud, et eluaegne alaselja valude levimus nii mees- kui ka naissoost sõudjatel oli suhteliselt kõrge (meestel 90% ja naistel 93%) ning alaselja märgiline levimus oli meestel 10% ja 21.1%. Naissõudjad raporteerisid suhteliselt kõrgest ($p=0,02$) alaseljavalude intensiivsusest, kes treenisid 7-16 tundi nädalas, võrreldes naistega, kelle koormus oli vähem ehk treeningmaht oli alla kuue tundi nädalas. Sõudmisega seotud alaseljavalude raskendavad tegurid olid pikad ja mahukad vee- või ergomeetri treeningud, jõutreening ja pika aja jooksul istumine (Arend et al., 2016). Arend et al. (2016) uuringus on näitanud, et naised treenisid rohkem ergomeetril ja vee peal võrreldes meestega. Pikad ja mahulised treeningud ergomeetril ja vee peal võivad põhjustada alaseljavalud. Alaselja korduvad painutamise ja sirutamise liigutused võivad aja jooksul tekitada ülekoormust ja vigastusi lülisamba struktuuridele (Arend et al., 2016).

Samas, Hickey et al. (1997) uuringud näitasid, et alaseljavalusid esines meessõudjate seas 29 inimesel 116st (25.0%) ja naissõudjatel oli vastav esinemissagedus 31 inimesel 204st (15.2%). Kroonilised seljavalud olid meessõudjatel 24 inimesel 29st ja naistel 19 inimest 31st. On väga raske diagnostiliselt eristada alaselja valude põhjust, kuid Hickey et al. (1997) uuringud fikseerisid põhilised 5 diagnoosi:.

- 1) Liigeste valud
- 2) Lülisamba diski vigastused
- 3) Mehhaanilised vigastused
- 4) Lihaste valudega seotud vigastused
- 5) Kõõluste vigastused

Sõudmises tõmme annab alaseljale erakordsed survet - selg alustab sõudmistõmmet painutatud asendis ja tõmbe keskel alustab sirutust, kuid jääb painutusasendisse ning oma liikumises on sarnane jõutõstmises harrastatava jõutõmbega (Karlson., 2000).

Suur osa alaselja probleemidest tekivad liigsest hüperfleksioonist või rakendatava väändejõu tõttu sõudmise tõmbe käigus mahukate treeningute puhul (Stallard, 1980). On ka teised tegurid, mis võivad soodustada seljavigastusi. Näiteks madal reie tagakülje ja reie nelipealihase jõu suhe (Koutedakis et al., 1997); lülisamba rinnaosa piirkonnas paiknevate lihaste asümmeetria vasaku ja parema kehapoole vahel (Parkin et al., 2001); harjutamine varahommikul (Reid & McNair, 2000); suurenenud hingamismaht ja -sagedus (Loring & Mead, 1982); puusaliigeste liikuvuse asümmeetria, eriti naissoo sõudjatel (Morris et al., 2000).

Sõudmises tekkivates alaseljavaludes mängib rolli ka kellaaeg, millal treeningud tehakse, kuna see võib mõjutada nimmelülidele ja lülivaheketastele mõjuvate jõudude suurust (Reid & McNair, 2000). Paljud sõudjad peavad treenima varahommikul, sest ilm on tuulevaikne ja ka selleks, et jõuda teha oma eraelu kohustusi pärast treeningut. Adams et al. (1987) on väitnud, et hommikused paindepinged lülisambas mõjuvad lülivahekettale kolm korda suuremana võrreldes pärastlõunase perioodiga. Seetõttu võivadki diskid ja ligamentoossed struktuurid olla hommikul pikki või intensiivseid sõudmistreeninguid tehes vigastustele rohkem vastuvõtlikumad, eriti lülisamba painutust nõudvate tegevuste ajal (Reid & McNair, 2000).

2.1.1. Spondülolüüs ja spondüloos

Spondülolüüs või kortikaalne rebend on spetsiifiline ning krooniline seljavigastus sõudjatel, mis ilmneb sageli radioloogilistel uuringutel. Seda määratletakse kui lülikaare defekti liigesepilus ning on põhjustatud lüliskeha stressimurrust (Soler & Colderon, 2000). Sõudjatel on spondülolüüsi levimus kõrgem (17%) võrreldes üldpopulatsiooniga (11.5%) (Thornton et al., 2017). Vigastuse tekke oht suureneb tegevuste käigus, mis nõuavad jõulist ja korduvat hüperekstensioon või ülesirutust ja rotatsiooni liigutusi lülisambas (Thornton et al., 2017), mida sõudmise puhul esineb üksikaeru sõudmises. Stallard (1980) arvab, et spondülolüüsi põhjuseks on hüperekstensioon ning seda põhjustab intensiivsem jõutreening, mitte aga mahukam sõudmistreening. Mõnel juhul, kui on kahepoolne stressimurd, võib tekkida spondülolistees ehk ühe lüli ettepoole nihkumist teise suhtes (McNally et al., 2005; Thornton et al., 2016). Vigastuse raskusastet jagatakse kahe tüüpi peale, kuni I tüüp (25 %) ning IV tüüp on kuni selgroolülide täieliku nihkumise. Alates II tüüpi ja kuni IV tüüpi, hõlmab tavaliselt selgroolüli stressi või ägedat luumurdu (Rumball et al., 2005).

Soler ja Calderón (2005) uurisid 3152 hispaania tipptasemel võistlevat sportlast, et hinnata spondülolüüsi sagedus erinevates spordialades. Nad leidsid, et sõudmises ja võimlemises esines antud probleemi peaaegu sama palju - sõudmises 16.8% ja võimlemises 17%. Kõige rohkem esines spondülolüüsi kergejõustiku heitealade sportlastel (kuulitõuge, vasaraheide, odavise ja kettaheide), kellel esines seda 27%. Kergejõustiku heitealade ja sõudmise sportlasel on suhteliselt suur protsent vigastuse tekkimises. Võimalikult see tekib nendes kahes spordialas, kuna nad nõuavad jõulist korduvat liigutusi, mis annavad koormus selgroolülile. Nende kahe spordialade sportlased teevad tihti jõu treeningud ning suured raskused (kükk kangiga, jõutõmme või kangi rebimine), mis annavad koormust.

Spondüloos on liigesesisene artrotiline defekt ja enamikel juhtumitel on põhjus pikaajalises alaselja ülekoormamises või varasemates seljatraumades, mis algatavad ning tekib liigesepiilus (Hosea & Hannafin, 2012). See on ülekoormusvigastus, mis on tekitatud korduva antud koormusega alaseljale. Vigastus on mittepõletikuline ning see lokaliseerub nimmepiirkonna keskjoone ja külgsuuna osadele, mis enamjaolt väljendub radioloogilistes uuringutes luuliste lisamoodustistena (Hosea & Hannafin, 2012).

