

TARTU ÜLIKOOL
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Martin Argus

**Skeletilihassüsteemi funktsionaalse võimekuse näitajad ja
ebamugavustunne elukutselistel viuldajatel**
Functional performance and musculoskeletal discomfort in professional violinists

Magistritöö

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja:
Professor Mati Pääsuke

Tartu, 2016

SISUKORD

TÖÖS KASUTATUD LÜHENDID.....	3
TÖÖ LÜHIÜLEVAADE.....	4
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	6
1.1 Skeletilihassüsteemi häired instrumentaalmuusikutel.....	6
1.2 Tegevuse iseärasused ja skeletilihassüsteemi häired viiuldajatel.....	7
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED	11
3. METOODIKA	12
3.1 Uuritavad	12
3.2 Uurimismeetodid	13
3.2.1 Antropomeetrilised mõõtmised	13
3.2.2 Kehalise aktiivsuse määramine	13
3.2.3 Ebamugavustunde lokaliseerimise ja tugevuse määramine	13
3.2.4 Kaela ja õlaliigete aktiivse liigesliikuvuse määramine.....	14
3.2.5 Kaelalihaste tahtelise isomeetrilise maksimaaljõu määramine	15
3.2.6 Kaela- ja õlapiirkonna lihaste toonuse määramine.....	16
3.3 Uuringu korraldus.....	17
3.4 Andmete statistiline analüüs.....	18
4. TÖÖ TULEMUSED.....	19
4.1 Skeletilihassüsteemi ebamugavustunde viiuldajatel.....	19
4.2 Kaela ja õlaliigete aktiivne liigesliikuvus	21
4.3 Kaelalihaste isomeetriline maksimaaljõud	23
4.4 Kaela ja õlavöötme lihaste toonuse näitaja.....	23
4.5 Korrelatsioonianalüüs.....	24
5. ARUTELU.....	26
5.1 Skeletilihassüsteemi ebamugavustunde viiuldajatel.....	26
5.2 Kaela ja õlaliigete aktiivne liigesliikuvus	28
5.3 Kaelalihaste tahteline isomeetriline maksimaaljõud	29
5.4 Kaela ja õlavöötme lihaste toonuse	30
5.5 Uuringu limiteerivad faktorid ja praktilised väljundid	31
6. JÄRELDUSED	32
KASUTATUD KIRJANDUS.....	33
LISAD	37
Lisa 1. Eetikakomitee luba	38
Lisa 2. Nordic küsimustik ja VAS skaala.....	39
Lisa 3. Lihastoonuse mõõtmise punktid.....	46
TÄNUAVALDUS	47

TÖÖS KASUTATUD LÜHENDID

AL	Aktiivne liigesliikuvus
AS	Alaselg
BKAI	Beacke kehalise aktiivsuse indeks
DA	Deltalihase eesmine osa (lad k <i>m. deltoideus pars anterior</i>)
DM	Deltalihase keskmine osa (lad k <i>m. deltoideus pars medialis</i>)
DP	Deltalihase tagumine osa (lad k <i>m. deltoideus pars posterior</i>)
EMG	Elektromüograafia
ES	Kliinilise olulisuse nivoo (ingl k <i>effect size</i>)
Flex KG	Fleksioon kontrollgrupil
Flex VG	Fleksioon viiuldajate grupil
KA	Kael
KMI	Kehamassiindeks
KP	Kehapoolte võrdlus
SLV	Skeletilihassüsteemi vaevus
Fmax	Tahteline isomeetiline maksimaaljõud
P	Paremale
PK	Parem küünarliiges
PR	Parem ranne
PÕ	Parem õlg
SCM	Rinnaku-rangluu nibujätke lihas (lad k <i>m. sternocleidomastoideus</i>)
Siserot KG	Aktiivne liikuvus siserotatsioonil kontrollgrupil
Siserot VG	Aktiivne liikuvus siserotatsioonil viiuldajate grupil
TRS	Trapetslihase ülemine osa (lad k <i>m. trapezius pars superior</i>)
V	Vasakule
VAS	Visuaalanaloogskaala
VK	Vasak küünarliiges
VR	Vasak ranne
VÕ	Vasak õlg

TÖÖ LÜHIÜLEVAADE

Eesmärk: Selgitada välja skeletilihassüsteemi ebamugavustunde lokaliseerimine, esinemissagedus ja tugevus ning analüüsida kaela- ja õlapiirkonna funktsionaalset võimekust elukutselistel viiuldajatel.

