

TARTU ÜLIKOOL
Spordibioloogia ja füsioteraapia instituut

Kristjan Mardo

**ALASELJAVALUD JA NENDE PÕHJUSED
SÕUDJATEL**

Bakalaureusetöö

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja: PhD Tatjana Kums

Tartu 2011

SISUKORD

Sissejuhatus	4
1. Sõudmise üldisloomustus	5
1.1. Sõudmise ajalugu.....	5
1.2. Paadid ja paadiklassid.....	5
1.3. Reeglid, distantsid ja kaalud.....	6
1.4. Vanuseklassid	6
2. Sõudmise biomehaanika.....	7
2.1. Sõudmistsükli osad ja iseloomustus	7
2.2. Tõmbe sagedus ning tõmbe-taastumise suhe	8
2.3. Sõudjale mõjuvad jõud	8
2.4. Antropomeetria.....	10
3. Erinevate kehaosade kinemaatika sõudmisliigutustel	11
3.1. Nimme-vaagna rütm.....	12
3.2. Töötavad lihased.....	13
3.3. Väsimus	14
4. Lülisamba ehitus.....	16
5. Vigastuste tüübid	18
5.1. Spetsiifilised alaseljavigastused	18
5.1.1. Spondüloos	18
5.1.2. Sakroiliakaalliigese düsfunktsioon.....	19
5.1.3. Diskide väljasopistumine	21
5.2. Eelnevate alaseljavalude ja vigastuste olemasolu ning mõju	23
6. Vigastuste põhjused.....	24
6.1. Põhjustajad ja põhjused	24
6.2. Vigastuste sageduse statistika.....	26

7. Vigastuste hindamine	28
7.1. Füüsiline läbivaatus	28
8. Preventatsioon/ Rehabilitatsioon.....	29
8.1. Preventatsioon	29
8.2. Rehabilitatsioon.....	29
Kokkuvõte.....	31
Kasutatud kirjandus	32
Pildid.....	34
Lisade pildid	35
Summary.....	36
Lisad	37
Lisa 1. Selja- ja puusavõtme provokatsioonitesti	37
1.1. FABER (Parick's) test.....	37
1.2. Trendelenburgi test.....	37
1.3. Gaensleni test.....	38
1.4. Sirge jala tõstmise test (<i>Straight Leg Raise Test</i>).....	38
1.5. Kõhmu istumise test (<i>Slump test</i>)	39
1.6. Seistes ekstensioonitesti	39

SISSEJUHATUS

Sõudmine kuulub tsükliliste spordialade hulka. See on jõu- ja vastupidavusala. Tehniliselt koosneb sõudmine liigutustsüklitest, milleks on tõmme ja taastumine, mis korduvad vaheldumisi ning haaravad tegevusse praktiliselt kogu keha lihaskonna. Sõudmises pole oluline ainult jõud, vaid ka vastupidavus ja kehaosade omavaheline koordineerimine. Tüüpiline võistlusdistsants on 2000 meetrit, mis kestab, olenevalt paaditüübist ning ilmastikutingimustest, 5.5 – 7 minutit (Steinacker, 1993). Selle distantsi võimalikult kiirelt läbimiseks tuleb sõudmistsüklit korrata väga palju kordi, eliitsõudjate hulgas keskmiselt 34 tsüklit minutis (Bechard *et al.*, 2009; Soper ja Hume, 2004). Selle tõttu langeb seljale ning üla- ja alajäsemetele väga suur koormus ning vigastuste tekke oht on suur. Üheaeruliste paatide puhul toimuvad seljas ka rotatsioonid.

Sõudmine, nagu ka paljud teised spordialad, nooreneb. See tähendab, et järjest nooremad sportlased spetsialiseeruvad kindlalt ühele alale ning nende tugi-liikumisaparaat on suuremas vigastusteohus võrreldes täiskasvanutega, sest see pole veel lõplikult väljakujunenud. Suured korduvad koormused võivad tekitada akuutseid ja kroonilisi tugi-liikumisaparaadi patoloogilisi muutusi. Sageasemad neist on selja ülekoormusvigastused (Teitz *et al.*, 2002; McGregor *et al.*, 2004; Rumball *et al.*, 2005;). Perich *et al.* (2011) uuringus osalenud noortel naissõudjatel oli alaseljavalude tekkesagedus 32.1-36.8%.

Käesolevas uurimistöös keskendun alaselja piirkonna vigastustele ning nende põhjustele. Analüüsin sõudmistehnikat, selle erinevaid komponente ja selgitan välja, millised on peamised töötavad lihasgrupid ning mis piirkonnas on vigastuseoht suurim. Uurin väsimuse ja eelnevate vigastuste mõju lülisambale. Eesmärgiks on analüüsida sõudmisliigutuse tehnikat ning biomehaanikat ja sõudmisel tekkivate jõudude mõju lülisambale. Soovin välja selgitada, millised faktorid soodustavad alaseljavigastuste ohtu, kui sagedased on alaseljavigastused sõudjate hulgas ning millist tüüpi vigastused on levinumad. Samuti preventatsioon ning rehabilitatsioon.

Antud teema pakub mulle huvi, sest füsioteraapia eriala tudengina huvitab mind tugi-liikumisaparaadi funktsioon ja patoloogia spordis. Saadud informatsiooni püüan rakendada oma erialases praktikas.

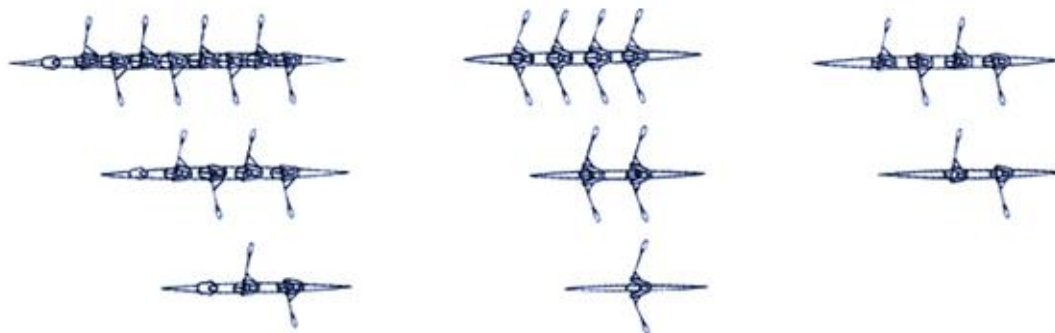
1. SÕUDMISE ÜLDISELOOMUSTUS

1.1. Sõudmise ajalugu

Kaasaegne sõudmine kui spordiala on alguse saanud Inglismaalt, kus sõudmine oli kooliprogrammi osa. 1715 korraldati Londonis esimesed sõudmisvõistlused. 1836 sai alguse kuulus Henley regatt, mida korraldatakse igal aastal tänapäevani. 1875 loodi Eestis esimene sõudeklubi (Artma, 2001). 1892 loodi FISA – rahvusvaheline sõudeföderatsioon. 1914 loodi Tartu Ülikooli juurde veespordi osakond ja Tartu Ülikool ostis kahe- ja neljakohalised paadid. Praeguseks on sõudmine eestlaste jaoks üks edukamaid spordialasid, kus medaleid on toodud väga paljudelt kõrgetasemelistelt võistlustelt (sealhulgas Maailmameistrivõistlustelt ja Olümpiamängudelt) (Artma, 2001).

1.2. Paadid ja paadiklassid

Sõudmises võisteldakse mitmes erinevas paadiklassis. Need jagunevad paarisauerulisteks ja üksikaerulisteks. Paarisauerupaadid jaotatakse ühepaadiks, kahepaadiks ja neljapaadiks. Üksikaerupaadid jagunevad kahe-, nelja- ja kaheksapaadiks (joonis 1). Samuti võib üksikaerulistel paatidel olla roolija, kes istub paadi eesotsas ehk ninas. Seega, võib ühel ajal olla paadis kokku üheksa inimest. Olenevalt paadiklassist võib sõudepaadi laius olla 0.27 – 0.57 meetrit ja pikkus 7.78 – 19.9 meetrit (Jürimäe ja Purge, 2006).



Joonis 1. Paadiklassid

Sõudmisliigutusel on sõudja seljaga liikumissuuna poole. Sportlased istuvad libiseva pingi peal, mis aerude vette asetamisel ja tõmbel asub ees ning tõmbe jooksul ja lõpus

liigub taha asendisse. Sõudja jalad on toetatud jalatugedele ning sõudmise ajal paigast ei liigu. Aerud on toetatud aerukraade (plastikust rõngaste) abil tullide külge, mis on paadi küljes asuvad aasad, kuhu sisse saab aerud kinnitada. Tullid omakorda asuvad kronsteinide peal (Jürimäe ja Purge, 2006).

1.3. Reeglid, distantsid ja kaalud

Sõudmises võib läbida väga erinevaid distantse ning kasutada väga erinevaid paadiklasse ja sõudestiile. Rahvusvaheliste võistluste reeglid paneb paika Rahvusvaheline Sõudeföderatsioon (FISA). Tüüpiline sõudmisdistants on 2000 meetrit ning kestab olenevalt paaditüübist ning ilmastikutingimustest 5.5-7 minutit (Mäestu *et al.*, 2005). Kaheksapaat peab alati olema koos roolijaga.

Sõudmises on seatud ka kaalupiirangud, mille põhjal on sõudjad jagatud kahte kaalukategooriasse: raskekaal ja kergekaal (Rumball *et al.*, 2005). Ühe meessõudja jaoks on kergekaalu lõpupiiriks 72.5 kg ning meeskonna keskmine ei tohi olla üle 70. kg. Ühe naissõudja jaoks on kergekaalu piir 59 kg ja naiskonna keskmine ei tohi ületada 57. kg (Eesti Sõudeliidu võistlusreeglid, 2010).

1.4. Vanuseklassid

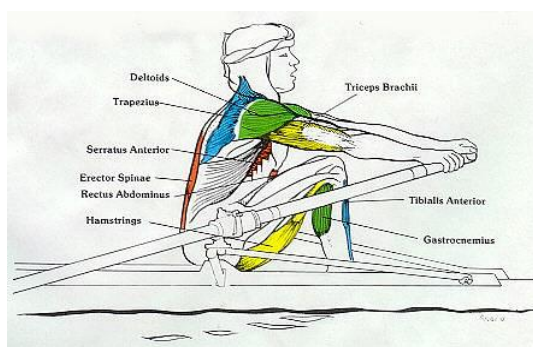
Nagu igal spordialal, on ka sõudmises vanuseklassid. Eesti Sõudeliidu võistlusreeglite järgi jagatakse need kuni 18-aastasteks noorteks, kuni 23-aastasteks (U23), täiskasvanuteks ja veteranideks. Täiskasvanute võistlused on avatud kõigi vanuseklasside sõudjatele. Sõudja võib osaleda veteranide klassis selle aasta algusest kui ta saab 27-aastaseks (Eesti Sõudeliidu võistlusreeglid, 2010).