2.1.2. Diski vigastused

Seljavalu üheks järgneva põhjuseks võib olla lülisamba vaheketta ehk diskide vigastused. Hosea ja Hannafin (2012) on registreerinud lülisamba nimmepiirkonna painduvus- ehk fleksioonliikuvus on 28-30 kraadi maksimaalsest selgroo painduvuse ulatusest. Suur osa sõudjate alaseljavaludest on põhjustatud lülisamba vaheketta kahjustusest, mis võib aeg-ajalt põhjustada olulist radikaalset sümptomaatikat (Budgett et al., 2007).

Diski herniatsioon tähendab diskide väljasopistumist. Lülisamba korduv fleksioon suurendab diskide survet, võib aja jooksul nõrgendada diskide välist struktuurset kihti ning põhjustada diskide väljasopistumist tahapoole või külgsuunas (Rumball et al, 2005). See võib avaldada survet lülisamba kanalist väljuvatele närvijuurtele, mistõttu võivad sportlased tunda kiirgavat valuaistingut, tuimust või paresteesia aistinguid jalgas (Rumball et al., 2005). Diskide herniatsiooni rehabilitatsioon võtab paremal juhul aega neli nädalat, kuid keerulisematel juhtudel isegi kuni kuus kuud. Ravi hõlmab endas treeningutest loobumist teatavaks ajaperioodiks, füsioteraapiat ning põletikuvastaseid ravimeid. Kuigi mõnedel juhtumitel on vaja ka operatiivset sekkumist (süstid või operatsiooni). Kui sportlasel, kellel on diskide herniatsioon, on juba tekkinud närvikahjustus või on progresseeruv valu, siis kaalutakse raviks võimalusel ka operatsiooni (Hosea & Hannafin, 2012; Rumball et al., 2005).

Korduvad ja tsüklilised liigutused ning lülisamba painutamine võivad tekitada lisaks diski väljasopistumisele ka fassettliigese põletikku (Thornton et al., 2017). Fassettliigese põletik tekib väikeste varasemate mikrotraumade tõttu. Sportlased kurdavad ebamäära või ka väga lokaalset seljavalu ilma radikulaarsete sümptomiteta. Protsessi arenedes valu kirjeldatakse kui sügavat, tuima ja valutavat, mis annab endast märku liikumisel. Valu süvendab liikumine ja kergendust võib saada puhkamisest või istumisel (Hosea & Hannafin, 2012).

Fassettliigeste põletiku tekkimise riskifaktoriteks loetakse pikaajalist istumist, halba rühti, lülivaheketaste õhenemist ehk diskide degeneratsiooni, seljalihaste düsbalanssi, raskuste pikaajalist kandmist (Mortazavi et al., 2015). Sõudjatel võib seljalihaste düsbalansse esineda rohkem üksikaerulistes paatkondades sõudvatel sportlastel (Hosea & Hannafin, 2012).

2.1.3. Sakroiliakaalliigese düsfunktsioon

Timm (1999) uuring on näidanud, et 54,1% USA sõudemeeskonnast esines sakroiliakaalliigese düsfunktsioon (SIJD). SIJD üksikaerulistel sõudjatel oli 66% ja paarisaeeruliste sõudjatel see oli 34% (Timm, 1999).

Rumball et al. (2005) kirjeldab SIJD kui keemiline või mehhaaniline ärritus sakroiliakaalste ligamentidele, kus valu kiirgub tavaliselt tuharatele, reie kügedele, vaagna eemisele osale ja kubeme piirkonda. Põhjused, mis tekitavad sakroiliakaalliigese düsfunktsioonid, on: jalgade pikkuse erinevus, kus sõudja tõukab paadi jalatugedele erineva jõuga; hüpermobiilsuse sündroomi olemasolu; alajäsemete lihaste düsbalanss, mis tekitab vaagnapiirkonnas assümmeetriat. Sakroiliakaalliigestele mõjub sõudmisel kõige suurem jõud tõmbe alguses ja tõmbe keskmises faasis (Rumball et al., 2005; Timm, 1999).

2.2. Roide stressimurd

Roide stressimurd on spetsiifiline vigastus sõudmises. Stressimurd tekib sageli 5.-9. roidel (Rumball et al., 2005; Thornton et al., 2017). See esineb ühel sõudjal kaheksast ning selle vigastuse tõttu kaotavad sõudjad palju aega sõudmistreeningute arvelt, mida võiks rakendada treeningutele vee peal ning võistlustele (McNally et al., 2005). Roide stressimurd esineb sagedamini üksikaerulistel sõudjatel võrreldes paarisaeeruliste sõudjatega ning naised on vastuvõtlikumad antud vigastuse tüübile võrreldes meessõudjatega. Hickey et al. (1997) ja Warden et al. (2002) uuringud on näidanud, et ainult 6-22% sõudjatel esineb roide stressimurd ning naissõudjatel on see protsent suurem (22,6%) ning meestel protsent on 10-12% kõikidest vigastustest.

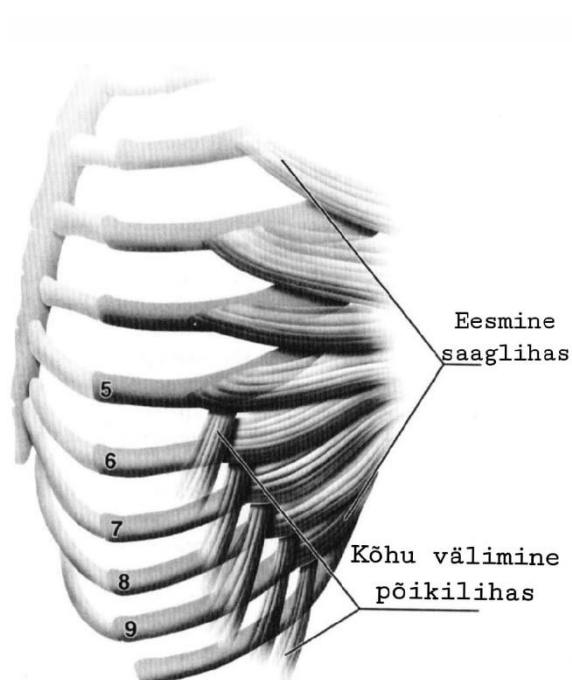
Hickey et al. (1997) uuring on näidanud, et roide stressimurd esines 17 sõudjatel ning nendest 15 oli naissõudjat ning 2 meessõudjat (Hickey et al., 1997; Warden et al., 2002). Karlson (1998) uuring on näidanud, et roide stressimurd esines 14 uurivates sõudjatel ning nendest 11 oli naissõudjat ning 3 meessõudjat (Karlson, 1998).