Metoodika: Uuringus osales 26 viiuldajat keskmise vanusega $38,4 \pm 11$ aastat, kellest 84,6% moodustasid naised ja 15,4% mehed. Kontrollgrupi moodustas 18 istuva tööviisiga inimest keskmise vanusega $39,5 \pm 10,6$ aastat, kellest 83,3% moodustasid naised ja 16,7% mehed. Ebamugavustunde lokaliseerimine, esinemissagedus ja tugevus määrati kasutades Nordic küsimustikku ja visuaalanaloogskaalat. Määrati kaela ja õlaliigese aktiivne liigesliikuvus goniomeetria meetodil, kaelalihaste tahteline isomeetiline maksimaaljõud manuaalse dünamomeetriga ning kaela- ja õlapiirkonna lihaste toonus müomeetria meetodil.

Tulemused: Kõige enam esines viiuldajatel ebamugavustunnet alaseljas, kaelas ja vasakus õlas. Võrreldes parema kehapoollega on viiuldajatel vasaku õlaliigese aktiivne liigesliikuvus siserotatsioonil väiksem. Võrreldes kontrollgrupiga on viiuldajatel väiksem aktiivne liigesliikuvus kaela rotatsioonil paremale ning vasaku õlaliigese fleksioonil ja siserotatsioonil. Kaelalihaste tahtelises isomeetrilises maksimaaljõus ning kaela- ja õlapiirkonna lihaste toonuses kehapoolte vahel ega kontrollgrupiga võrreldes statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud.

Kokkuvõte: Elukutselistel viiuldajatel esineb skeletilihassüsteemiga seotud ebamugavustunnet rohkem alaselja, kaela ja vasaku õla piirkonnas. Samuti esineb neil kaela ja õlaliigese aktiivses liigesliikuvuses erinevusi kehapoolte vahel ning kontrollgrupiga.

Märksõnad: viiuldajad, skeletilihassüsteemi vaevused, liigesliikuvus, lihasjõud, lihastoonus

Abstract

Aim: To assess the prevalence, localisation and intensity of musculoskeletal discomfort and to evaluate the functional performance of neck and shoulder region in professional violinists.

Methods: Twenty six violinists with mean age of 38.4 ± 11 years and 18 control subjects with mean age of 39.5 ± 10.6 years participated in this study. The localisation, prevalence and intensity of musculoskeletal discomfort was assessed using Nordic questionnaire and visual analogue scale. Neck and shoulder active range of motion was measured with using goniometers, maximal isometric strength of neck muscles was measured with hand-held dynamometer and tone of neck and shoulder region muscles was measured with myotonometer.

Results: In violinists, highest prevalence of musculoskeletal discomfort was found in lower back, neck and left shoulder. Violinist's active range of motion in internal rotation of left shoulder appeared to be smaller when compared with contralateral side. Violinists also demonstrated less active range of motion of left shoulder in flexion and internal rotation compared with control group. There were no statistically significant differences in isometric strength of neck muscles and tone of neck and shoulder region muscles when left and right side of the body were compared and also between violinists and control group.

Conclusions: Musculoskeletal discomfort in neck and shoulder region is a common problem among professional violinists. Violinists had differences in neck and shoulder active range of motion between body sides and when compared with control group.

Keywords: violinists, discomfort, musculoskeletal disorders, neck, shoulder

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Skeletilihassüsteemi häired instrumentaalmuusikutel

Professionaalse pillimängija elukutsega kaasneb suur risk ülekoormusest tingitud skeletilihassüsteemi vaevusteks (SLV) (Moraes & Antunes, 2012; Pak & Chesky, 2001). Professionaalsete muusikute SLV-de patogeneesi mõistmiseks peab olema kursis nende ameti eripäradega. Muusiku amet hõlmab nii vaimseid kui ka füüsilisi stressoreid, mis on oluliselt tugevamad kui enamiku teiste ametite esindajatel (Hansen & Reed, 2006). Pillimäng kujutab endast minutitest tundideni samas asendis püsimist ning samal ajal koordineeritud, kiiret ja tehniliselt keerukat peenmootorset sooritust. Selline sundasendites püsides kiirete korduvate liigutuste sooritamine on ülekoormusest tingitud skeletilihassüsteemi häirete tekke riskifaktoriks. Kuna on olemas väga palju erinevaid pille, on ka palju erinevaid kehaasendeid ja mängutehnikaid, mis omakorda tingivad erineva lokalisatsiooni ja iseloomuga SLV-sid (Moraes & Antunes, 2012; Pak & Chesky, 2001). Lisaks tuleb arvestada muusikute SLV-de puhul ka nende elustiilist tulenevaid riskifaktoreid nagu pikka aega istumine ja pillide kandmine (Moraes & Antunes, 2012).

Caldron ja kolleegid (1986) uurisid 250 elukutselist instrumentaalmuusikut ja leidsid, et 56,8% neist kannatas mõne SLV käes. Fishbein ja kolleegid (1988) leidsid, et professionaalsetest muusikutest (n=2122) 76% kurtis SLV-d, mis segas nende tööd. Samuti leidis Larsson koos kolleegidega (1993) muusikakoole uurides, et 660 õpilasest pooled on pilli mängides SLV-st tingitud ebamugavustunnet või valu tundnud, seejuures 77% keelpillimängijatest.