2. SÕUDMISE BIOMEHAANIKA

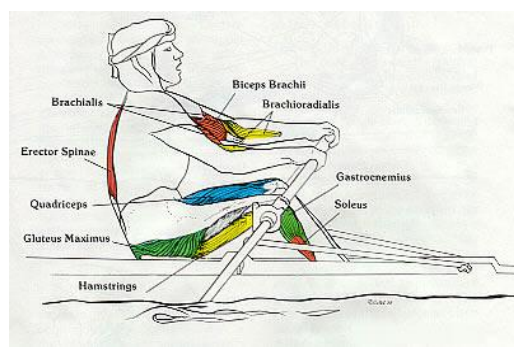
2.1. Sõudmistsükli osad ja iseloomustus

Sõudmistsükkel koosneb kokku neljast osast, milleks on aerude vette panemine ning tõmbe alustamine ehk *The catch* (Joonis 2), tõmme ehk *The drive* (Joonis 3), tõmbe lõpetamine ehk *The finish* (Joonis 4) ning ettesõit ehk *The recovery* (Joonis 5). (Rumball *et al.*, 2005).

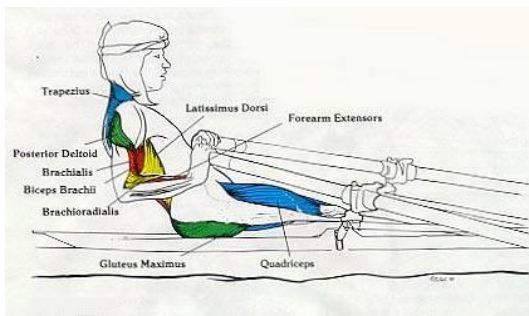
Tõmbe alustamine - sõudja puusaliigesed ja põlveliigesed on maksimaalselt flekseeritud ning käed viidud sirgelt võimalikult kaugemale ette; õlad on protraktsioonis (Joonis 2). Aerud asetatakse vette ning algab tõmme - jalgade tõuge ning samaaegselt õlalihaste aktivatsioon, et kanda jalalihaste tõuge üle aerudele; algab kerge lülisamba ekstensioon. Tõmbe keskel ekstenseeritakse endiselt jalgu ning selga, käed on endiselt sirged. Kehatüvi on saavutanud 90 kraadise nurga paadi suhtes (Joonis 3). Tõmbe lõpus tõuseb käte osakaal kui aerude käepidemed ületavad põlved. Jalad ekstenseeritakse maksimaalselt, kehatüve kallutatakse tahapoole, käed flekseeritakse küünarliigestest ning tuuakse alumiste roiete kõrgusel kehatüve lähedale. Tõmbe lõpp - kehatüvi on kallutatud taha, lülisammast ekstenseeritud, käed alumiste roiete kõrgusel toodud vastu rindkeret, jalad sirutatud. Seejärel surutakse käed pisut allapoole, tõstetakse aerud veest välja ja keeratakse kohe paralleelselt veepinnaga (Joonis 4). Tõmbe lõpetamisele järgneb pingiga ettesõit, mis koosneb tõmbeliigutuse etappide tagurpidi läbimisest - küünarliigesed ekstenseeritakse jälle maksimaalselt, puusaliigesed ja selg flekseeritakse ning põlved tuuakse rinna juurde, et valmistuda järgmiseks tõmbeks (Joonis 5) (Rumball *et al.*, 2005; Jürimäe ja Purge, 2006).



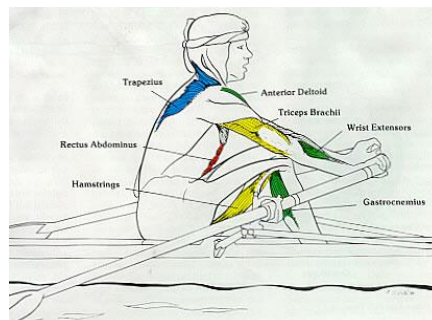
Joonis 2. Tõmbe algus ehk „*The catch*“



Joonis 3. Tõmme ehk „*The drive*“



Joonis 4. Tõmbe lõpp ehk „*The finish*“



Joonis 5. Ettesõit ehk „*The recovery*“

2.2. Tõmbe sagedus ning tõmbe-taastumise suhe

Sõudjad kasutavad maal ja vees treenides erinevaid intensiivsusi, et saavutada optimaalne üldfüüsiline ja tehniline tase võistlusolukorraks (Dworak, 2010; McGregor *et al.*, 2004). Loomulikult on treeningutel sõudmise tempo enamasti võstluskiirusest madalam. Lõpuspurt võistlustel algab tavaliselt 300 meetrit enne finišit kui tõmmete sagedus viiakse maksimaalseks (Soper ja Hume, 2004). Tõmbesageduse tõustes muutub ka sõudmistehnika (McGregor, Bull ja Byng-Maddick, 2004).

Redgrave (1995) soovib tõmbe ja ettesõidu suhteks 1:2, et optimeerida paadi liikumiskiirus (Bechard *et al.*, 2009; Harrison *et al.*, 2000; Soper ja Hume, 2004). Redgrave (1995) väidab samas uuringus, et võistlustingimustes on tõmbe ja ettesõidu suhe 0.9 kuni 1.7, mis tähendab, et ettesõit võiks olla tõmbega sama kiire või isegi kiirem (Harrison *et al.*, 2000).

2.3. Sõudjale mõjuvad jõud

Spetsiifilist probleemi, nagu alaseljavalu, on võimalik seostada mingisuguse kindla biomehaanilise muustriga ja samuti pakkuda asjakohast tagasisidet (O`Sullivan *et al.*, 2003).

Sõudmisvõistluse eesmärgiks on võimalikult kiiresti läbida ettenähtud vahemaa. Distantsi läbimisel mõjuvad erinevad jõud sõudja jalgadele, istmikule ja kätele (Baudouin ja Hawkins, 2002). Need jõud pole omavahel sarnased, kuna sõudmisliigutusel töötavate kehaosade jõud pole võrdsed. Sõudja skeletilihaste mõju peab kõigile liigestele olema tasakaalustatud ning nende lihaste töösse lülitumise järjestus peab olema väga kindel, et tõmbel rakendada maksimaalset jõudu (Baudouin ja

Hawkins, 2002). Kuna jalgade, selja ja käte jõudlus pole võrdne, siis tuleb neid sõudmisliigutuses aktiveerida kindla järjestusega: jalad, selg ja käed (Baudouin ja Hawkins, 2002). Teistsugune järjestus suurendab oluliselt alaseljavigastuste ohtu (McGregor *et al.*, 2004).

Dolan ja Adams (1993) väitsid, et paindejõud seljale suurenevad oluliselt kui sõudja on jõudnud oma selja nimmeosa liikuvusraadiuse maksimumi lähedale. Selle tõttu kasvab pinge lülisambale ning vigastuse oht suureneb.

Väga oluline on tõmbekiirus ja –sagedus. Mida sagedasemad on tõmbed, seda vähem kõigub paadi liikumiskiirus (Baudouin ja Hawkins, 2002; Vincett, 1978). Selle tõttu rakendatakse tõmbe ajal sõudjale ja tema seljale korraka vähem jõudu, kuna kiirus on püsivam (Baudouin ja Hawkins, 2002). Mida kiirem on tõmbesagedus, seda väiksemad jõud mõjuvad seljale ühe tõmbe vältel. Mida väiksem on tõmbesagedus, seda suuremad pinged langevad töötavatele kehaosadele, eriti alaseljale (Baudouin ja Hawkins, 2002).

Tõmbe ajal liigub sõudja samas suunas paadiga. Selles faasis rakendatakse sõudmisliigutuses kõige suuremat jõudu. Pingiga ettesõidul liigub sõudja paadiga vastupidises suunas. Selle tõttu liigub sõudja unikaalse dünaamikaga, mis põhjustab palju liikumist sõudja ja paadi vahel. Sõudja 1 - meetrisest edasiliikumisest vee peal moodustab 80% paat, mis liigub sõudja all. Maksimaalne paadi kiirus on pingiga ettesõidu faasis ning minimaalne tõmbe ajal, kui rakendatakse kõige suuremat jõudu, eriti lülisambale (Baudouin ja Hawkins, 2002).

Sõudjale mõjub veel hõõrdejõud. Näiteks paadi ja istepingi vahel, paadi ja vee vahel. Samuti mängib rolli sõudjate arv paadis, nende koordineeritud koostöö, paadi suurus ja kuju ning aerude kuju (Baudouin ja Hawkins, 2002).

2.4. Antropomeetria

Suur lihasmass on üks olulisimaid eeldusi, saavutamaks sõudmisel edu (Nevill ja Holder, 1997; Tachibana *et al.*, 2007).

Tippsõudjatel on madal keha rasvasisaldus - meestel 11% ja naistel 14% (Hagerman, Hagerman ja Mickelson, 1979). Hahni (1990) antropomeetriliste uuringute tulemusi eliitsõudjatega kinnitab Bourgois (2000), kes teatab, et sõudmise eliitjuuniorid on tavapopulatsioonist keskmiselt 7% võrra pikemad ja 27% võrra raskemad, samuti on neil pikemad jäsemed ning jäsemete suuremad läbi- ja übermõõdud. Bourgois (2000) teatab veel, et eliitjuunioridel on kogu keha pikkusega võrreldes suhteliselt pikemad jalad, kui tavapopulatsiooni esindajatel. Seega, pikemad jäsemed võimaldavad sooritada pikemat tõmmet ning rakendada sellesse rohkem jõudu.

Bourgois *et al.* (1998) uuring Hazewinkeli juunioride maailmameistrivõistluste osalejate antropomeetriliste näitajate kohta kinnitab fakti, et edukamad on sõudjad, kelle kehamass ja pikkus on konkurentide vastavate näitajatega võrreldes suuremad. Neil on pikemad jäsemed ning suurem lihasmass. Samas võib kergesti järeldada, et suurem lihasmass ja jäsemete pikkus avaldavad suuremat koormust ja pinget lülisambale ja kogu keha lihaskorsetile. Seda eriti juunioride hulgas, kelle luud, liigesed ja lihased ei arene identse tempoga. Sellises olukorras võib kergesti tekkida ülekoormussündroom ning trauma. Juunioride hulgas läbi viidud uuringud (Bourgois *et al.*, 1998; Hahn, 1990; Soper ja Hume, 2004) viitavad märkimisväärsele erinevusele noorte sõudjate antropomeetriliste näitajate osas, võrreldes mittesõudjatega.

Kehapikkus on oluline alaseljavalude põhjustaja (Teiz *et al.*, 2002). Kuigi pikem torso või pikemad jalad tekitavad pikema jõuõla, mis soodustab pikemat ja tugevamat tõmmet, osutab see ka oluliselt suurema koormuse alaseljale ja puusavöötme segmentidele, mis võib suurendada vigastuste ohtu (Teiz *et al.*, 2002).

3. ERINEVATE KEHAOSADE KINEMAATIKA SÕUDMISLIIGUTUSTEL

Mitmetes uuringutes on peamiselt analüüsitud sõudmistsükli kolme piirkonna liikumist: puusaliigete ekstensiooni ja fleksiooni, vaagna anterioorset ja posterioorset kaldumist ning lülisamba fleksiooni ja ekstensiooni (McGregor *et al.*, 2007; McGregor *et al.*, 2004).