Roide stressimurru põhjusteks võib olla lihaste üleväsimus, treeningu intensiivsuse või kestvuse järsk tõstmine (Vinther, 2015). Rindkere ja rinnakorv on koormatud sõudmistõmmete käigus tervikuna, kuna rindkere tagaosas selgroolülide, roide ja rinnaku eesmine osa moodustavad rinnakorvi suletud süsteemi (Rumball et al., 2005, Warden et al., 2002). Seoses sellega keskendus Warden et al. (2002) uuring kahele roiete stressimurdu põhjustavale tegurile: 1) need, mis mõjutavad roide koormamist (lihaste ühekülgne koormamine, tehnika, jõutreening jne.); 2) need, mis reageerivad roide koormusele vastuseks (vanus, sugu).

Lihaste tegurite hulka kuuluvad: nõrkus, mis põhjustab kortikaalset amortisatsiooni kaotust ja suurenenud stressi roide üksikutes punktides; lihaste tõmme roidelt, luues olulisi korduvaid jõude, põhjustades stressimurdu; lihaste düsbalanss eesmise saaglihase ja kõhu välimise põikilihase vahel (Rumball et al., 2005). Roide stressimurd võib tekkida enam sügise- ja talveperioodil, kus suur rõhk on pikkadel aeroobsetel treeningutel, nagu jooks, sõudeergomeeter või murdmaasuusatamine (Hosea & Hannafin., 2012). Stressimurd on tingitud korduvate ning ülekoormavate liigutustega tervetele rindkerele, mis ei olnud adapteerinud nende tegevusteks antud mahus (Dragoni et al., 2007).

Eesmise saaglihase ja kõhu välimise põikilihase (Joonis 1) vastupidised tegevused on samuti tegurid, mis tekitavad roide stressimurdu (Hosea & Hannafin, 2012). Eesmist saaglihast on juba pikka aega seotud antud vigastuse tekkimisega, kuna ta algab koos kõhu välimise põikilihasega 5. kuni 9. roidelt ning tõmbe alguse faasis pingestub maksimaalselt (Karlson, 1998; Rumball, 2005). See tegevus jätkub kogu tõmbe jooksul ja väheneb tõmbe lõpus, kui keha on lõdvestunud. Eesmine saaglihas stabiliseerib abaluud, tagades jalgade tekitatud energia ülekande, mida edastatakse aeru labale. Tõmbe lõpus, kui õlad on puusade taga ja abaluud on surutud kokku, eesmine saaglihas kontraheerub maksimaalselt ekstsentrilise jõuga. Nende kahe lihase vastandliku tegevus võib viia korduvate väändejõududeni roide keskmises segmendis ning ülekoormuse tingimustes tekitada väsimusmurru (Hosea & Hannafin, 2012; Karlson, 1998; Rumbell et al., 2005;).

Karlson (1998) väidab oma uuringus, et roide stressimurru tekkimise mehhanism algab pigem tõmbe lõpus. Eesmine saaglihas liigub kontsentrilisest ekstsentrilise kontraktsiooni, luues sellega suure hulga jõudu.

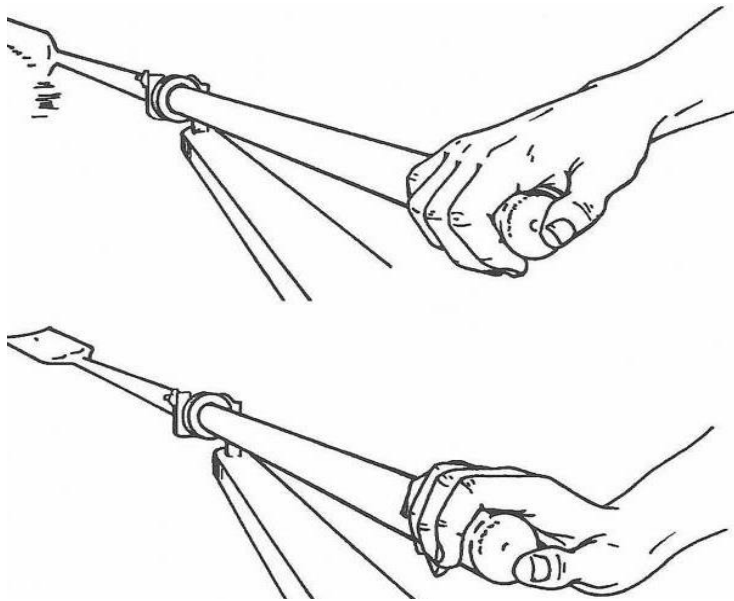


Joonis 1. Eesmine saaglihas ja kõhu välimine põikilihaste algus- ja kinnituskohad 5 kuni 9 roideni (Hosea & Hannafin, 2012)

Roide stressmurruga kaasneb tavaliselt ebamugavustunne rinnakorvis, mis on ebamäärane ja halvasti väljendatud. Salakavala alguse tunnistamine ja roide ülemäärase pinge olemuse muutmine võib sel ajal vältida roiete pinget ägedat luumurru tekkimist (Hosea & Hannafin, 2012; Rumball et al., 2005).

2.3. Küküunarvarre ja randme vigastused

Küküunarvarre ja randme vigastused on tingitud halvast tehnikast või väsimusest, mille põhjuseks on liigne randme liigutus tõmbe alguses (vale tehnika) ja tõmbe lõpus (aerude keeramine, et see liiguks paralleelselt veega taastumise faasis (Joonis 2) (Thornton et al., 2017; Williams, 1977). Paaris aerulistes paatkondades pööratakse aerud kahe käega ja üksik aerulistes paatkonnas pööratakse aer ainult sisemise käega (mis asub aerulaba lähedal), kui välimine käsi on lõdvestunud (Jürimäe & Purge, 2006). Nii üksik aerulistel kui ka paaris aerulised sõudjad peavad aeru käepidet pöörama, kasutades peopesasid, sõrmi ja küküunarvarte lihaseid (Rumball et al., 2005). Küküunarvarre ja randme valusid võib põhjustada vale suurusega käepidemed, mis on ebamugavad sportlasele, paadi seadistus, mis ei sobi ning niisked ja tuulised ilmaolud (Rumball et al., 2005).



Joonis 2. Aeru keeramine tõmbe lõpus ja tõmbe alguses (Hosea & Hannafin, 2012).