Sagedasemad SLV-d instrumentaalmuusikutel on ülekoormussündroom, närvikompressioon ja fokaalne düstoonia (Foxman & Burgel, 2006; Moraes & Antunes, 2012). Foxman ja Burgel (2006) leidsid, et ülekoormussündroom moodustab 50%, närvikompressioonid või ülemise rindkereava sündroom 20% ja fokaalne düstoonia 10% kõikidest instrumentaalmuusikute vigastustest. Lederman (2003) leidis, et keelpillimängijate terviseprobleemid jagunevad struktuurselt järgmiselt: lihas-kõõlus häired 69%, perifeerse närvi ärritus või pitsumine 19%, fokaalne düstoonia 5%, ülejäänud häired 7%. Enamik pillimängijate SLV-sid iseloomustab valu, lihase ja kõõluse ülevenitus või pinget, haaratud lihaste nõrkus ning haaratud segmentide motoorse kontrolli häire (Fry, 1988). Muusikud ise nimetavad oma SLV-de peamiseks sümptomiteks haaratud kehaosa valu, põletava tunde, väsimustunde ja jäseme probleemi korral vastava jäseme raskustunde (Schuele & Lederman, 2004). Muusikute SLV-d lokaliseeruvad peamiselt ülajäsemetes, õlavöötmes ja kaelas (Hansen & Reed, 2006).

Instrumentaalmuusikute SLV-de sümptomid näitavad, et nende taga olevad tekkemehhanismid on oma olemuselt biomehaanilised, kuid nende probleemide mõistmisel tuleb arvesse võtta ka psühhosotsiaalseid aspekte (Moraes & Antunes, 2012). Peamised riskifaktorid, mida seostatakse pillimängijate SLV-dega on järsk pilli harjutamise kestuse tõus, vähene kehaline aktiivsus, ebaadekvaatsed harjumused harjutamisel nagu soojenduse ja venituste puudumine, instrumendispetiifilised tehnilised aspektid nagu näiteks liiga tugev haare, instrumendi vahetamine ja instrumendi kvaliteet. Lisaks veel ebaadekvaatne taastumine eelmistest vigastustest, ebaõiged kehaasendid ja kehakasutus, anatoomilised eripärad, soolised eripärad, halvasti valitud lisavarustus, lihaspingeid tekitavad vaba aja tegevused ning ruumi eripärad nagu halb valgustus ja madal temperatuur. Muusikutespetiifiline ja väga tähtis faktor on veel repertuaar. Muusikule tehniliselt üle jõu käivat repertuaari loetakse ülimalt oluliseks riskifaktoriks (Zaza & Farewell, 1997). Repertuaar kui riskifaktor võib väljenduda ka pilli hoidmises, näiteks stabiliseerivad viuldajad keerulisema repertuaari puhul pilli õla ja kaela vahel oluliselt tugevama jõuga kui kerge repertuaari puhul (Levy *et al.*, 1992). Siiski on kõige olulisem riskifaktor järsk tõus harjutamise sessioonide kestuses ja arvus (Zaza & Farewell, 1997).

1.2 Tegevuse iseärasused ja skeletilihassüsteemi häired viuldajatel

Muusikutest on SLV-de puhul kõige vastuvõtlikumad viuldajad ja flöödimängijad (Brantigan & Roos, 2004). Valusümptomiga ülekoormussündroomi esineb muusikutest kõige rohkem just viuldajatel (Zaza, 1998). Võrreldes teiste keelpillimängijatega esineb viuldajatel rohkem SLV-sid, sest nende mängutehnika nõuab liigesliikuvuses suuremaid amplituude kui teiste keelpillide puhul (Leder *et al.*, 2010). Viulimängijaid on võrreldud ka pianistidega ning leitud, et viuldajatel esineb kaela-, parema õla ning vasaku küünarvarre piirkonna valusid pianistidest kaks korda rohkem (Hagberg *et al.*, 2005). Uuringus 32 professionaalse viuldajaga leiti, et oma karjääri jooksul on viulimänguga seotud valu tundnud neist 88% (Ackermann & Adams, 2003). Zaza (1998) on leidnud, et viulimängijate SLV-d esinevad selja, õla, käte, kaela ja ka lõua piirkonnas ning põhilised haaratud struktuurid on lihased ja närvid. Lisaks kõige sagedasematele kaela- ja õlavöötme probleemidele võib viulimängijate ülekoormussündroomi leida ka vasaku randme ja sõrmede fleksorites, sõrmede abduktsiooni ja randme ulnaardeviatsiooni teostavates lihastes (Dommerholt, 2009; Liu & Hayden, 2002). Üldiselt on varasemad uuringud (Ackermann & Adams, 2003; Yeung *et al.*, 1999) viuldajate ebamugavustundest olnud lokaliseerimise osas ebaspetsiifilised. Samuti ei ole magistritöö autorile teadaolevalt ebamugavustunde tugevust viuldajatel varem uuritud.