Sõudmises kasutatakse kolme põhiliikumist (jalgade tõuget, selja ekstensiooni ja käte tõmmet), mis teostavad vastavalt 40, 50 ja 10% sõudmisel tehtavast tööst (Kleshnev, 2002; Tachibana, 2002; Tachibana *et al.*, 2007). Sõudmise tõmbe esimeses faasis kasutavad sõudjad jalgade sirutust ning teises faasis käte fleksiooni. Puusavööde ühendab neid kahte faasi ning teeb kogu tõmbe jooksul väga suurt tööd, liikudes tõmbe vältel tahapoole (Tachibana *et al.*, 2007). Caldwell *et al.* (2003) uuris selja lumbaalosa liikumist tõmbe kolmes faasis. Leiti, et tõmbe kasvul 60% -ni nimmevälkade suurenemine, ja sealt edasi väheneb kuni tõmbe lõpuni.

Hoolimata faktist, et tõmmet alustatakse jalgadega, on puusavööde peamine segment, mis määrab ära tõmbe tugevuse ja paadi kiiruse (Lamb, 1989). Tõmbe alguses ekstenseeritakse puusaliigesed (Teitz *et al.*, 2002). Selle jaoks peavad koos töötama reienelipealihased ja hamstringlihased. Esimesed sirutavad põlveliigeseid ja teised sirutavad puusaliigeseid ning roteerivad vaagnat. Kuid nende samaaegne koostöö pole füsioloogiline, kuna nad on teineteise antagonistlihased. Seega, kui reie nelipealihased on liiga tugevad, siis põlveliigete kiire ekstenseerimine viib istmiku liiga kiiresti taha, mis põhjustab selja nimmeosa hüperfleksiooni (Teitz *et al.*, 2002). Teisel juhul, kui sõudja ekstenseerib tõmbe lõpus puusaliigesed seljalihaste abil, mitte kallutades vaagnat, on tulemuseks selja hüperekstensioon (Teitz *et al.*, 2002).

Sõudjad, kellel on väga kiire ja jõuline tõmbe algus ehk *catch*, viibivad suurenenud alaseljavalude tekkeohus (O`Sullivan *et al.*, 2003). Kui *catch* on väga kiire ja jõuline, ei pruugi sõudja omada piisavat posturaalset kontrolli puusavöötmes ja alaseljas, et kontrollida tõmbel tekkinud jõudude ülekandumist läbi kinemaatilise ahela kättest puusavöötmesse ja jalgadesse (O`Sullivan *et al.*, 2003). Selle tõttu võib tekkida alaseljavalu.

McGregor *et al.* (2004) uuris sõudetehnika muutusi erinevatel tõmbesagedustel. Maksimaalne vaagna anterioorne kallutus, selja rinna- ja nimmeosa fleksioon ning käte sirutus ilmnesis kõik tõmbe alguses ehk *catch*is. Maksimaalne puusapainutus ilmnes kohe pärast seda. Uuringust selgus, et enamikul sõudjatest algas tõmme vaagna kallutamise alustamisega posterioorsele ning selja kumerdamisega, millele järgnes koheselt puusade ekstensioon ja käte tõmme. Tõmbe lõpetamine algas puusade ekstenseerimisega, millele järgnesid vaagna posterioorne kalle, selja ekstensioon ning kätega tõmbe lõpetamine McGregor *et al.*, (2004). Kõrgematel tõmbesagedustel suurenes vaagna posterioorne kallutus tõmbe alguses ja lõpus, vähenes alaselja liikuvus (seda kompenseeriti ülaselja liikuvuse suurendamisega ning õlgade protraktsiooniga) ning suurenes puusade fleksioon tõmbe alguses. McGregori 2007. aasta uuring toetab neid fakte ning lisab, et tõmbel rakendatud maksimaaljõud ilmnes suurematel tõmbekiirustel varem, mis võimaldab paremat lihaste ko-kontraktsiooni ning lõdvestust.

3.1. Nimme-vaagna rütm

Puusavõõtme flekseerimine sõudmistsükliks nõuab koordineeritud selja nimmeosa fleksiooni ning vaagna anterioorse kallutamist, mida nimetatakse “nimme-vaagna rütmiks” (*lumbo-pelvic rhythm*) (Stutchfield ja Coleman, 2006). Selle jooksul kallutatakse vaagnat anterioorselt, et saavutada sobilik puusavõõtme painutusnurk tõmbe alustamisel ning tõmbe jooksul (Stutchfield ja Coleman, 2006). Tõmbe keskel ja lõpus proovib sõudja säilitada anterioorse vaagna kallutust, et hoida alaselga liigse pingest eest. McGregor, Patankar ja Bull (2007) mõtsid vaagna kallutamist erinevatel sõudmistempodel. Selgus, et madalamatel tõmbesagedustel suutsid sõudjad oma tehnikat hästi kontrollida, kuid kõrgematel sagedustel kaldus vaagen järjest enam posterioorselt, mida kompenseeriti selja suurenenud liikuvuse ning jalgade tööga. Selle tõttu suurenesid pinged alaseljale, mis omakorda väsis kiiremini (McGregor, Bull ja Byng-Maddick, 2004; McGregor, Hill ja Grewar, 2004).

Kõrget alaseljavalude sagedust sõudjate hulgas põhjustavad flekseeritud asendis istumine, korduv sõudmistsükli läbimine ning sõudjale mõjuvad erinevad jõud (Hosea, Boland, McCarthy *et al.*, 1984). Nende faktorite tõttu on hakatud hindama selja nimmeosa ja vaagna vahelist nurka tõmbe alustamise hetkel (Reid ja McNair, 2000). Stallard (1999) väidab, et sõudja peaks vältima alaselja liiga suurt fleksioonasendit, eriti

tõmbe alguses. Sellest tulenevalt, kui vaagnat saaks kallutada rohkem anteriorsele, oleks lülisamba nimmeosas vajalik väiksem liikuvus (Stallard, 1999).

Erinevad uuringud on näidanud, et hamstringlihaste vähenenud elastsus mittesõudjatel piirab vaagna anteriorset kallutust tõmbe alguses (Gajdosik, Albert ja Mitman, 1994; Gajdosik, Hatcher ja Whitsell, 1992). Selle tõttu suureneb pinge nimmeosa lihastele ja sidemetele, mis tähendab oluliselt suurenenud kompressioonpinget selja nimmeosale (McGregor, Anderton ja Gedroys, 2002). Ometi teatasid Stutchfield ja Coleman (2006), et sõudjate hulgas seost hamstringlihaste elastsuse ja alaseljavalude vahel pole. Põhjuseks võib olla fakt, et vähene hamstringlihaste elastsus hakkab vaagna kallutamisele mõju avaldama alles siis, kui puusaliigesed on maksimaalselt flekseeritud (Stutchfield ja Coleman, 2006). Sõudmistsükli aga pole puusaliigesed kunagi maksimaalselt flekseeritud (Redgrave, 1995).

3.2. Töötavad lihased

Sõudmisliigutusel töötavad peaaegu kogu keha lihased (Secher, 1989). Väga suur pinge langeb alaseljale ja puusavöötlele, mille tõttu peavad selle piirkonna lihased sõudjatel olema tugevamad, kui mittesõudjatel. Peamised lihasgrupid on selja fleksorid-ekstensorid, vaagna anteriorseid ja posterioorseid rotaatorid (kallutajad) ja puusade fleksorid-ekstensorid (McGregor, Bull ja Byng-Maddick, 2004).

Krooniliste alaseljavaludega patsientidega läbi viidud uuringud tõestavad, et neil patsientidel, erinevalt kontrollrühma isikutest, on selgroosirgestaja (*m. erector spinae*) aktiveeritud peaaegu kogu ettepainutuse testi vältel. Põhjuseks püüd kaitsta ja stabiliseerida pehme- ja kõvakoe vigastatud piirkondi (Triano ja Schultz, 1987; Gorelick *et al.*, 2003). Vähenenud seljalihaste jõudlus ning vastupidavus suurendavad pehme koe vigastuste ohtu, kuna lihased ei suuda kontrollida seljale mõjuvaid paindejõude (Perich *et al.*, 2011). Caldwell *et al.*, (2003) kinnitab seda fakti ja täpsustab, et selgroosirgestaja lihased piiravad selja liikuvusraadiust ning seega kaitsevad lülisamba vahekettaid ja muid struktuure vigastuste eest.

Reie esikülje lihased aktiveeruvad tugevalt tõmbe alguses (Wilson, Robertson ja Stothart, 1988.) Tõmbel on tugevalt aktiivsed reie nelipealihased (*m. quadriceps femoris*), hamstringlihased ja selgroosirgestaja (Rodriguez *et al.*, 1990; Wilson *et al.*,

1988). Reie esikülje lihased töötavad enam jalgade sirutusel, hamstringlihased ning alaselja lihased puusavöötme ja alaselja sirutusel, ning küünarliigeste fleksorid käte tõmbel (Tachibana *et al.*, 2007). Caldwell *et al.* (2003) teatas, et mitmejaolise lihase (*m. multifidus*), niude-roide lihase (*m. iliocostalis*) ja pikima lihase (*m. longissimus*) elektromüograafilised (EMG) parameetrid sõudmistsükli näitasid, et need kõik olid enim aktiivsed tõmbe keskel. McGregor *et al.* (2002) uuringust selgus, et seljavalusid kogenud sõudjatel olid enam aktiveeritud selgroosirgestaja, mitmejaolised lihased ja niude-nimmelihas (*m. iliopsoas*), võrreldes sõudjatega, kes polnud seljavalu kogenud, mis võib tuleneda selja liigsest kasutamisest sõudmisel.

Sõudjate hulgas on puusade fleksorlihased sama tugevad või tugevamad kui ekstensorlihased. Perkin *et al.* (2001) kinnitab, et hamstringlihaste ja reie nelipealihaste jõu näitajate võrdluses sõudjate hulgas olulisi erinevusi pole leitud. Samas on tavapopulatsioonil ekstensorlihased tugevamad (McGregor *et al.*, 2004). Asaka, Usui ja Ohta (2010) väidavad, et vanematel sõudmisega tegelevatel meestel on hüpertrofeerunud just puusa fleksorlihased, suur nimmelihas (*m. psoas major*) ja kõhu sirglihas (*m. rectus abdominis*).

Sõudmisel töötab väga palju erinevaid lihasgruppe. Need võivad seda teha üheaegselt või väga kindla järjestusega. Lihasaktivatsiooni järjestuse muutmise või selle häirumise toob endaga kaasa lihaspinged, mis võivad põhjustada vigastusi.

3.3. Väsimus

Sportlase keha peab kohanema treeningkoormustega, mis on piisavalt suured, et viia tasakaalust välja keha homöostaasi (Viru, 1988). Ületreening viib väsimuseni, mis omakorda kutsub esile sõudetehnika muutuse ja võib põhjustada vigastusi.