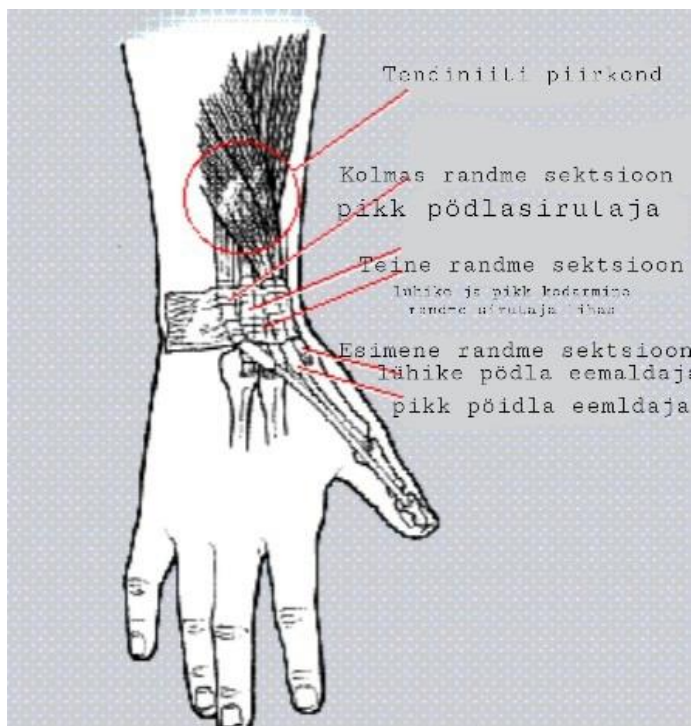
Kõige sagedasemad vigastused randme ja küünarvarre piirkonnas on karpakaalkanali sündroom (ECS), lateraalne epikondüliit, De Quervaini tenosünoviit ning randme sirutajalihaste tenosünoviit (Rumball et al., 2005; Thornton et al., 2017). Küünarvarre probleemid tihti esinevad algajatel, kuna tõmbe lõpus vaja lõdvestuda, aga nad ei oska, halvast õla ja keha stabiliseerimise võimest (Rumball et al., 2005). Kõikide tasemetega sõudjatel on levinud tüüpviga tõmbel küünarvartega, kuid mitte õlavööga. Need tegurid võivad viia ülekoormuseni randme piirkonnas (Rumball et al., 2005), mille tüüpilised sümptomid on valu, distaalne paresteesia ja funktsiooni langemine (Harrison et al., 2013).

Randme sirutajalihaste tenosünoviit, kõõluse ning selle ümbruse põletik on sageli esinev vigastus sõudmises (Thornton et al., 2017). See vigastus tekib ülekoormuse tõttu, sest varakevadel minnakse vee peale ja hakatakse tegema suuremahulisi treeningud jaheda ilmaga (Hosea & Hannafin, 2012). Vigastuse mehhanism koosneb aeru kahekordse pööramise iga tõmbe puhul, mis on tõmbe algus ja tõmbe lõpp, kuid ergomeetril seda liigutust ei ole (McNally et al., 2005). Tenosüviit on äge põletikuline reaktsioon kõõluse ümber, mille sümptomiks on turse, valu, funktsiooni langus mitte ainult spordis, vaid ka oma igapäevastes tegevustes (Hosea & Hannafin, 2012).

De Quervain tenosünoviit on randme esimese sektsiooni stenoosne tenosünoviit, mis sisaldab pikka pöidla sirutaja ja lühike pöidla sirutaja kõõluseid (Harris, 2018). De Quervain tenosünoviit hõlmab randme esimest dorsaalset sektsiooni (Joonis 3), samas karpakaalkanali

sündroom või teiste sõnadega “*Oarsman wrist*” hõlmab teist dorsaalset sektsiooni lihaste pikka ja lühikest põidlasirutajat (Hanlon & Luellen, 1999).

Tihti diagnoositakse karpaalkanali sündroomi nagu De Quervaini tenosünooviiti (Rumball et al., 2005). Sündroom hõlmab pikka kodarmist randmesiurtaja lihast ja lühikest kodarmist randmesirutaja lihast, kuid on endiselt vaieldatav, kas hõõrdumine ristumiskohast lihaskoe suhtes mängib esimeses sektsiooni piirkonnas pika põidlasirutaja ja lühike põidla sirutaja lihase puhul rolli (Hanlon & Luellen, 1999).



Joonis 3. Käsivarre kolm sektsiooni ristmik sündroomi (*intersection syndrome*) puhul (Karlson, 2000).

2.4. Põlvevigastused

Põlvevigastused esinevad sõudmises üsna sageli, meestel (12,9%) ja naistel (9,3%) (Hickey et al., 1997) ja mis tekivad ülekoormuse tõttu sõudmistreeningutel, aga ka üldkehaliste tegevuste nagu ringtreeningu, jõutreeningu või jooksmise tõttu (Budgett et al., 2007; McNally et al., 2005). Sõudjatel on sageli raporteeritud patellofemoralset valusündroomi (PFPS), iliotibiaaltrakti sündroomi (ITBFS) ja põlvekedra kondromalaatsiat (Hosea & Hannafin, 2012; Thornton et al., 2017).

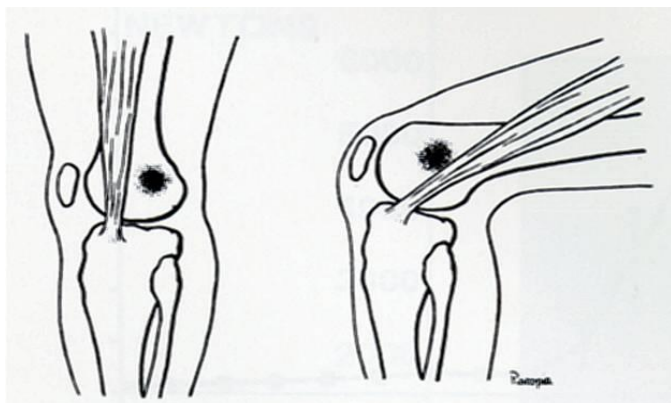
2.4.1. Patellofemoraal valusündroom (PFPS)

Kuna sõudjatel ei esine ligamentosset ega meniskaalset kahjustust, siis selle asemel võib tekkida patellofemoraalne valusündroom (PFPS), mis on ülekoormusvigastus (Rumball et.al., 2005). PFPS võib tekkida, kuna sõudmistõmme viib põlve kogu liikumisulatuseni, kusjuures tõmbe alguses on suur koormus painutatud põlvele, sellepärast võibki sõudjatel tihti esineda PFPS. See esineb naistel sagedamini kui meestel, kellel põlve ja puusa anatoomia eelsoodustab patella liikumise probleeme, mida süvendab paadis valesti fikseeritud jalatugi (Karlson, 2000). Kuid on palju tegureid, mis võib PFPS tegureid: põlvkedra nihkumine taha, mis on põhjustatud paindlikkumise puudumisega, reie nelipealihase nõrkusega, luude deformeerimisega või kõhre pehmenemine (Redgrave, 1992).