Keelpillimängijatele iseloomuliku asümmeetrilise pillimänguasendi tõttu on ka SLV-d kehapoolte vahel väga erinevad (Reynolds, 2009). On leitud, et viiuldajatel esineb vasaku käe SLV-sid kaks korda rohkem kui paremal käel ja selle põhjuseks loetakse vasaku käe ebaloomulikumat asendit, milles püsides tuleb sõrmedel liikuda (Liu & Hayden, 2002). Viiul on üks neist instrumentidest, kus asümmeetriline mänguasend tingib ajapikku ka puhkeoleku rühi asümmeetrilisuse (Watson, 2009). Asendid on ebasümmeetrilised, kuna paremakäeline viiuldaja hoiab viiulit staatiliselt vasaku õla ja lõua vahel ning parema käega toimuvad pigem dünaamilised liigutused (Leder *et al.*, 2010). Viiulimängu ajal on vasakus õlaliigeses maksimumilähedane välisrotatsioon, skapulotorakaalliigeses elevatsioon ja küünarliigeses maksimaalne supinatsioon (Nyman *et al.*, 2007). Viiulimängu ajal poogna edasi ja tagasi liigutamine tingib paremas õlaliigeses rütmilise horisontaalabduktsiooni ja -adduktsiooni. Olenevalt mis keelel parasjagu mängitakse, sõltub ka glenohumeraalliigeses elevatsiooni ulatus (Reynolds, 2009). Viiuli paigalhoidmiseks on kaelas vajalik rotatsioon vasakule, fleksioon ja lateraalfleksioon vasakule (Schaefer & Speier, 2012).

Viiulimängu ajal on paljudel mängijatel pilli õiges asendis hoidmise tõttu liigne vasaku õla elevatsioon ja protraktsioon, mis põhjustab vasaku trapetslihase ülemise osa (TRS) ja kaelalihaste ülekoormust (Schaefer & Speier, 2012). Samuti on uuritud TRS-i elektrilist aktiivsust elektromüograafia (EMG) meetodil viiulimängu ajal ja leitud, et vasaku kehapoolle lihasel on elektriline aktiivsus märgatavalt suurem kui parema kehapoolle lihasel (Guettler *et al.*, 1997). Kuna viiulimängule iseloomulik asend avaldab pidevat survet õlapiirkonna kõõlustele ja lihastele, siis tõuseb ka lihasesisene rõhk. Selline spetsiifiline asend, pidev lihase ja kõõluse pingeline ning lihasesisese rõhu tõus võivad tekitada õlapiirkonna tendinopaatiid ja bursiite (Nyman *et al.*, 2007). Samuti on pilli hoidmise asendiga seostatud müofastsiaalseid valusid vasaku TRS-i, parema rinnaku-rangluu nibujätke lihase (SCM) ja nii vasaku kui parema deltalihasel eesmise osa (DA) piirkonnas (Levy *et al.*, 1992). Müomeetriga on uuritud üksikuid viiuldajaid, kelle põhjal võib märgata tendentsi suuremale lihastoonusele vasakus TRS-is, võrreldes parema kehapoolle lihasega (Välja, 2014). Ackermann & Adams (2003) on 32 viiuldajat uurides leidnud, et 15 neist kurtis pilli mängides vasaku ülajäseme valu, kuid täpsemat valu lokaliseerimist ei määratud. Samuti arutlesid eelnevad autorid, et viiuldajate vasaku ülajäseme ebamugavustunne ei tulene tõenäoliselt lihase pidevast ülevenitamisest ja kiiretest korduvatest liigutustest, vaid pigem on tegemist suurenenud lihaspingega. Ackermann & Adams (2003) välistasid ka viiuldajate vasaku ülajäseme antropomeetriliste mõõtude mõju vasaku ülajäseme SLV-dega ja järeldasid, et edasised uuringud on vajalikud, et selgitada, kas lihaspinge suurusel või pillimängu tehnikal on olulisem seos vasaku ülajäseme SLV-dega.