Lihaskväsimus mängib kriitilist rolli skeetilihaste vigastuste tekkes (Gorelick *et al.*, 2003; Kumar, 2001). Põhjuseks fakt, et kestval pingutaval tegevusel väsivad liigest ümbritsevad lihased erineva kiirusega, mis põhjustabki lihaspingeid, ebaharilikke ja patoloogilisi liikumismustreid, ning suurendab seeläbi vigastuste ohtu (Kumar, 2001). Erinev väsimise kiirus on ka loogiline, kuna lihastes pole võrdne hulk aeglaseid ja kiireid lihaskiudusid (Johnson *et al.*, 1973). Gorelick *et al.* (2003) uuris väsimuse mõju selja lihastele, ning avastas, et sõudmisliigutus ei avalda küll erilist mõju alakeha ja

kehatüve neuromuskulaarsele kontrollile, kuid nõuab märkimisväärset pingutust. Selle tõttu tekib kergelt üldine väsimus ning muutused liigutusmusteris.

Väsinud sõudjatel, Bulli ja McGregori (2000) tulemuste põhjal, suurenes liikuvus selja rinna- ja nimmeosa ning puusavöötme vahel. Samuti selgus, et väsimuse tõttu halvenes sõudmistsükli ka kontroll vaagna kallutamise üle, mis on potentsiaalne alaseljavalude tekke põhjustaja (Bull ja McGregor, 2000; Hosea *et al.*, 1989; Caldwell, McNair ja Williams, 2003).

Jalgade väsimisel toimub oluliselt väiksem puusaliigete ekstensioon tõmbe lõpus (Bull ja McGregor, 2000). Samuti esineb tugevam *catch*.

Kui jalad väsivad enneaegselt ja selle tõttu ekstenseeritakse sõudmistsükli liiga vara, langeb kõige suurem pinge sõudmisliigutusel seljale, mis suurendab vigastuste ohtu lülisambale (Perich *et al.*, 2011).

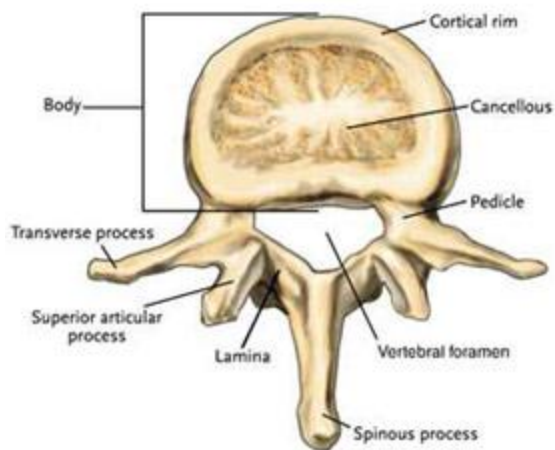
4. LÜLISAMBA EHITUS

Lülisammas koosneb 24st üksteise peal asetsevast lülist, mille moodustavad kaela-, rinna-, nimmeosa, ristluu ja sabaluu. Kaelalülisid on 7 ja rinnalülisid 12. Lülisamba alumine osa koosneb viiest nimmelülist, viielülilisest kokkusulatatud ristluust ning neljast sabaluu lülist (Joonis 6)(Snell, 1986). Lülisamba kõige suuremad ja massiivsemad lülid on nimmeosa lülid (Anderson ja Hall, 1995).

Lülisambas esineb mitmeid kumerusi. Kaela- ning nimmelordoosid ja rinna- ning ristluu küfoosid (Adams *et al.*, 2002; Anderson ja Hall, 1995). Lülisamba kumerusi põhjustavad lülisambale kinnituvad lihased ja sidemed (kehaasend seismisel ja käimisel). Küfoosid ja lordoosid täidavad lülisamba vetruvat funktsiooni, mille arvelt toimub löökide ja pörutuste pehmenemine inimkeha liikumisel.



Joonis 6. Lülisammas



Joonis 7. Nimmelüli

Iga lüli jagatakse anterioorseks (lülikeha, lülivaheketas ja lüli lõpp-plaadid) ja posterioorseks (ülemised ja alumised lülivaheliigeste pinnad, lülikaar, ristijätked ning ogajätke) osaks (Joonis 7)(McGill, 2007). Neid struktuure vigastavad survejõud, mis tekivad keha ekstensioonil ja torsioonil (Anderson, 2005). Lülide vahel asetsevad lülivahediskid. Diskide ülesanne on eraldada lülisamba lülisid ning võimaldada nende

üksteise suhtes liikumist ning kompressiooni (Adams *et al.*, 2002). Lülisamba stabiilsuse tagamiseks on selle osad ühendatud veel ligamentidega (Adams *et al.*, 2002). Nimmeosa lülid vaheliste diskide kõrgus on umbes 10 millimeetrit (Adams *et al.*, 2002). Lülivaheketas koosneb sisemisest säsituumast (*nucleus pulposus*) ja välisest fibroosvõrust (*annulus fibrosus*). Säsituum on veerikas geelitaoline aine iga diski keskel (Adams *et al.*, 2002). Kompressioonil säsituum laieneb ning avaldab survet fibroosvõru sisemistele seintele, mis ei lase sellel välja sopistuda, samal ajal ei lase säsituum fibroosvõrul sissepoole langeda (Adams *et al.*, 2002). Fibroosvõru koosneb kollageeni kihtidest, on elastne, ning teeb diski vastupidavaks kompressioonjõududele ja tegutseb lülisamba amortisaatorina (Adams *et al.*, 2002; Baker ja Patel, 2005; Snell, 1986). Sellise koostöö tulemusena on lülivahekettad tugevad ja vastupidavad erinevatele jõududele, kuid samal ajal võimaldavad ka lülid omavahelist liikuvust. Diskid käituvad hüdrostaatiliste struktuuridena ning võimaldavad lülisamba nimmeosas kuue-kraadilist liikumist lülid vahel (McGill, 2007). Nad võimaldavad liikumist igas suunas (fleksiooni, ekstensiooni, rotatsioone). Kolmas lülivahediski osa on lüli lõpp-plaat, mille ülesanne on siduda disk ja lülkeha omavahel, ning katta lülid ülemised ja alumised osad (Adams *et al.*, 2002).

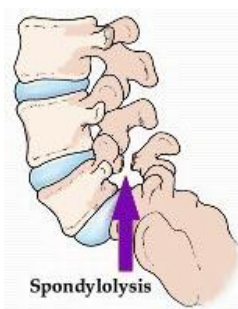
5. VIGASTUSTE TÜÜBID

5.1. Spetsiifilised alaseljavigastused

Tõsisemateks alaselja vigastusteks võib lugeda spondüloosi, sakroiliakaalliigese düsfunktsiooni ning diski väljasopistumist. Soovituslik ravi on lokaalsete spasmide vähendamine, lülisamba ümbritsevate lihaste tugevdavad harjutused, põletikuvastased ravimid, puhkus ning kõige raskemal juhul operatsioon (Rumball *et al.*, 2005).

5.1.1. Spondüloos

Spondüloos sõudjate hulgas on üpriski tavaline (Soler ja Calderon, 2000). Spondüloosi puhul toimub lülisamba ühe lüli liikumine ettepoole võrreldes teiste lülidega (Rumball *et al.*, 2005). Lüli liikumise tõsiduses on neli astet. Kuni 25% on tüüp I, 25-50% on tüüp II, 50-75% on tüüp III ja üle 75% tüüp IV (Meyerding, 1932). Tüüp II ning raskemate juhtude puhul ilmneb tavaliselt ka libisenud lüli ülekoormuslik või traumaatiline murd. Suurem osa vigastusi toimub lülিকাare liigestevahelises osas (*pars interarticularis*) (Joonis 8) ning tekivad nooremas eas (Herman *et al.*, 2003). Kõige tavalisem tekkekoht on L5 lüli (d'Hemecourt *et al.*, 2002; Gregory *et al.*, 2005). Valukolle tähendab tõenäoliselt stressimurdu lülis, mille on põhjustanud korduv füüsiline aktiivsus. Stallard (1980) väidab, et spondüloosi põhjuseks on raskustega treenimine, mitte sõudmine. Ühepoolne spondüloos võib tekitada suuremaid pingeid ja isegi murde lülisamba kontralateraalses küljes (Sairyo *et al.*, 2005). Lülide liikumise võimalus on suurim kasvupurdi ajal ning enamasti ei progresseeru pärast kahekümnendat eluaastat (Fredrickson *et al.*, 1984; Reid, 1992). Spondüloosi riskifaktoriteks on lülisamba hüperfleksioon, ekstensioon ja rotatsioon (Soler ja Calderon, 2000).



Joonis 8. Spondüloos

Spondüloosi diagnoosimiseks kasutatakse kompuutertomograafiat, kuna röntgenpildilt pole stressimurde alati näha. Samuti kasutatakse luu skanneerimist (*bone scan*) (Congeni *et al.*, 1997) ja magnetresonantstomograafiat (MRI) (Sherif ja Mahfouz, 2004). Tüüpilised leiud spondüloosi korral on nimmepiirkonna hüperlordoos, pinges ja lühenenud puusafleksorid, ipsilateraalne paraspinaalne lihasspasm ja lülisamba fleksioonil tekkiv hamstringlihaste jäikuse tunne (Micheli ja Curtis, 2006). Hinnata tuleb alajäsemete jõudu, tundlikkust ja reflekse.

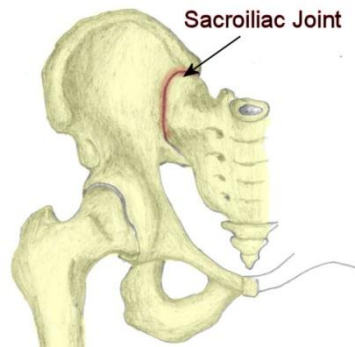
Ravi on peamiselt konservatiivne. See hõlmab valu tekitavate asendite vältimist (eriti lülisamba ekstensiooni piirang), füsioteraapiat (Standaert ja Herring, 2000) ning samuti on võimalik kasutada selja ortoosi (Garry ja McShane, 1998; Micheli ja Curtis, 2006). Ortoosi peamine eesmärk on lülisamba ekstensiooni ja roteerimise piiramine, mis on peamiseks olukorda halvendavatest faktoritest (Zetaruk, 2007). Üldine harjutusvara peaks sisaldama jõuharjutusi kõhulihastele, venitusi puusapainutajate ja hamstringlihaste ning lordoosi vähendavaid harjutusi selja nimmeosale (d'Hemecourt *et al.*, 2002).

5.1.2. Sakroiliakaalliigese düsfunktsioon

Sakroiliakaalliiges hajutab istmiku piirkonna ja alajäsemete vahel mõjuvaid jõude (d'Hemecourt *et al.*, 2000). Liigne või piiratud liikuvus selles liigeses võib põhjustada valu (d'Hemecourt *et al.*, 2000).