PFPS võib areneda kahel viisil. Esiteks tõmbe alguses, kui põlved on maksimaalselt painutatud ning põlveliigestele antakse märkimisväärset koormust, mis võib viia patellofemoraalse kaebuseni. Teiseks, tõmbe lõpus, kus sportlased alustavad põlve kõverdamist põlved on liiga vara või põlved sirutatakse täielikult. Patellofemoraalne valu on üldjuhul tuim, lokaliseerub põlvkedra tagumisel osal ning läheb tugevamaks, kui inimene käib trepist üles või tõuseb pärast kaua istumisest kui jalad on põlvedest kõverdatud (Rumball et al., 2005).

2.4.2. Iliotibiaaltrakti sündroom

Iliotibiaaltrakti sündroom (joonis 4) on üks põlve piirkonna vigastustest, mis tekib ülekoormuse tõttu ning esineb põlve külgmistel osadel (Hosea & Hannafin., 2012). Kuna iliotibiaaltrakt libiseb põlveliigese liikumise ajal üle reieluu lateraalset kondüüli, siis võib hõõrdumisest suure treeningmahu juures tekkida põletik ja seeläbi ka valu. Põlve painutamine tõmbe alguses, koos põlve sirutamisega ehk reie nelipealihase poolt antav surve võib põhjustada sõudjatel, kes järsult alustavad suuremahuliste treeningutega või jooksutreeningutega, põlve lateraalses osas valu (Karlson, 2000; Rumball et al., 2005).



Jonis 4. Iliotibiaaltrakti sündroom ja sümptomite asukoha sagedaseim väljendus musta ringina (Hosea & Hannafin., 2012).

2.4.3. Patella kondromalaatsia

Sõudmine põhjustab tõmbe alg- ja keskfaasis suurt survet patellofemoraalsliigestele, mis ajapikku võib tekitada patella kõhre muutust ehk pehmenemist ning see põhjustab valu raskusega põlve sirutamisel (aga ka reie nelipea ekstsentrilise koormuse käigus). Valu põhjuseks võib olla põlvekedra kõhre pehmenemine ja hõõrdumise tundlikumaks muutumine (Bird et al., 1997; Hosea & Hannafin., 2012). Treeningud, mis on mõeldud reie nelipealihase tugevdamiseks, hõlmavad endasse sellised üldkehalisi tegevusi nagu jooksmine, väljaasted, kükid ja kükist üleshüpped või jõutreening lisaraskuseid kasutades (Hosea & Hannafin, 2012).

2.5. Muud vigastused sõudmises

2.5.1. Villid

Pärast treeningud või treeningu ajal võivad sõudjatel tekkida villid peopesades ja sõrmedel (Joonis 5). Need on põhjustatud liigest hõõrdumisest aeru käepidemega, mis viib nahakihtide eraldumiseni ja sellele järgneva vedeliku kogunemiseni nende vahel. Villid võivad olla väga valusad sportlaste jaoks ning kui valesti hoolitseda käte ja aerude puhtuse eest, siis võib areneda infektsioon ja sõudjad on sunnitud veetreeningutest loobuma mitmeks nädalaks kuni käed on paranenud (Rumball et al., 2005).



Joonis 5. Villid labakätel (Rumball et al., 2005)

2.5.2 Marrastused sõudjatel

Siinide marrastused (Joonis 6) tekivad sääre tagumises küljes. Põhjuseks on paadi tõukamine tõmbe-tõuke faasis, sest siinid, mis on pingi libisemiseks, võivad mõnikord torkama säärtesse (Rumball et al., 2005). Sellepärast sportlastel tekivad säärtel marrastused, haavad ja sinikad.

Sõudja sõrmenukki marrastus esineb ainult paarisaeru sõudjatel ning paremal käel, kuna sõudmise tehnikast olenevalt käib vasak aer üle parema aeru ja vasaku käe küüned võivad marrastada paremat labakätt.. See vigastus tekib pigem algajatel või halvade ilmastikuolude tõttu ka kogenumatel sõudjatel (Rumball et al 2005; Thronton et al., 2017).

Sõudjatel esinevad ka marrastused tuharatel. See tekib kui sõudja kehakujuga ei sobi pink ning võivad marrastused võivad varieeruda väikesest naha marrastustest kuni nahahaavadeni (Hannafin, 2000).



Joonis 6. Sõudepaadis olevatest pingi siinide hõõrdumisest põhjustatud säärite marrastused (Rumball et al., 2005).

3. VIGASTUSTE ENNETAMISE VÕIMALUSED

Sõudmise vigastuste hindamine seisneb treeningprotsessist toimunud muutustest (koormus, maht, sagedus ja intensiivsus), varustusest, sõudmistehnikast ja biomehaaniliste protsessidest (agonist- ja antagonistlihaste tasakaal ja jäsemete pikkus) ning jõu puudusest. Tihti saavad sõudjad vigastada võistlusjärgsel üleminekuperioodil - kuni 50% tippsõudjate vigastustest on seotud ergomeetri ja jõutreeningutega antud perioodil (Thornton et al., 2017).

3.1. Ülekoormuse vigastused ja nende ennetamine

Ülekoormusvigastused on tavaliselt tulemuseks kehale rakendatud liigsetest koormusest ebaadekvaatse taastumise tingimustes, mis ei võimalda rakendatud koormusega kohaneda. Selle lisapõhjuseks võivad olla ka sisemised tegurid (kaal, sugu), mis piiravad keha võimet koormust taluda, ja välised tegurid (treeningu metoodika, vahendid, keskkond), mis suurendavat mõjuvat koormust (Paterno et al., 2013). Ülekoormuse ja kroonilise väsimuse sündroomi mehaanilised tagajärjed on koormus luudele (stressi luumurd), kõõlustele, sidemetele ja lihastele (Redgrave, 1992).

Negatiivne mõju avaldub kõige rohkem tippsõudjatele ja harrastajatele, kes treenivad tavapäraselt palju rohkem. Sõudjad, kes treenivad suure koormuse ja intensiivsusega, kannatavad ülekoormuse sündroomi ja kroonilise väsimuse sündroomi all ehk sportlasel võib kujuneda läbipõlemissündroom (Redgrave, 1992). Sümptomiteks on peamiselt väsimus ja langenud töövõime ja motivatsiooni, söömise häired, depressioon ning naistel võib olla probleem menstruaaltsükliga.

Paljud sportlased ja treenerid mõtlevad, et treeningute sageduse suurenemine annab nendele sooritusvõime ja tulemuste paranemise. Kuid see ei pruugi nii olla - ebaadekvaatselt sagedased treeningud ja pidevalt kasvav koormus koos ebaadekvaatse taastumisajaga võib viib ülekoormuse sündroomideni (Redgrave, 1992). Nii treener kui ka sportlane peab hindama ja planeerima oma treeningud selliselt, et nad suurendaksid produktiivsust ja ei viiks organismi ületreenimisele (Jürimäe & Mäestu, 2011; Redgrave, 1992).