Viiuldajate parema õla SLV-de peamiseks põhjuseks arvatakse parema ülajäseme sagedast ja pidevat, põhiliselt õla liigesliikuvuse amplituudi keskosa kasutamist õla kõrgusel ja üle pea (Hagberg & Wegman, 1987; Ludwig & Cook, 2002). Keelpillimängijatel esineb poognakäe õla valusid 4,6 juhtu 1000 tunni instrumendi mängimise kohta, kuid viiuldajate kohta eraldi statistikat välja ei ole toodud (Hagberg & Wegman, 1987). Parema ülajäseme SLV-del võib olla seos ka parema käe pikkusega. Lühema käe puhul on vajalik kompenseerida rohkem liigesliikuvuse suuremate amplituudide arvelt. Arvestades et silmapaistev ja pikk karjäär on olnud väga erinevate antropomeetriliste mõõtmetega viiuldajatel, võib antropomeetiline riskifaktor probleemiks osutada alles koosmõjus teistega nagu näiteks halb pillimängutehnika või ebakorrektnine instrumendi hoidmine (Ackermann & Adams, 2003). Samuti on uuritud keelpillimängijate poognakäe õlaliigese aktiivset liigesliikuvust (AL) ja leitud rotatsioonsuundadel ja fleksioonsuunal tavapopulatsiooniga võrreldes eripärasid, mis võivad viidata keelpillimängijate poognakäe jäigemale õlaliigese kapsli tagumisele osale (Buisman *et al.*, 2008). Eelneva uuringu autorid ei osanud võtta seisukohta, kas kapsli tagumise osa elastsuse vähenemine võib olla õla düskomfordi ja valude etioloogia osa või on tegemist ohutu kohanemisprotsessiga. Kuna 35% selles uuringus osalenud keelpillimängijaid kurtis SLV-d poognakäes, on õlaliigese mobiliseerimise programmi näidustamiseks ja välja töötamiseks vajalikud veel edasised uuringud (Buisman *et al.*, 2008). Samuti ei arutletud Buismani ja kolleegide (2008) uuringus lihaste seisundi üle, mis võiksid nende leitud vähenenud funktsioonidega seotud olla.

Viiuldajate kaela SLV-d tulenevad kaelalihaste rollist instrumendi stabiliseerimisel, korduvatest liigutustest ja õla-kaelapiirkonna lihaste dünaamilisest ja staatilisest ülekoormusest (Park *et al.*, 2012; Yeung *et al.*, 1999). Kuna põhilised kaelalihaste funktsioonid viiulit mängides on vasaku õla elevatsioon, kaela rotatsioon vasakule ning kaela lateraalfleksioon vasakule, siis võib ülekoormusvigastusi leida vasakust TRS-ist ja paremast SCM-ist (Tulchinsky & Riola, 1994). Samuti võib selline pindmiste kaelalihaste üleaktiivatsioon vähendada kaela süvapainutajate ja -sirutajate funktsiooni, mida seostatakse krooniliste kaelavalude ja kaela liigesliikuvuse vähenemisega. Liigesliikuvuse vähenemine kaelas võib samuti olla kaela struktuuridele osutatava korduva koormuse põhjustatud kumulatiivse mikrotrauma tulemus (Falla *et al.*, 2004; Johnston *et al.*, 2008; Sahrman 2011). Park ja kolleegid (2012) leidsid, et kaelavaludega viiuliõpilastel esines viiulit mängides mõlemal SCM lihasel ja kaela pindmistel sirutajatel suurem EMG aktiivsus ja puhkeolekus vähenenud kaela rotatsioon vasakule kui neil õpilastel, kelle kael ei valutanud.

Instrumentaalmuusikute tööd võrreldakse tihti spordiga (Hansen ja Reed, 2006). Spordimeditsiin on arenenud tohutult kiiresti ja heale tasemele tänu väga paljudele

uuringutele, sportlaste pidevale monitoorimisele ja tihedale koostööle sportlaste, treenerite ja meditsiinipersonali vahel. Paraku ei saa muusikud oma töö jooksul pidevat tagasisidet ega informatsiooni oma tervisliku seisundi ja pillimängust tingitud SLV-de riskifaktorite kohta (Guptill, 2011; Tubiana & Amadio, 2000). Pillimängijate informeerimiseks ja preventatiivsete meetodite väljatöötamiseks tuleb nende spetsiifiliste funktsionaalsete eripäradega hästi kursis olla (Tubiana & Amadio, 2000; Zaza, 1993; Zaza, 1994). Muusikutega tegelevaid füsioterapeute on võrreldes spordifüsioterapeutidega väga vähe ja seetõttu puuduvad ka muusikute hindamisele ja ravimisele keskenduvad spetsiifilised meetodid ning tõenduspõhised koolitused ja kursused (Chan & Ackermann, 2014). Hoolimata asjaolust, et viiuldajatel esineb rohkem SLV-sid kui teiste pillide mängijatel (Brantigan & Roos, 2004; Leder *et al.*, 2010), on neid sellegi poolest vähe uuritud (Moraes & Antunes, 2012). Enamik uuringuid on väga üldised ja hõlmavad tervet pillirühma, mitte spetsiifilist pilli, eriti mis puutub viiuldajatesse, mistõttu on vajalik seda populatsiooni rohkem uurida (Moraes & Antunes 2012).