Sakroiliakaalliigese düsfunktsioon (*Sacroiliac Joint Dysfunction, SIJD*) on keemiline või mehaaniline niude-ristluu (*Sacroiliac, SI*) ligamentide ärritus (Joonis 9). Selle tulemuseks on valu istmiku piirkonnas, reie välisküljel, vaagna anterioorses osas ja kubemes (Rumball *et al.*, 2005). Põhjuseid on kolm: esiteks, erinevus jalgade pikkuses, mille tõttu sõudja surub jalgu sõudmise ajal ebaühtlaselt; teiseks, hüpermobiilsus sakroiliakaalliigeses, sageli eelneva trauma tõttu; kolmandaks, äkitselt tekkinud tasakaaluprobleemid. Sakroiliakaalliigese valu tekib tavaliselt lülisamba ekstenseerimisel, valu algus on tihtipeale hiiliv (Kraft, 2002). Sõudmises on kõige suuremad nõudmised sakroiliakaalliigesele tõmbe alguse ja keskpäiga vahel (Rumball *et al.*, 2005). Sakroiliakaalliigese düsfunktsiooni võib kirjeldada kui vaagna kallutust või asümmeetriat ristluu anterioorse ja posterioorse osa vahel (Rumball *et al.*, 2005). Vaagna ebastabiilsust soodustab ka väikese tuharalihase (*m. gluteus medius*) nõrkus,

mille tõttu kontroll vaagnale on vähenenud ning sakroiliakaalliigesele langeb suurem pinge (Zetaruk, 2007). Sakroiliakaalliigese düsfunktsiooni diagnoosimisel peab olema väga täpne ning välistama muud võimalikud valu põhjustajad.



Joonis 9. Sakroiliakaalliiges

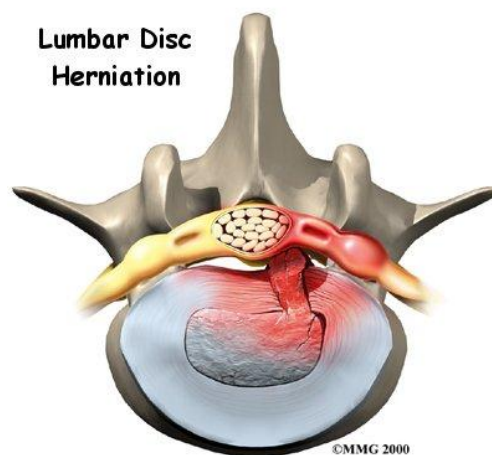
Hindamisel on oluline määrata vaagnat ümbritsevate lihaste toonus ning selle erinevused, samuti vaagna ühe poole rotatsioonliikuvuse ulatus ristluu suhtes (Rumball *et al.*, 2005). Diagnoosimisel kasutatakse radiograafiat, luu skanneerimist ning MRI-d (Zetaruk, 2007). Samuti kasutatakse spetsiifilisi teste, nagu FABER (Patrick`s) test (Lisa 1.1), Trendelenburgi test (Lisa 1.2), Gaensleni test (Lisa 1.3), seistes ekstensioonitesti (Lisa 1.6) ja muud (Seeder, 1995; Zetaruk, 2007).

Sakroiliakaalliigese düsfunktsiooni ravis kasutatakse jääd, põletikuvastaseid ravimeid, ortoose, aktiivse liikuvuse piiramist ja füsioteraapiat (Zetaruk, 2007).

Füsioteraapias mobiliseeritakse vaagna „lukustunud” poolt. Jalapikkuste erinevuse korral kasutatakse ka erineva paksusega ortopeedilisi tallatugesid jalanõudes (d`Hemecourt *et al.*, 2000). Sõudmise ajal on soovitatud kanda veel stabiliseerivat võöd, kuid see kipub libisema ja on ebamugav (Rumball *et al.*, 2005). Füsioteraapia eesmärgiks on sakroiliakaalliigese mobilisatsioon, kehatüve lihaste ning jalalihaste tugevdamine (Rumball *et al.*, 2005; Zetaruk, 2007). Väga oluline on ka vaagna stabilisatsioon, eriti kui väiksed tuharalihased (*m. gluteus medius*) on nõrgad. Samuti puusavöötme ja kõhulihaste tugevdamine (Fredericson *et al.*, 2003). Ravi võib kesta paarist nädalast paari kuuni (Zetaruk, 2007).

5.1.3. Diski väljasopistumine

Lülisamba lülivaheketastele ehk diskidele mõjuvad kompressioonjõud, roteerivad jõud ning tõmbejõud (Anderson, 2005). Täiskasvanutel on seljavalu põhjuseks fibroosvõru rebend ning säsituuma väljasopistumine (Yancey ja Micheli, 1994). Lülisamba flekseeritud asendis suruvad lülid neid eraldavatele diskidele (Adams ja Hutton, 1982). Selle tulemusena on kõige suurem surve diskide anterioorsele osale ning võib tekkida väljasopistus posterioorses või lateraalses osas (Adams ja Hutton, 1982; Rumball *et al.*, 2005). Samuti mängib rolli lülide ja diskide korduv koormamine ning väsimus (Gordon *et al.*, 1991; King, 1993). Väljasopistumine võib hakata survet avaldama närvijuurele (Joonis 10), mille tulemuseks on tundlikkuse langus või „sipelgate” tunne jalgas ehk ishias (Rumball *et al.*, 2005). Lastel, samas, on diskid elastsemad ning säsituuma väljasopistumine toimub lülide kõhrelisest lõpp-plaadist (Yancey ja Micheli, 1994). Diski väljasopistumine on sagedasem noorukite, kui laste hulgas (Simon *et al.*, 2002).



Joonis 10. Diski väljasopistumine ning surumine närvijuurele

Tsükliline fleksioon-ekstensioon liikumine suhteliselt väikese kompressioonjõuga organismi väsimuse foonil on üks tõenäolisemaid diskide väljasopistumise põhjusi (Callaghan ja McGill, 2001; McGill, 1997; Yancey ja Micheli, 1994).

Patsiendid kurdavad alaselja, istmiku ja puusade piirkonna valude suurenemist lülisamba fleksioonil ning samuti kõhides või aevastades, mis suurendab diskisest rõhku (Anderson, 2005; Simon *et al.*, 2002; Yancey ja Micheli, 1994). Kui väljasopistumine mõjutab närvijuurt, liigub valu nimmepiirkonnast vastaskehapoole

tuharasse ning ka reide (Simon *et al.*, 2002; Yancey ja Micheli, 1994). Alajäsemetes võib langeda ka lihasjäõud ning tundlikkus. Hindamisel otsitakse alakehast neurooloogilisi leide tundlikkuses, jõus, refleksides, soolestiku ja põie töös. Diski väljasopistumise indikaatoriteks on valu põhjustatud vaagna fleksioonasend, spetsiifiliste lihasgruppide nõrkus ning tundlikkuse häired (Kocher ja Micheli, 2000). Kasutatakse sirge jala tõstmise testi (Lisa 1.4), kõõmus istumise testi (*Slump test*)(Lisa 1.5), hinnatakse kõõdi (Kocher ja Micheli, 2000), skolioosi (d`Hemecourt *et al.*, 2000; Weiker, 1989) ning hamstringlihaste asümmeetriat (Simon *et al.*, 2002; Yancey ja Micheli, 1994). Mõned sportlased tunnevad jala- ja seljavalusid lülisamba fleksioonil ning kergendust ekstensioonil, teised jällegi vastupidi (Rumball *et al.*, 2005). Valu korral ekstensioonil on oluline kaaluda ka teisi diagnoose. Diagnoosimisel kasutatakse radiograafiat, kompuutertomograafiat (CT) ning magnetresonantsuuringut (MRI) (Rumball *et al.*, 2005; Simon *et al.*, 2002).

Diagnoosi panemise korral on soovitatav konservatiivne ravi, mis koosneb füsioteraapiast, põletikuvastastest ning valuvaigistavatest ravimitest (Rumball *et al.*, 2005). Muidugi on kohustuslik puhkus ja liikuvuspiirang, eriti lülisamba fleksioonil ning raskuste tõstmisel. Akuutses faasis keskendutakse füsioteraapias valu ja põletiku vähendamisele ning lihasspasmide ennetamisele/leevendamisele (Zetaruk, 2007). Kui akuutne faas on möödunud, lisatakse teraapiasse lülisamba nimmeosa traktsioon, hamstringlihaste venitused ja kehatüve jõu ning stabiilsuse suurendamine (Zetaruk, 2007). Tõsise närvikahjustuse või progresseeruva valu ning ebastabiilsuse korral on näidustatud kirurgiline sekkumine.

McGill (2007) toob diskiväljasopistumise ravis välja veel McKenzie meetodi, mis põhineb erinevatel selgavastastel asenditel. Teooria järgi surub ekstenseeritud asend lülivahediskis posterioorsele nihkunud säsituuma anterioorsele tagasi. Seda teooriat tõestasid Scannell ja McGill (2005).

5.2. Eelnevate alaseljavalude ja vigastuste olemasolu ning mõju

16-eluaastaks on umbes 20% noortest sõudjatest kogenud alaseljavalusid (Burton *et al.*, 1996; Taimela *et al.*, 1997).

Alaseljavalusid kogenud sportlasel on alanenud seljalihaste vastupidavus, piiratud puusaliigese ekstensioon ning siserotatsioon (McGill, 2007).

Sportlased, kes ei ole kogenud alaseljavalu, pole omandanud strateegiaid sellega toime tulekuks, ei ole tuttavad teraapiaga ning pole pidanud toime tulema vigastuse ja valu põhjustatud psühholoogiliste faktoritega (O’Kane *et al.*, 2003). Selle tõttu tulevad eelnevate kogemustega sportlased valudega paremini toime. O’Kane *et al.* (2003) teatab, et eelnevate alaseljavalude kogemustega sõudjad ei puudunud valude ilmnemisel treeningutest, võrreldes sõudjatega, kes põdesid alaseljavalusid esmakordselt ja treeningutest puudusid. Samuti puudusid eelnevate alaseljavalude kogemustega sportlased treeningutest lühemat aega ning sõudmise karjääri lõpetamise tõenäosus valude tõttu nende hulgas oli väiksem (O’Kane *et al.*, (2003).

6. VIGASTUSTE PÕHJUSED

6.1. Põhjustajad ja põhjused

Eelnev alaseljavalu on järgneva valu episoodi tugev ennustaja (Biering-Sorensen, 1982). Enamus alaseljavigastusi on kroonilised ning tekivad liigsest hüperfleksioonist ning kohati ka alaselja roteerumisest fleksiooni vältel (Stallard, 1980).

Enamus lülisamba vigastusi sõudmises on päritolult mehaanilised ning oluliselt seotud treeningrežiimi ja sõudmistehnikaga (Bull ja McGregor, 2000). Sõudmisel korduv fleksioon-ekstensioonliigutus vähendab lülisamba jäikust ning suurendab lülisamba segmentide maksimaalliikuvust ja seeläbi ka selja ebastabiilsust (McGill ja Brown, 1992; Panjabi *et al.*, 1989). Howell (1984) väidab, et 94% sõudjatest on hüpermobiilse alaseljaga, mis on omakorda oluliselt seotud alaseljavalude tekkesagedusega. Howell (1984) kinnitab samuti, et kergekaalu naissõudjate hulgas on oluliseks alaseljavalude faktoriks alaselja hüpermobiilsus. Selgub, et naissugu on suuremas alaseljavalude tekkeohus (Balague *et al.*, 1999) ning noorukieas suureneb alaseljavalude risk veelgi.