Selleks, et sportlane areneks järgmisele võistlustasemele ning ei saaks ülekoormuse vigastusi, peab järk-järguliselt suurendama aastast treeningumahtu. Treeningumahtu suurenemise põhireegel on see, et järgmise aasta treeningumaht ei tohiks suurenedagi enam kui 10%, kuid tavalisemaks loetakse treeningumahu suurenemist kuni 5% (Jürimäe & Mäestu, 2011). Treeningu plaanis, peab olema planeeritud puhkus, mis võimaldab taastumist (1-2 korda

nädalas). Treeningplaanis on soovitatav kasutada varieeruvaid treeninguid, kus koormus varieerub (variatiivsuse printsiip).

Ülekoormust aitab ennetada tasakaalustatud toitumine, mis annab sportlasele mikro- ja makroelemente (Redgrave, 1992). Piisav puhkus öösel on hädavajalik. Mõnele sportlastele piisab 8 tundi magamist ning mõned võivad magada rohkem kui 10 tundi. Sõudjad nagu kõik sportlased, kes treenivad palju, vajavad rohkem tunde une jaoks, võrreldes keskmiste inimestega (Redgrave, 1992). Uni täidab mittu olulist ülesannet organismi talitlusel: immuun- ja endokriinsüsteemide tugevdamine, närvisüsteemi ja metaboolsete energiavarude taastumine, kognitiivsete võimete toetamine (Fullagar et al., 2015). Une kvaliteet sõltub ka sellest kuidas sportlane ärkab magamast, sest katkestanud unetsüükel viib halvenenud kognitiivsetele võimetele ja alanenud jõunäitajatele (Fullagar et al., 2015). Ideaalis äratus peab toimuma loomulikult, ilma sekkumiseta.

3.2. Kerelihaste treening vigastuste ennetamiseks

Sõudmises on seljavalud sage probleem. Lülisamba vigastused ja seljavalud moodustavad 15-50% kõigist sõudmise vigastustest (Rumball et al., 2005; Hickey et al., 1997). Treenerile on väga oluline teada, kuidas ta oma töös võiks ennetada antud probleemide võimalikku tekkimist sportlastel.

Alaselja vigastused on oma olemuselt tavaliselt põhjustatud nimmepiirkonna hüperfleksioonist või põhjustatud lülisambale mõjuvast liigsest väändejõust mahukate sõudmistreeningute ja võistluste käigus. Tõmbe-tõuke faasis on seljalihased suure koormuse all (Rumball et al., 2005). Morris et al. (2000) uuring on näidanud, et kui sõudja on tõmbe-tõuke faasis, siis käe pidemele oli rakendatud kõige suurem jõud, mis on üle kantud jalgadelt läbi keha keskosa ja selja käepidemetele. Suurim survejõud kogu sõudetõmbe vältel oli 2730 ± 609 N. Maksimaalne nihkejõud oli 660 ± 117 N lülisamba nimmeosal (L4/L5 lülidel). Lülisamba nimmeosa tekitatud maksimaalne survejõud, väljendatud katsealuse kehamassi suhtes, oli 4,6 korda sõudjate kehamassi (Morris et al., 2000).

Järsult suurenenud treeningumaht ja intensiivsus võib viia sportlase väsimuse seisundini ja tema sõudmistehnika võib muutuda- need tegurid võivad viia vigastuste tekkemiseni. Vigastuste ennetamise programmid peaks keskenduma puusa liikumisulatusse või tugevuse ja painduvuse puuduste kõrvaldamisele sõudjatel (Thornton et al., 2017).

Kerelihased on lihaste rühm, mis ümbritsevad lülisammast ja kõhu siseelundid (Akuthota et al., 2008). Kõhu, tuhara, puusavöö, paraspinaalsed ning muud lihased töötavad kooskõlastatult lülisamba stabiilsuse tagamiseks (Akuthota et al., 2008). Kerelihasete tugevdamist, mida nimetatakse ka nimmepiirkonna stabiliseerimiseks, kasutatakse alaselja vigastuste ennetamiseks ja ravimiseks (Huxel & Anderson, 2013).

Vigastuste ennetamise strateegiad hõlmavad endas venitusharjutusi, selja- ja tuharalihasete ning kerelihasete stabiliseerimise treeningud või võimlemist (Pilates) ning sõudmise tehnika jälgimist ja võimalusel vigade korrigeerimist (McGregor et al., 2002; Rumball et al., 2005). Kerelihasete stabiliseerimise treeningut on soovitatav teha teha koos jõutreeninguga 2-3 korda nädalas (Gee et al., 2011).

Orlando (2000) väidab, et on oluline tugevdada kõhu stabilisaatorite süsteemi (kõhu sirglihas, kõhu ristilihas, selja mitmejaoline lihas, vaagna põhimiku lihas), et ennetada üleliigset kasutamist lülisamba kompenseerivate lihaste, puusa fleksorite ja nimmepiirkonnaga võrreldes. Kõhu ja selja lihaste tugevdamine aitab säilitada ja korrigeerida rühti kogu tõmbetsükli jooksul, aidates seega vähendada alaselja probleemide tekkimist (Orlando, 2000).

Perich et al. (2011) uuring on näidanud, et ühekordne füsioterapeudi külastust hooaja jooksul, iganädalased harjutused vaagna ja jalgade tugevdamiseks ning iganädalased kerelihasete stabiliseerimise treeningud võivad vähendada alaseljavalude esinemissagedust kuni 50 % (Perich et al., 2011).

3.4. Villide ja marrastuste ennetamine ning hooldus

Villid tekivad sõudjatel, kes on pidanud tegema sõudmistreeningutest pausi ja pärast mahukate treeningutega alustamist võivad tekkida naha marrastused kätel ja säärtel. Villid ja naha marrastused tekivad, kuna tõmbe eri tsüklites tuleb aeru käepidet peopesas korduvalt pöörata. Kuid on olemas teatud ettevaatusabinõud, millega tuleb arvestada villide tekke vältimisega. Käepidemed ja sõudja käed peavad olema puhtad ja siledad ning mahukate sõudmistreeningutega on soovitatav alustada järk-järgult, et käte nahk saaks harjuda. Kui villid on juba tekkinud, siis vesivilli hooldust on soovitatav teha hügieeninõudeid järgides (villi sees olev vedelik steriilse nõela abil välja lasta, puhastada ja siduda) (Rumball et al., 2005).

Sõudmispingi liikumist võimaldavatest siinidest tekkinud marrastused säärtel on vaja pärast treeningut kohe trenni desinfitseerida, kuna siinid on enamasti ka õlised ja marrastuse või haava puhul võib tekkida põletik. Ennetamiseks soovatakse kanda nendes kohtades kas lõigatud sokke, teipida või kanda vastavaid spetsiaalseid tugisidemeid (Rumball et al., 2005).