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva uurimistöö eesmärk oli selgitada välja skeletilihassüsteemi ebamugavustunde lokaliseerimise ja esinemissagedus ning analüüsida kaela- ja õlapiirkonna funktsionaalset võimekust elukutselistel viiuldajatel.

Töös püstitati järgmised ülesanded:

1. Hinnata skeletilihassüsteemi ebamugavustunde esinemist kehapiirkonniti ning kaela- ja õlapiirkonna ebamugavustunde tugevust viiuldajatel.
2. Võrrelda kaela ja õlaliigete aktiivset liigesliikuvust, kaelalihaste isomeetrilist maksimaaljõudu ning kaela- ja õlapiirkonna lihaste toonust kehapoolte vahel viiuldajatel ning võrrelda neid kontrollgrupiga.
3. Selgitada korrelatiivsed seosed skeletilihassüsteemi ebamugavustunde, vanuse, töökoormuse, ametistaaži ja kaela- ning õlapiirkonna funktsionaalsete näitajate vahel viiuldajatel.

3. METOODIKA

3.1 Uuritavad

Uuringus osales 26 professionaalset viiuldajat vanuses 20–57 eluaastat, kes on põhitöölt orkestrandid Eesti Riiklikus Sümfooniaorkestris, Tallinna Kammerorkestris ja Tartu Vanemuise Sümfooniaorkestris. Viiuldajatest 15,4% olid mehed ja 84,6% naised. Kontrollgrupp koostati Tartu Ülikooli üliõpilastest ja töötajatest, Tallinna Ülikooli töötajatest ja Põhja-Eesti Regionaalhaigla töötajatest. Kontrollgrupi valikul lähtuti viiuldajate grupi sugude proportsioonist, keskmisest vanusest ja peeti silmas, et kontrollgrupi uuritavate tööviis oleks valdavalt istuv. Kontrollgruppi kuulus 18 inimest, neist 16,7% mehed ja 83,3% naised. Uuringusse ei kaasatud inimesi kellel leiti küsimustiku alusel tõsisem tervisehäire, lihas-, luu-, liigeshaigus või tarvitas ta ravimit, mis võiks uuringu tulemusi mõjutada. Uuritavate vanust, antropomeetrilisi näitajaid, kehalist aktiivsust, ametistaaži ja töökoormust kirjeldab järgnev tabel.

Tabel 1. Uuritavate vanus, antropomeetrilised näitajad, kehaline aktiivsus, ametistaaž ja töökoormus ($\bar{X} \pm SD$).

Näitajad	Viiuldajad (n=26)	Kontrollgrupp (n=18)
Vanus (a)	38,4±11	39,5±10,6
Pikkus (cm)	169,3±8,3	170,9±6,3
Kehamass (kg)	65,5±15,3	68,6±14,2
Kehamassiindeks (kg/m ²)	22,7±4,3	23,2±3,6
Kehaline aktiivsus (BKAI)	7,8±1,1	7,6±1,2
Ametistaaž (a)	32,3±10,8 ***	10,4±9,9
Töökoormus (tunde päevas)	5,5±1,3 ***	8,2±1,6

BKAI - Beacke kehalise aktiivsuse indeks. *** p<0,001 võrreldes kontrollgrupiga.

Uuringus osalemine oli kõigi uuritavate jaoks vabatahtlik ja neil oli võimalus igal ajal uuringus osalemine katkestada. Uuringus kasutatavad meetodid olid uuritavatele turvalised ja ohutud ega põhjustanud valu. Uuring kooskõlastati Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteega (lisa 1) (protokoll 251/T-16, koosoleku kuupäev 21.09.2015).

3.2 Uurimismeetodid

3.2.1 Antropomeetrilised mõõtmised

Kehapikkus mõõdeti kõigil uuritavatel vertikaalasendis seinale kinnitatud antropomeetriga (täpsus ± 1 mm). Mõõtmise ajal olid mõõdetavad ilma jalanõudeta, kannad koos ning kannad, tuharad, ülaselg ja kukal vastu seina. Uuritavate kehamassi mõõdeti minimaalses rõivastuses elektroonilise meditsiinilise kaaluga (täpsus $\pm 0,01$ kg). Kehamassiindeks (KMI) arvutati kehapikkuse ja -massi põhjal valemiga: $KMI = \text{kehamass (kg)} / \text{kehapikkus (m)}^2$.

3.2.2 Kehalise aktiivsuse määramine

Uuringus kasutati uuritavate liikumisharjumuste selgitamiseks ja kehalise aktiivsuse mõõtmiseks Beacke kehalise aktiivsuse küsimustikku, mille põhjal arvutati Beacke kehalise aktiivsuse indeks (BKAI).