Individuaalsed riskid on ka harjumuslik istumisasend (Perich *et al.*, 2009), lülisamba nimmepiirkonna ja vaagna motoorse kontrolli defitsiit (Caldwell *et al.*, 2003; McGregor *et al.*, 2002) ning vähene vaagna anterioorne kalle (Caldwell *et al.*, 2003; McGregor *et al.*, 2007; Reid ja McNair, 2000). Suurim vigastuse oht on ka üksikaerulise paadi sõudjal, kes hooaja keskel vahetab sõudmise poolt. (Smoljanovic *et al.*, 2009). Riskifaktorid on veel ka järsku suurendatud treeningmaht ja intensiivsus, erinevate treeningmeetodite kasutamine ühes treeningus (Teitz *et al.*, 2003), ergomeetri kasutamine üle 30 minuti korraga, suurem pikkus ja kaal ning sõudmisega alustamine enne 16-eluaastat (O`Kane *et al.*, 2003). Alaseljavalud kasvuspurdi ajal ning pärilikud seljahaigused võivad hilisemas elus osutada olulisteks krooniliste alaseljavalude riskifaktoriteks (Harreby *et al.*, 1995; Salminen *et al.*, 1992 ja 1999).

Spekuleeritakse, et alaseljavalud võivad olla põhjustatud treenimisest tõstekangiga, ergomeetril, puudulikust sõudmistehnikast, aerude tüübist, paadi disaini muutustest, lihaspinge häiretest ja lihaselastsuse probleemidest (Christiansen ja Kanstrup, 1997; Holt *et al.*, 2003; Hosea *et al.*, 1989; Howell, 1984; Koutedakis *et al.*, 1997; Parkin *et*

al., 2001; Teitz *et al.*, 2002; Timm, 1999) ning kehvast lihasvastupidavusest (McGregor *et al.*, 2004; Perich *et al.*, 2009). Samuti peetakse põhjuseks ebavõrdsust hamstringlihaste ja reie nelipealihaste (*m. quadriceps femoris*) jõunäitajate vahel (Koutedakis *et al.*, 1997) ning selja ekstensioonil esineva lihaspinge asümmeetriat parema ja vasaku poole selgroosirgestajate (*m. erector spinae*) vahel (Parkin *et al.*, 2001). Stutchfieldi ja Colemani (2006) uuringust selgus veel, et alaseljavalusid kogenud sportlastel olid suuremad erinevused parema ja vasaku jala hamstringlihaste elastsuse näitajates (McGregor *et al.*, 2002) ning seljalihaste jõuparameetrite osas erinevate kehapoolte vahel (Parkin *et al.*, 2002).

Väga oluline vigastuse põhjus on ka väsimus, eriti selgroosirgestaja lihases (Roy *et al.*, 1990). Selgroosirgestaja väsimisel suureneb selja liikuvus sõudmisel ning samuti surve pehmetele kudedele. Koutedakis *et al.* (1997) ning Reid ja McNair (2000) väitsid, et hamstringlihaste nõrkuse ning reie nelipealihaste tugevuse tõttu on sõudmistsükklis häiritud vaagna kallutamise rütm ja selle tõttu kasutavad sõudjad rohkem selja tööd. Zetaruki (2007) järgi on alaseljavigastuste riskifaktoriteks veel puusapainutajate vähenenud elastsus, kõhulihaste nõrkus ja rinnaku-nimmeosa fastsia jäikus.

Paljud sõudjad treenivad hommikuti, et sõuda tasasel veel, ja et päevaplaan oleks paigas. Kuid hommikuti on lülivahekettad oluliselt suuremas vigastusohus kui päeval, sest öösiti koguvad lülivahekettad endasse vedelikku ümbritsevatest kudedest (Reid ja McNair, 2000; Urban ja McMullin, 1988). Adams *et al.* (1987) väidab, et hommikul on lülisambale mõjuvad paindejõud kolm korda suuremad ning selle tõttu on diskid ja ligamendid hommikuti suuremas vigastusohus kui päeva ajal.

Kui sõudja võib ühes 90-minutilise treeningsessioonis teha umbes 1800 sõudmistsükli (Caldwell *et al.*, 2003; Reid ja McNair, 2000), siis Hansson *et al.* (1987) teatab, et lülisamba nimmeosa võib kahjustuda juba paarisaja tsükliga.

Sõudmistsükklis veedab sõudja 70% ajast flekseeritud asendis, milles liigub selg maksimaalliikuvusest 55-protsendilisse fleksioonasendisse (Hosea *et al.*, 1989). Adams *et al.* (1994) teatab, et üle 50% fleksiooni suurendab oluliselt pinget diskide fibrosvõrudele. Kombinatsioon fleksioonist koos kompressioonijõuga lülisambale on oluline vigastusmehanism lülisamba nimmeosa struktuuridele (Adams ja Dolan, 1995).

Smoljanovici *et al.* (2009) uurimusest selgub, et sõudmise eliitjuunioride vigastusi põhjustasid lisaks tavatreeningutele ka ujumine, mäesuusatamine, rullsuusatamine, hoki ja purjetamine, samuti StairMasteri, stepperi ja crosstraineri kasutamine. Alaselga vigastati kõige sagedamini kuival treeningul saali tingimustes. Smoljanovic *et al.* (2009) väidab veel, et sõudjatel, kellel oli keskmiselt rohkem kui 7 treeningsessiooni nädalas, kogesid oluliselt rohkem vigastusi, sealhulgas ülekoormusvigastusi.

6.2. Vigastuste sageduse statistika

Nelja erineva uuringu tulemuste põhjal on alaseljavalude esinemissagedus sõudjate hulgas 5.6% - 28.7% (Biering-Sorenson, 1982; Cassidy *et al.*, 1998; Deyo ja Tsui-Wu, 1987; Hillman *et al.*, 1996). Mainitud uuringutest selgus, et 20 – 35-aastaste sõudjate hulgas oli valude esinemissagedus madal, sama tendents ilmnes ka üle 60 aastaste sõudjate hulgas, kus oli samuti alaseljavalude esinemissagedus madal. Kõrgeim alaseljavalude sagedus esines 40 – 60-aastaste sõudjate hulgas.

Teitz *et al.* (2003) teatab, et 32% sõudjatest, kes õppisid kolledžis, ilmnesid alaseljavalud. Valude tekkeae on suurim talvel, millele järgnesid kevad ja suvi.

Stutchfield ja Coleman'i (2006) tööst selgus, et 81% uuringus osalenud sõudjatest oli oma elu jooksul vähemalt korra kogunud alaseljavalu. 43% koges seda esimest korda sõudes ergomeetril, 33% avaveel sõudes, 19% jõusaalis raskusi tõstes ning üks osaleja ragbit mängides.

Smoljanovic *et al.* (2009) uuris rahvusvahelise tasemega eliitjuunioride. Selgus, et 73.8% vastanutest oli kogunud ülekoormusvigastusi ning 26.2% traumasid 2006-2007 sõudmishooajal. Kõige sagedasem vigastuspiirkond nii ülekoormusvigastuste kui ka traumade hulgas oli alaselg. Sõudmisel paadis või ergomeetril ilmnes 40.8% kõigist traumaatilistest juhtumitest, millest samuti kõige sagedaseim oli alaseljavigastus, mis moodustas 45.2%. Hickey *et al.* (1997) teatab, et valdav osa sõudjate vigastusi on kroonilised. Meeste hulgas on sagedaseim vigastuspiirkond selja nimmeosa, millele järgneb põlveliiges; naiste hulgas on esikohal rinnapiirkond, teisel kohal alaselg.

Perich *et al.* (2006) teatab, et alaseljavalude ilmnemise protsent noorte naissõudjate hulgas moodustas 47.5%, võrreldes teiste spordialade samavanuste esindajatega, kelle

alaseljavalude protsent moodustas vaid 15.5%. Hilisemas Perich *et al.* (2011) uuringus osalenud noortel naissõudjatel moodustas alaseljavalude sagedus 32.1 - 36.8%.

Sõudmine tekitab pingeid ka roietele ning selle tõttu on roidevigastused 5-20% sõudjatel (Wajswelner *et al.*, 1995; Hickey *et al.*, 1996). Lisaks esinevad kostokondriit, roide-lülisamba liigese subluksatsioonid, roietevaheliste lihaste venitused, mittespetsiifiline õlavalu, põlvevalud (jooksja põlve sündroom, *Iliotibial band syndrome*) ning erinevad küünarvarre ja randme vigastused (Rumball *et al.*, 2005).

7. VIGASTUSTE HINDAMINE

Vigastuse hindamisel on vaja teada kõiki vigastuse ja spordialaga seonduvaid aspekte, sealhulgas treeningu intensiivsust, sagedust, treeningute iseloomu ja muud (Kraft, 2002). Samuti on vajalik põhjalik füüsiline läbivaatus (Zetaruk, 2007). Kindlasti tuleb määrata veel valude tekkeaeg, kestvus, asukoht ja tõsidus, määrata neuroloogilised sümptomid ning muud faktorid. "Punase lipu" sümptomid on infektsioonid, kasvajakud või artriit. Nendega kaasneb palavik, kaalukaotus, liigeste hommikune jäikus ja öine valu (Baker ja Patel, 2005; Moeller ja Rifat, 2001).

7.1. Füüsiline läbivaatus

Füüsiline läbivaatus algab kõnni ja rühi hindamisest. Patsiendi lülisammast uuritakse nii fleksioon- kui ka ekstensioonasendis. Nimmepiirkonna valu fleksioonil võib viidata lihasspasmile, venitusele või lülisamba anteriorse osa vigastusele. Ekstensioonasend provotseerib vigastuse korral valu lülisamba posterioorses osas ja sakroiliakaalliigeses.

Sõudja puutub paadiga kokku ainult kolmest kohast: jalad jalatoel, istmik istmel ning käed aeru käepidemetel (Rumball *et al.*, 2005). Vigastuse uurimisel on väga oluline hinnata vigastuse asukohast proksimaalsemaid ja distaalsemaid liigeseid ning samuti lihaspingeid ja jõudu (Hannafin, 2000). Võimalik, et atleet ei suudagi mõne eelnimetatud põhjuse tõttu sõuda normaalse ökonoomilise stiiliga. Tagajärjeks on kompensatoorsed liigutused ning võimalik valu. Näiteks jäigad hamstringlihased piiravad puusafleksiooni, eriti tõmbe alguses (Rumball *et al.*, 2005). Vajalik on vaadelda sõudmistehnikat nii veel kui ka ergomeetril. Lisaks jälgida ka jõutreeningut, üldkehalist ettevalmistust ning vastupidavustreeningut, kuna 50% eliitsõudjate vigastustest tekib maismaal treenides (Bernstein *et al.*, 2002; Hickey *et al.*, 1997).