Marrastused, mis tekivad sõrmenukkidel ja tuharatel soovitatakse samamoodi iga treeningu järgselt desinfitseerida ja vajadusel siduda. Tuharatel tekkivate marrastuste ennetamiseks võib proovida vahetada pinki, et leida sobivam pingi kuju (Rumball et al., 2005).

KOKKUVÕTTE

Sõudmises, nagu igal spordialal, esinevad mitmed erinevad vigastused, mida sportlased kogevad treeningutel või võistlustel. Tippsõudjad treenivad aastas 800-1200 tundi, mis on väga suur maht ning suur koormus organismile, mis võib viia väsimuse ja ülekoormusprobleemideni. Seega on vigastused sõudmises peamiselt seotud ülekoormusega ning takistavad sportlaste arengut järgmisele etapile.

Ülekoormusvigastused on tavaliselt tulemuseks kehale rakendatud koormusest ja keha võimetusest rakendatud koormusega kohaneda. Nende vigastuste hulgas on alaseljavalud, roide stressmurd, randme, küünarvarre ja põlvede vigastused.

Ülekoormuse vigastuste ennetamiseks soovitatakse:

- Järk-järgult suurendada treeningmahtu;
- Treeningplaanis peab olema puhkepäev (1-2 korda nädalas);
- Koostada treeningplaani variatiivsuse printsiipi järgi;
- Sportlasel peab olema regulaarne ja tasakaalustatud toitumine;
- Kvaliteetne uni (8-10 tundi).

Kõikidest vigastustest kõige rohkem tekivad sõudjatel alaseljavalud. Nende ennetamiseks on soovituslik tugevdada kerelihased 2-3 korda nädalas. Kuigi vigastuste ennetamise strateegiad hõlmavad endas ka selliseid tegevusi, nagu: venitustreeningud, üldkehaline võimlemine ning sõudmise tehnika korrigeerimine.

Teaduskirjandust analüüsid selgus, et füsioterapeudi külastus üks kord hooaja jooksul ning iganädalased harjutused kerelihaste stabiliseerimisele ning vaagna piirkonna ja jalgade tugevdamine võib vähendada alaseljavalu esinemissagedust kuni 50 %.

Sõudjatel tekivad villid kätel ja marrastused säärtel, sõrmenukkidel ning tuharatel, mida saab ennetada järk-järgulise koormuse rakendamisega, säärite kaitsmisega spetsiaalsete katetega ning võimalusel sõudja kehakujuga sobivat pinki valides.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Adams M, Dolan P, Hutton W. Diurnal variations on the stresses on the lumbar spine. *Spine* 1987;12:130–7.
2. Altenburg D. The German talent-identification and talent-development program. Väljaandes: Perry H, Dieterle I (toim). FISA's Youth Junior Rowing and Sculling Guide. Switzerland: Lausanne, 2007.
3. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core stability exercise principles. *Current Sports Medicine Reports* 2008; 7(1):39-44.
4. Arend M, Akel J, Haabpiht L, Jürgenson J. Self-reported prevalence of low back pain in estonian rowers. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis* 2016; Vol. 22., 82–92.
5. Babraj ZB, Volianitis S. Training. Väljaandes: Secher NH, Volianitis. *IOC Handbook of Sports Medicine and Science*. UK: Blackwell Publishing 2007; 85-95.
6. Bird S, Black N, Newton P. Sports injuries. Causes, diagnosis, treatment and prevention. Stanley Thornes Ltd 1997; 210-234.
7. Budgett R, Hettinga DM, Steinacker J. Sports medicine. Väljaandes: Secher NH, Volianitis. *IOC Handbook of Sports Medicine and Science*. UK: Blackwell Publishing 2007; 124-140.
8. Buckeridge E, McGregor A, Bull A. Biomechanical determinants of elite rowing technique and performance. *Scandinavian Journal Of Medicine And Science In Sports* 2014; 25(2):e176-83.
9. Dragoni S, Giombini A, Di Cesare A, Ripani M, Magliani G. Stress fractures of the ribs in elite competitive rowers: a report of nine cases. *Skeletal Radiology* 2007; 36:951-954.
10. Eesti sõudeliit. Eesti sõudeliidu võistlusreeglit, 2018.
<https://www.soudeliit.ee/regulatsioonid/reegliraamat/>, 03.03.2020
11. FISA Rule book, 2017. World rowing, 2017.
http://www.worldrowing.com/mm/Document/General/General/13/58/39/FISARulebookEN2019web_Neutral.pdf, 8.05.2020.
12. Fullagar HH, Duffield R, Skorski S, Coutts AJ, Julian R, Meyer T. Sleep and Recovery in Team Sport: Current Sleep-Related Issues Facing Professional Team-Sport Athletes. *International journal of sports physiology and performance*. 2015; 10(8):950-7.
13. Gee T, Olsen P, Berger N, Golby J. Strength and conditioning practice in rowing. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 2011; 25(3):668-82.
14. Hannafin JA. Rowing. In: Drinkwater B, editor. *The encyclopaedia of sports medicine*. Women in sport. Oxford: Blackwell Science 2000; Vol. 8, 486–93.

15. Hanlon DP, Luellen JR. Intersection syndrome: a case report and review of the literature. *The Journal of Emergency Medicine* 1999; 17(6):969-71.
16. Harris AP. De Quervain's tenosynovitis. In book: *Ferri's Clinical Advisor*, Publisher: Elsevier 2018; 356-356.
17. Harrison J WK, Thomas P, Aster A, Wilkes G, Hayton MJ. Chronic exertional compartment syndrome of the forearm in elite rowers: a technique for mini-open fasciotomy and a report of six cases. *Hand (N Y)* 2013; 8(4): 450–453.
18. Henning M, Sobańska B, Szyszka K. Usability of ergonomic laboratory tests in selecting young athletes for the national team. *Wioślarz* 2002; 1: 13-14.
19. Hickey GJ, Fricker PA, McDonald WA. Injuries to elite rowers over a 10-year period. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1997; 29:1567-1572.
20. Hosea TM, Hannafin JA. Rowing injuries. *Sports Health* 2012; 4(3):236-45.
21. Huang CJ, Nesser TW, Edwards JE. Physiological determinants rowing performance. *Journal of Exercise Physiology* 2007; 10(4):43-50.
22. Huxel Bliven K, Anderson BE. Core stability training for injury prevention. *Sports Health* 2013; 5(6): 514–522.
23. Jürimäe J, Purge P. Sõudmine 3 tase. Eesti sõudeliit, 2018.
24. Jürimäe J, Purge P. Akadeemilise sõudmise üldised alused. Tartu: Sunprint Invest; 2006.
25. Jürimäe J, Mäestu J. Treeninguõpetus. Tartu Ülikooli kirjandus, 2011.
26. Karlson KA. Rowing Injuries. Identifying and treating musculoskeletal and nonmusculoskeletal conditions. *The physician and sportmedicine*, 2000; 28(4):40-50.
27. Karlson KA. Rib stress fractures in elite rowers. *Sports Medicine* 1998; 26:516-519.
28. Koutedakis Y, Frischknecht R, Murthy M. Knee flexion to extension peak torque ratios and low-back injuries in highly active individuals. *International Journal of Sports Medicine* 1997; 18(4): 2905.
29. Loring SH, Mead J. Action of the diaphragm on the rib cage inferred from a force-balance analysis. *Journal of Applied Physiology* 1982; 53(3):756-60.
30. Lawton TW, Cronin J, McGuigan M. Strength training and testing of rowers. *Sports Medicine* 2011; 41(5):413-32.
31. McGregor A, Anderton L, Gedroyc W. The assessment of intersegmental motion and pelvic tilt in elite oarsmen. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2002; 34 (7): 1143–9.
32. McNally E, Wilson D, Seiler S. Rowing Injuries. *Seminars in musculoskeletal Radiology* 2005; 9(4):379-96.