Beacke kehalise aktiivsuse küsimustik sisaldab 16 küsimust uuritava töö iseloomu, spordiga tegelemise, vaba aja veetmise ja igapäevase kehalise aktiivsuse kohta. Küsimustik koosneb vastavalt kolmest osast: töö (8 küsimust), sport (4 küsimust + spordiala skoor) ja vaba aeg (4 küsimust). Spordiala skoor, mis sõltub spordiala intensiivsusest ja harrastamise sagedusest, arvutatakse ainult juhul kui uuritav tegeleb mõne spordialaga. Iga küsimuse eest on võimalik saada minimaalselt 1 ja maksimaalselt 5 punkti ning iga küsimustiku osa indeks on selle osa eest saadud punktide aritmeetiline keskmine. BKAI moodustab kõigi kolme osa indeksite summa, maksimaalne skoor on 15 punkti.

3.2.3 Ebamugavustunde lokalisatsiooni ja tugevuse määramine

Ebamugavustunde lokalisatsiooni määramiseks kehapiirkonniti kasutati Nordic küsimustikku. Nordic küsimustik on standardiseeritud küsimustik uuritavate skeletilihassüsteemi ebamugavustunde ja valu esinemise kohta ning lokalisatsiooni määramiseks tervishoiu ja ergonoomika kontekstis. Küsimustik on jaotatud kolmeks osaks. Esimene ehk üldine osa on mõeldud valu esinemise selgitamiseks ja lokalisatsiooni määramiseks. Teine osa küsimustikust keskendub anatoomilistele piirkondadele, kus skeletilihassüsteemi probleemidest tingitud valud on kõige sagedasemad. Teine osa uurib teatud piirkonna valu spetsiifilisemalt ja määratakse ka valu esinemine ajaliselt. Kolmas osa sisaldab küsimusi süsteemsete haiguste sümptomite kohta viimase 7 päeva jooksul, et välistada küsimustiku täitmise ajal mõne süsteemse haiguse esinemine (Kuorinka *et al.*,

1987). Küsimustikus on 24 küsimust, mis kõik on suletud küsimused, uuritaval või intervjuueerijal tuleb teha märke sobivasse lahtrisse. Nordic küsimustiku reliaablus on tõestatud aktsepteeritavana (Kuorinka *et al.*, 1987). Nordic küsimustikule on selles uuringus tehtud modifikatsioon – lisatud on küsimus viulimängu staaži, harjutamise keskmise päevase koormuse ja dominantse käe kohta. Kontrollgrupile on vastavalt koostatud küsimused praeguse ameti staaži ja tööpäeva pikkuse kohta.

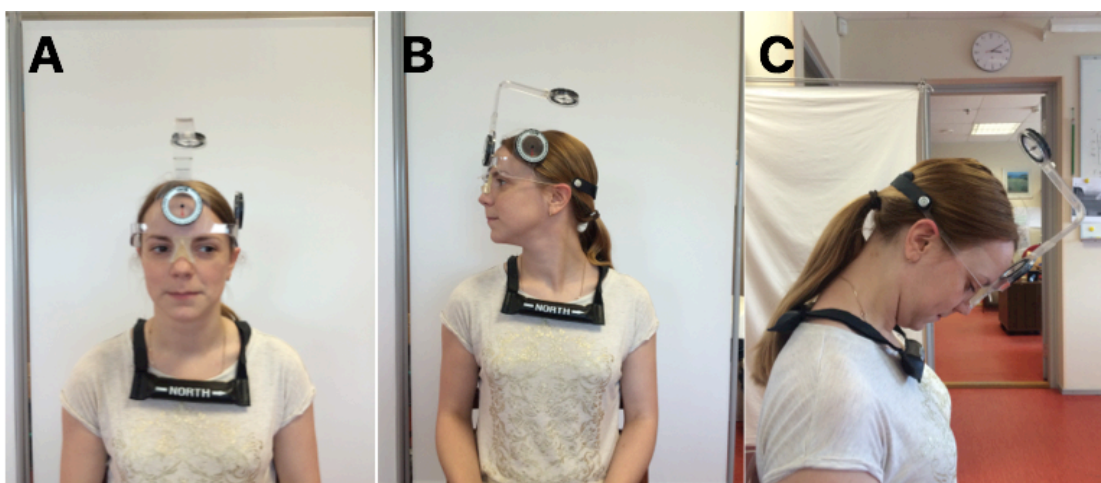
Ebamugavustunde tugevuse määramiseks oli küsimustiku lõpus täienduseks lisatud visuaalanaloogskaala (VAS). VAS on 10 cm pikkune sirglõik, mille kõige vasakpoolsem ots märgib ebamugavustunde puudumist ja parempoolsem ots märgib maksimaalset võimalikku ebamugavustunnet ehk kõige suuremat valu mida uuritav ette kujutab. Uuritaval palutakse kirjutusvahendiga joonele teha märke vastavale kaugusele, mis tema ebamugavustunde intensiivsust iseloomustab. Uuritava märke kaugus mõõdetakse joonlauaga millimeetrites skaala vasakpoolsest otsast. 10mm on 10 punkti skaalal 1 punkt. VAS skaalal on valu ja ebamugavustunde mõõtmisel leitud kõrge reliaablus (Bijur *et al.*, 2001).