Sõudjad, kes on juba kogenud alaseljaga seonduvaid vigastusi või valu, hoiavad tõmbel selga sirgemalt ja jäigemalt kui probleemivabad sõudjad (McGregor *et al.*, 2002). Pikema tõmbe saavutamiseks kompenseerivad nad selja vähenenud liikuvuse vaagna posterioorsele kallutamise või selja rinna- ja nimmeosa suurenenud fleksiooniga tõmbe alguses. Nimmepiirkonna vigastuse korral on oluline neuroloogiline uuring ning jõu ja reflekside testimine alajäsemetes. Sirge jala tõstmise testi ja istumisasendi testi kasutatakse neuroloogiliste sümptomite avastamiseks (Lisa 1.4)(Zetaruk, 2007).

8. PREVENTATSIOON/ REHABILITATSIOON

8.1. Preventatsioon

Sõudjad kulutavad palju tunde treenides ja võisteldes istuvas asendis, mil selja nimme- ja rinnaosa liigub mitmetes korduvates painutus-sirutus asendites (Perich *et al.*, 2011). Istumisasendis lülisamba ja rühi korrigeerimine ja õige istumisasend, samuti korrektse kükitamise ning tõstmise tehnika õpetamine on osa seljavalude ennetamise programmist (Perich *et al.*, 2011). Sirgelt istumine aktiveerib seljalihaseid ning parandab nende vastupidavust (O`Sullivan, 2006; Perich *et al.*, 2011). Kõhu ristilihased (*m. transversus abdominis*) ja kõhu põikilihaste sisemine grupp (*m. obliquus internus abdominis*) koos mitmejaoliste lihastega (*m. multifidus*) kontrollivad selja segmentide liikuvusulatust (Richardson ja Jull, 1995; O`Sullivan *et al.*, 1997). Selle tõttu oleks kasulik keskenduda nende lihaste tugevdamisele alaseljavalude preventatsioonis. Istmikupiirkonna lihaste tugevdamist soovitatakse laialdaselt mitte ainult alaseljavalude rehabilitatsioonis, vaid ka preventatsioonis (Gundewall *et al.*, 1993).

Hommikust sõudmist tuleks alustada viieteistkümne kuni kahekümne tsükli sõudmisega ilma vastupanuta madala tempoga, sel juhul langeb paindejõud seljale vaid 8-10% ulatuses (Adams ja Dolan, 1996).

Jõutreening põhjustab alaseljavigastusi (Hickey *et al.*, 1997). Selle tõttu soovitatakse sõudjatel enne jõutreeninguga alustamist treenida kehatüve ja tegelda Pilatese võimlemisega ning sooritada venitusharjutusi (Rumball *et al.*, 2005). Smoljanovic *et al.* (2009) leidis, et regulaarne venitusharjutuste kasutamine vähemalt 15 minuti vältel vähendab oluliselt alaseljavaevuste riski.

8.2. Rehabilitatsioon

McGill (2007) toob välja viieastmelise alaseljavigastusest taastumise programmi.

- **Esimene aste:** teha selgeks õiged liigutus- ja harjutusmustrid. Selles faasis tuleb üle kontrollida oma liikumismustrid ning teostada korrigeerivaid harjutusi seljale. Selleks tuleb tunnetada ja isoleerida erinevate kehaosade liikumised.
- **Teine aste:** parandada kehatüve ja liigeste stabiilsust (eriti selja stabiilsust). Suuri koormusi ei tohi rakendada liigestele ning erinevad stabiliseerivad harjutused/liigutused tuleb seostada igapäevaeluga.

- **Kolmas aste:** suurendada vastupidavust. Ehitada tugev vastupidavuse baas, sõltuvalt eesmärgist ja spordialast.
- **Neljas aste:** arendada jõudu. Spordiala spetsiifiline jõutreening.
- **Viies aste:** arendada samaaegselt kiirust, võimsust ja koordineerimist. Selles astmes on treening väga spetsiifiline. Oluline on energia kulutamine ja taastumine.

Thorpe *et al.* (2009) uuringust selgus, et noorte naissõudjate hulgas teostatud füsioteraapia programm vähendas alaseljavaludega sõudjate hulka hooaja vältel 29% võrra, aga kontrollgrupis suurenes valude sagedus samal hooajal 3% võrra. Dehner *et al.* (2009) teatab samuti, et kolmeteistkümnest sõudjast, kes osalesid kolmekuulises lihaste tugevdamise programmis (mitmejaolised lihased), teatas kaksteist alaseljavalude vähenemisest. Treeninguks kasutati spetsiaalseid lülisamba nimme- ja rinnaosa tugevdavaid harjutusi jõumasinatele. Caldwell *et al.* (2003) soovib sõudjatel alaseljavaludega toimetulekuks kasutada tõmbel suuremat vaagna anteriorset kallet. Selleks on vaja tugevaid puusafleksoreid, eriti tugevat suurt nimmelihast (*m. psoas major*) ning samuti piisavat hamstringlihaste elastsust. Vaagna anteriorne kalle vähendab selja nimmeosa fleksiooni ja ka pingeid lülisamba struktuuridele (Caldwell *et al.*, 2003).

Orlando (2000) soovib tugevdada kere süvalihaseid, mis vähendab kompensatoorsete lihaste, nagu selgroosirgestaja (*m. erector spinae*), puusapainutajate ja nimmeruutlihase (*m. quadratus lumborum*) ületöötamist. Süvalihaste treenimine aitab säilitada sõudmisel korrektset asendit. McGregor *et al.* (2002) väidab, et lisaks kerelihaste tugevdamisele tuleb erilist tähelepanu pöörata hamstringlihaste, tuharalihaste ja puusapainutajate venitamisele. Korrektset asendit sõudmisel aitab saavutada kõhu ristilihaste (*m. transversus abdominis*), sisemiste kõhu põikilihaste (*m. obliquus internus abdominis*) ja mitmejaoliste (*m. multifidus*) lihaste aktivatsioon (O'Sullivan *et al.*, 1997).

Sportlasel peab selja- ja kõigis seljaga seonduvates liigestes olema maksimaalne, valuvaba liikuvusraadius koos piisava lihasjõuga enne sporti naasmist (Simon *et al.*, 2002).

KOKKUVÕTE

Alaseljavigastused sõudmises on küllaltki sagedased. 73.8% vigastustest on ülekoormusvigastused ning 26.2% traumaatilised. Samuti kogetakse küllaltki tihti alaseljavalusid. Neist suurim osa ilmneb treeningul ergomeetril, millele järgneb treenimine avaveel ja jõusaalis. Enim vigastusi tekib rinnaosas ja selja nimmeosas. Alaselja kolm levinuimat haiguslikku seisundit sõudjate hulgas on spondüloos, sakroiliakaalliigese düsfunktsioon ning diski väljasopistumine. Neile lisanduvad veel traumaatilised murrud, lihasprobleemid ja närvide pitsumised.

Sõudmisliigutuse biomehaanilisel analüüsil uuritakse alaselja ja puusavöötme kolme peamist näitajat. Need on selja liikuvus, vaagna kalle ja puusade painutus-sirutus. Kõrvalekalded või patoloogiad ühes või mitmes neist kolmest muudavad oluliselt sõudmistehnikat ja seega suurendavad ka vigastuste tekkeohtu.

Tõmbe ajal rakendatakse kõige suuremat jõudu lülisambale, sõudja peaks vältima tõmbe alguses alaselja liiga suurt fleksioonasendit. Sõudjad, kellel on väga kiire ja jõuline tõmbe algus ehk „*catch*”, viibivad suurenenud alaseljavalude tekkeohus. Koormus alaseljale oleneb ka tõmbesagedusest. Mida suurem on tõmbesagedus, seda väiksemad jõud mõjuvad seljale ühe tõmbe vältel ja vastupidi.

Sõudmisel töötab kogu keha lihaskond, lihased aktiveeruvad väga kindla järjestusega. Lihaskoormuse järjekorras muutmine või selle häirimine toob endaga kaasa lihaspingeid, mis võivad põhjustada vigastusi.

Hüpermobiilne alaselg on oluliselt seotud alaseljavalude tekke sagadusega.

Erinevad uuringud on näidanud, et hamstringlihaste väike elastsus piirab vaagna anteriorset kallet tõmbe alguses. Selle tõttu suureneb pinget selja nimmeosa lihastele ja sidemetele, mis tähendab oluliselt suuremat kompressioonpinget selja nimmeosa pehmetele kudedele.

Vigastuste ennetamiseks on soovitatav keskenduda kehatüvelihaste ja seljalihaste treeningule, sõudmistehnika korrigeerimisele ning regulaarsele venitusharjutuste rakendamisele. Edaspidi oleks soovitatav keskenduda vigastuste tekkepõhjuste analüüsimisele, ennetamisele ja rehabilitatsioonile. Käesolevas uurimustöös omandatud teoreetilisi teadmisi püüan rakendada oma edasises erialases praktikas.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Adams M, Bogduk N, Burton K, Dolan P. *The Biomechanics of Back Pain*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2002.
2. Artma H-H. *Eesti sõudespordi ajalugu*. AS Trükk. Pärnu. 2001.
3. Asaka M, Usui C, Ohta M, Takai Y, Fukunaga T, Higuchi M. Elderly oarsmen have larger trunk and thigh muscles and greater strength than age-matched untrained men. *European Journal of Applied Physiology* 2010; 108: 1239 – 1245.
4. Baudouin A, Hawkins D. A biomedical review of factors affecting rowing performance. *British Journal of Sports Medicine* 2002; 36 (6): 396 – 402.
5. Bechara D J, Nolte V, Kedgley A E, Jenkyn T R. Total kinetic energy production of body segments is different between racing and training paces in elite Olympic rowers. *Sports Biomechanics* 2009; 8 (3): 199 – 211.
6. Bull A MJ, McGregor A H. Measuring spinal motion in rowers: the use of an electromagnetic device. *Clinical Biomechanics* 2000; 15: 772 – 776.
7. Caldwell J S, McNair P J, Williams M. The effects of repetitive motion on lumbar flexion and erector spinae muscle activity in rowers. *Clinical Biomechanics* 2003; 18: 704 – 711.
8. Dehner C, Schmelz A, Völker H-U, Krischak G, Kramer M. Low back pain intensity, microcirculation and muscle performance of the multifidus following back muscle strengthening in young elite oarsmen. *International SportMed Journal* 2009; 10 (4): 163 – 175.
9. Dworak L B. Sports biomechanics in the research of the Department of Biomechanics of University School of Physical Education in Poznan. Part 1. Biomechanics of rowing: tests on rowing ergometers, reconstruction and synthesis. *Acta of Bioengineering and Biomechanics* 2010; 12 (1): 55 – 64.
10. *Eesti Sõudeliidu Võistlusreeglid*, 2010.
11. Gorelick M, Brown J M M, Groeller H. Short-duration fatigue alters neuromuscular coordination of trunk musculature: implications for injury. *Applied Ergonomics* 2003; 34: 317 – 325.
12. Jürimäe J, Purge P. *Akadeemilise sõudmise üldised alused*. Tartu 2006.
13. McGill S. *Low Back Disorders*. University of Waterloo: Human Kinetics; 2007.