33. Morris FL, Smith RM, Payne WR, et al. Compressive and shear force generated in the lumbar spine of female rowers. *International Journal of Sports Medicine* 2000; 21: 518–23.
34. Mortazavi J, Zebardast J, Mirzashahi B. Low back pain in athletes. *Asian Journal of Sports Medicine* 2015; 6(2): e24718.
35. Ogurkowska M, Kawalek K, Zygmąńska M. Biomechanical characteristics of rowing. *Trends In Sport Sciences* 2015; 22(2):61-69.
36. Orlando K. Key hints for physios to help rowers stay on the water. *Momentum* 2000; 24 (2): 17–8.
37. Parkin S, Nowicky AV, Rutherford OM, McGregor AH. Do oarsmen have assymetries in strength of their back and le muscles? *Journal of sports sciences* 2001; 19: 521- 6.
38. Paterno MV, Taylor-Haas JA, Myer GD, Hewett TE. Prevention of overuse injuries in the young athletes. *The Orthopedic clinics of North America* 2013; 44(4): 553–564.
39. Perich, D, A. Burnett, O’Sullivan P, Perkin C. Low back pain in adolescent female rowers: a multi-dimensional intervention study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2011; 19(1): 20-29.
40. Redgrave S. Injuries: prevention/cure. In: Steven Redgrave’s complete book of rowing. London: Partridge Press, 1992; 200–217.
41. Richer SD, Nolte VW, Bechard DJ, Belfry GR. Effects of Novel Supramaximal Interval Training Versus Continuous Training on Performance in Preconditioned Collegiate, National, and International Class Rowers. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 2016; 30(6):1752-62.
42. Reid DA, McNair PJ. Factors contributing to low back pain in rowers. *British Journal of Sports Medicine* 2000; 34: 321–5.
43. Rumball JS, Lebrun CM, Di Ciacca SR, Orlands K. Rowing injuries. *Sports Medicine* 2005; 35:537-555.
44. Shepard R. Science and medicine of rowing: a review. *Journal of Sports Sciences* 1998; 16:603-620.
45. Soler T, Calderón C. The prevalence of spondylolysis in the Spanish elite athlete. *American Journal of Sports Medicine* 2000; 28(1):57-62.
46. Stallard MC. Backache in oarsmen. *British Journal of Sports Medicine* 1980; 14 (2-3): 105-8.
47. Steinacker JM. Physiological aspects of rowing. *International Journal of Sports Medicine* 1993; 1:3-10.

48. Steinacker JM, Lormes W, Lehmann M, Altenburg D. Training of rowers before world championships. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1998; 30:1158-1163.
49. Timm KE. Sacroiliac joint dysfunction in elite rowers. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy* 1999; 29(5):288-93.
50. The FISA Coaching Development Programme: Handbook – Level II. World rowing, 2002.
http://www.worldrowing.com/mm/Document/General/General/12/23/26/CoachingManualLevelII_English.pdf , 18.03.2020.
51. Thornton JS, Vinther A, Wilson F, Lebrun CM, Wilkinson M, Di Ciacca SR, Orlando K, Smoljanovic T. Rowing Injuries: An Updated Review. *Sports Medicine* 2017; 47(4):641-661.
52. Vinther A. Rib stress fractures in rowing. *BMC sports science, medicine & rehabilitation* 2015; 7(1): O18.
53. Verrall G, Darcey A. Lower Back Injuries in Rowing National Level Compared to International Level Rowers. *Asian journal of sports medicine* 2014; 5(4): e24293.
54. Warden SJ1, Gutschlag FR, Wajswelner H, Crossley KM .Aetiology of rib stress fractures in rowers. *Sports Medicine* 2002; 32(13):819-36.
55. Williams J. Surgical management of traumatic non-infection tenosynovitis of the wrist extensors. *The Journal of bone and joint surgery. British volume* 1977; 59:408.

SUMMARY

In rowing, as in any sport, athletes receive various injuries during training or competition. High level rowers train for 800-1200 hours per year, and this adds a big stress on the body. Training is often long and voluminous, which may lead to a state of fatigue and overwork. Rowing injuries are mainly associated with overload and impede the development of athletes to the next stage.

Overuse injuries are usually the result of a load applied to the body and the body's inability to adapt to the applied load. These injuries include lower back pain, rib fractures, wrist, forearm and knee injuries.

In order to prevent rowing related overuse injuries::

- Gradually increase the amount of training;
- The training plan should include a day off (1-2 times a week);
- Make a training plan according to the principle of variability;
- Appropriate and regular nutrition;
- Regular and adequate sleep (8-10 hours per night).

Of all the injuries, rowers suffer the most from lower back pain. To prevent them, rowers are advised to strengthen their core. Core strengthening exercises are recommended 2-3 times a week. Although the injury prevention strategy also includes activities such as: stretching, gymnastics and rowing technique adjustment.

Scientific literature points that a visit to a physiotherapist once during a season and weekly exercises to stabilize the muscles of the core and strengthen the pelvic area and legs can reduce the incidence of lower back pain by up to 50%.

Rowers develop blisters on their hands and abrasions on their calves, fingers and buttocks. Blisters cannot be prevented but it is necessary to keep the handles clean and smooth. Abrasions on the legs can be prevented by putting tape or cut socks on the legs and replacing inappropriate boat equipment. If there are abrasions on the gluteal area, it is necessary to change the bench if possible.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Uljana Borodatšova,
(*autori nimi*)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose
Akadeemilises sõudmises esinevad vigastused ja nende ennetamise võimalused
(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on Mati Arend,
(*juhendaja nimi*)

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

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Uljana Borodatšova
11.05.2020