14. McGregor A H, Patankar Z S, Bull A MJ. Longitudinal changes in the spinal kinematics of oarsmen during step testing. *Journal of sports Science and Medicine* 2007; 6: 29 – 35.
15. McGregor A H, Bull A M, Byng-Maddick R. A comparison of rowing technique at different stroke rates: a description of sequencing, force production and kinematics. *International Journal of Sports Medicine* 2004; 25 (6): 465 – 470.
16. McGregor A, Hill A, Grewar J. Trunk patterns in elite rowers. *Isokinetics and Exercise Science* 2004; 12: 253 – 261.
17. McGregor A, Anderton L, M W Gedroyc. The trunk muscles of elite oarsmen. *British Journal of Sports Medicine* 2002; 36: 214 – 217.
18. Mäestu J, Jürimäe J, Jürimäe T. Monitoring of Performance and Training in Rowing. *Sports Medicine* 2005; 35 (7): 597 – 617.
19. O`Kane J W, Teitz C C, Lind B K. Effect of Preexisting Back Pain on the Incidence and Severity of back Pain in Intercollegiate Rowers. *American Journal of Sports Medicine* 2003; 31: 79 – 82.
20. O`Sullivan F, O`Sullivan J, Bull A MJ, McGregor A H. Modelling multivariate biomechanical measurements of the spine during a rowing exercise. *Clinical Biomechanics* 2003; 18: 488 – 493.
21. Parkin S, Nowicky A, M. Rutherford O, H. McGregor A. Do oarsmen have asymmetries in the strength of their back and leg muscles? *Journal of Sports Sciences* 2001; 19: 521 – 526.
22. Perich D, Burnett A, O`Sullivan P, Perkin C. Low back pain in adolescent female rowers: a multi-dimensional intervention study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2011; 19: 20 – 29.
23. Reid D A, McNair P J. Factors contributing to low back pain in rowers. *British Journal of Sports Medicine* 2000; 34: 321 – 322.
24. Rumball Jane S, Lebrun Constance M, Stephen R. Di Ciacca, Orlando K. Rowing injuries. *Sports Medicine* 2005; 35 (6): 537 – 555.
25. Seeder J. Skeletisüsteemi ülekoormushaigused ja spordivigastused. *AS Medicina*; 1995.

26. Smoljanovic T, Bojanic I, Hannafin Jo A, Hren D, Delimar D, Pecina M. Traumatic and Overuse Injuries Among International Elite Junior Rowers. *American Journal of Sports Medicine* 2009; 1 – 11.
27. Soper C, Hume A. Towards an Ideal Rowing Technique for Performance. *The Contributions from Biomechanics. Sports Med* 2004; 34 (12): 825 – 848.
28. Stutchfield B M, Coleman S. The relationships between hamstring flexibility, lumbar flexion and low back pain in rowers. *European Journal of Sport Science* 2006; 6 (4): 255 – 260.
29. Tachibana K, Yashiro K, Miyazaki J, Ikegami Y, Higuchi M. Muscle cross-sectional areas and performance power of limbs and trunk in the rowing motion. *Sports Biomechanics* 2007; 6 (1): 44 – 58.
30. Teitz C C, O`Kane J W, Lind B K. Back Pain in Former Intercollegiate Rowers: A Long-term Follow-up Study. *The American Journal of Sports Medicine* 2003; 31 (4): 590 – 595.
31. Teitz C C, O`Kane J, Lind B K, Hannafin Jo A. Back Pain in Intercollegiate Rowers. *The American Journal of Sports Medicine* 2002; 30 (5): 674 – 679.
32. Thorpe A M, O`Sullivan P B, Burnett A, Caneiro J-P. Assessing the efficacy of a specific physiotherapy intervention for the prevention of low back pain in female adolescent rowers: A field study. *New Zealand Journal of Sports Medicine* 2009; 36: 38 – 46.
33. Zetaruk M. Lumbar spine Injuries in The Adolescent Athlete. Editors Lyle J Micheli ja Laura Purcell. Springer 2007.
34. Vincett R. Rowing. England: EP Publishing Limited; 1978.
35. Viru A. Sportlik treening. Tallinn: Eesti Raamat; 1988.

PILDID

Joonis 1. Jürimäe J, Purge P. Akadeemilise sõudmise üldised alused. Tartu 2006, 15.

Joonis 2. Viide internetist. 5. märts

http://www.concept2.com/us/training/muscles_used.asp

Joonis 3. Viide internetist. 5. märts

http://www.concept2.com/us/training/muscles_used.asp

Joonis 4. Viide internetist. 5. märts

http://www.concept2.com/us/training/muscles_used.asp

Joonis 5. Viide internetist. 5. märts

http://www.concept2.com/us/training/muscles_used.asp

Joonis 6. Viide internetist. 5. märts

<http://www.cedars-sinai.edu/Patients/Programs-and-Services/Spine-Center/Anatomy-of-the-Spine/Lumbar-Spine.aspx>

Joonis 7. Viide internetist. 5. märts <http://www.back.com/anatomy-lumbar.html>

Joonis 8. Viide internetist. 5. märts <http://www.accuspinadenver.com/glossary.html>

Joonis 9. Viide internetist. 6. märts

<http://inspirationallettersbymillie.blogspot.com/2011/05/sacroiliac-joint-injections.html>

Joonis 10. Viide internetist. 6. märts

http://education.pthealth.ca/article.php?preview_aid=49

LISADE PILDID

Lisa 1.1. Viide internetist. 10. aprill

<http://www.operationsnow.com/hper/physed/athletictraining/illustrations/ch25/25-30a.jpg>

Lisa 1.2. Viide internetist. 10. aprill

<http://www.ptonthenet.com/blogpostprint.aspx?BlogPostID=260>

Lisa 1.3. Viide internetist. 10. aprill http://www.hughston.com/hha/a_15_1_1a.htm

Lisa 1.4. Viide internetist. 10. aprill

<http://academic.scranton.edu/faculty/kosmahle1/courses/pt351/lab351/slr.htm>

Lisa 1.5. Viide internetist. 10. aprill <http://spinalphysio.kornberg.net/slump.html>

Lisa 1.6. Viide internetist. 10. aprill

<http://www.massagetoday.com/mpacms/mt/article.php?id=13380>

LOW BACK PAIN AND ITS CAUSES IN ROWERS

Kristjan Mardo

SUMMARY

Rowing is an intense and competitive sport. It requires not only strength but also endurance and speed-endurance. Rowing consists of repetitive cyclic motion which is divided into the following parts: the catch, the drive, the finish and the recovery. This motion places a huge stress on the whole body, especially on the spine.

There are three main components that are measured in rowing movement. These are femoral flexion-extension, anterior-posterior pelvic tilt and back flexion and extension. Disorders in these areas during rowing change rowing technique and therefore cause severe threat of injury in the lumbar part of the spine and lower extremities.

Low back injuries in rowing are quite common. About 73.8% of all the injuries are overuse injuries and 26.2% are traumatic. Back pain is also common. The most frequent causes of low back pain are training on ergometer, training on open water and training in the gym. Three most common morbid conditions related to the back are spondylosis, sacroiliac joint dysfunction and disk herniation. In addition all kinds of traumatic fractures, muscle, disk and ligament injuries and nerve pathologies.

The origin of overuse injuries are most commonly caused by non-versatile training, unpropitious rowing technique, environment, pre-existing injuries, rowing gear etc. Also, back hypemobility, decrease in pelvic anterior rotation and control (lumbo-pelvic rythm), fatigue of back extensor and trunk muscles and muscle dysbalances, especially between right and left side of the body and between anterior and posterior thigh muscles are also common. To avoid and prevent the occurrence of back injuries it is recommended to pay attention on training core muscles on the body and on the back. In addition, correcting rowing technique and constant stretching exercises are essential.

Injuries and pain syndromes related to the lower back are a part of rowing. It is vital to continue analyzing rowing motion and focus on not only treating the injuries but personalizing training, improving medical examination and keeping the athletes healthy.

LISAD

Lisa 1. Selja- ja puusavöötme provokatsioonitestid

1.1. FABER (Parick's) test

Kirjeldus: Patsient lamab selili laual. Flekseeri probleemne jalg ning aseta see tallaga terve jala põlve peale. Kalluta nüüd põlv välja. Terapeut toetab ühe käega kallutatud põlvele ja teisega vastaskehapoole niudelu harjale ning surub mõlemat allapoole (Zetaruk, 2007).



Eesmärk: Provtseerida sakroliakaalliigese või puusaliigese patoloogiat. Samuti alaselja patoloogiat.

1.2. Trendelenburgi test

Kirjeldus: Patsient seisab ühel jalal. Vaadeldakse vaagna asendit. Kui fikseeritud jala poolne vaagna pool langeb alla, on test positiivne ning puusa stabilisaatorid on nõrgad (Zetaruk, 2007).

Eesmärk: Hinnata puusaliigese stabiilsust ja reie abduktorlihaste võimet stabiliseerida vaagen.



1.3. Gaensleni test

Kirjeldus: Patsient lamab selili teraapialaual. Üks jalg on flekseeritud puusa- ja põlveliigesest ning toodud rinnale. Teine ripub sirgelt üle teraapialaua ääre. Terapeut surub mõlema jala põlvedele üheaegselt, et suurendada jalgade vahet ning avaldada survet mõlemale sakroiliakaalliigesele korruga (Zetaruk, 2007).



Eesmärk: Leida skeleti-lihassüsteemi häireid sakroiliakaalliigeses ja alaseljas.

1.4. Sirge jala tõstmise test (*Straight Leg Raise Test*)

Kirjeldus: Patsient lamab selili teraapialaual. Terapeut tõstab patsiendi sirge jala, toetab ühe käega põlveõndlast ja teisega kannast. Terapeut tõstab jalga valu piirini. Patsient võib tunda lihasinget või neuraalset valu, mis kiirgub pinges lihase piirkonnast eemale. Kui jalg on tõstetud, tõstab patsient pea. Kui pea tõstmine suurendab valu, on põhjus neuraaltraktis kõrgemale esialgsest valupiirkonnast. Seejärel laseb terapeut jalga pisut allapoole ja kontrollib, kas valu vähenes (McGill, 2007).



Eesmärk: Testida jala tagakülje lihaste elastsust ning närvijuurte pitsumissündroomi lülisambas.

1.5. Kõhmu istumise test (*Slump test*)

Kirjeldus: Patsient istub teraapiaalal, jalad üle ääre. Patsient laseb selja kõhmu, vaagen kaldub posterioorsele. Patsient sirutab ühe põlveliigese ning laseb ka pea rinnale. Terapeut abistab liikumistes kaasa (McGill, 2007).

Eesmärk: Suurendab seljas pinget närvidel. Testida valu olemasolu.



1.6. Seistes ekstensioonitest

Kirjeldus: Patsient seisab. Esmalt ekstenseerib selja, viib pea kuklasse. Seejärel roteerib kehatüve vasakule ning kallutab samale poole. Seljas säilib ekstensioon. Seejärel tõstab parema jala, kergitab parempoolset õlga ja vaagnat ning säilitab asendi. Korrata teise kehapoolega (McGill, 2007).

Eesmärk: Proovotseerida diskide patoloogiast tulenevat valu. Aitab lokaliseerida spondüloosist tulenevat valu, kui seista vastaskehapoole jalal.