3.2.4 Kaela ja õlaliigeste aktiivse liigesliikuvuse määramine

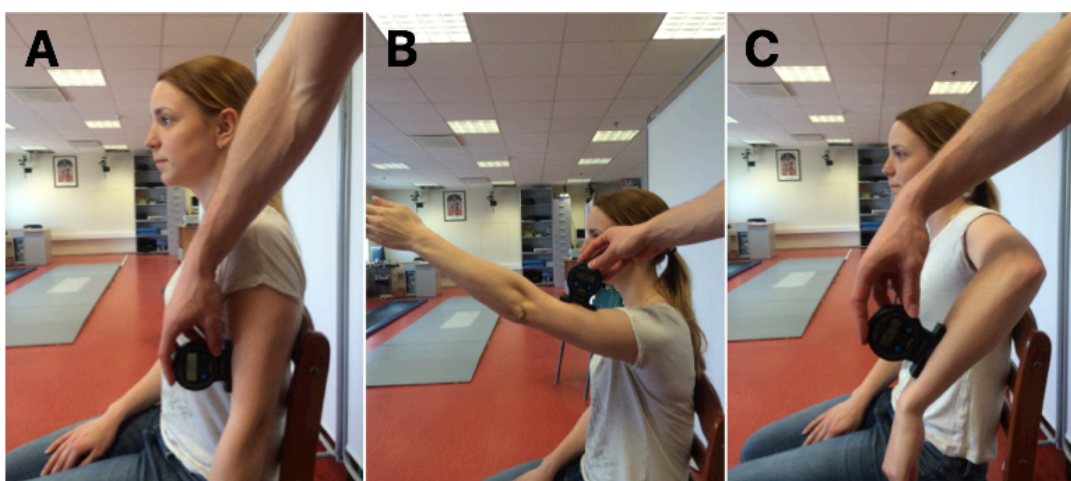
Uuringus määrati uuritavate kaela- ja õlaliigeste AL goniomeetria meetodil. Kaela AL-i hindamisel kasutati goniomeetrit CROM (Performance Attainment Associates, USA). Õlaliigeste AL-i hindamisel kasutati elektroonilist inklinomeetrit Acumar (Lafayette Instrument Company, USA). AL-i mõõtmise ajal istusid uuritavad ilma seljatoeta reguleeritava kõrgusega klaveritoolil, jalad toetasid täistallaga maha, tooli kõrgus reguleeriti nii, et puusa- ja põlveliigestes oleks 90° fleksioon.

Kaela AL-i mõõtmisel (joonis 1) toetasid uuritavate küünarvarred reitele ning uuritavatel paluti võtta sisse nende tavapärane rüht istudes. Kaelagoniomeetriga mõõdeti kaela fleksioon, ekstensioon, lateraalfleksioon vasakule ja paremale ning rotatsioon vasakule ja paremale. Acumar elektroonilise inklinomeetriga (joonis 2) mõõdeti õlaliigeste fleksioon, ekstensioon, abduktsioon, siserotatsioon ja välisrotatsioon. Rotatsioonid mõõdeti 90° abduktsioonis õlaliigestel. Uuritava liigutuse lõpp õlaliigeses fikseeriti momendil kui uuritav hakkas liigutust kompenseerima kehatüve kallutamisega, kui uuritav tundis, et see on tema liigutusamplituudi lõpp või kui uuritav tundis tehtaval liigutusel valu.

Kõiki nimetatud kaela ja õlaliigeste funktsioone mõõdeti kolm korda ning arvutati kolme mõõtmise aritmeetiline keskmine.



Joonis 1. Kaela aktiivse liigesliikuvuse mõõtmine goniomeetriga CROM (Lafayette Instrument Company, USA). A - neutraalasend, B - rotatsioon paremale, C - fleksioon.



Joonis 2. Õlaliigese aktiivse liigesliikuvuse mõõtmine inklinomeetriga Acumar (Lafayette Instrument Company, USA). A - neutraalasend, B - fleksioon, C - siserotatsioon.

3.2.5 Kaelalihaste tahtelise isomeetrilise maksimaaljõu määramine

Uuringus mõõdeti kaelalihaste isomeetrilist maksimaaljõudu (F_{max}) dünamomeetriga Lafayette Manual Muscle Testing System (Lafayette Instrument Company, USA) (joonis 3). Kaelalihaste F_{max} -i mõõdeti suundadel protraktsioon, ekstensioon, lateraalfleksioon vasakule ja paremale. Tulemuste mõõtühikuks olid kilogrammid. Kaela protraktsiooniga testitakse SCM lihaste, eesmiste astriklihaste ja TRS-ide klavikulaarsete kiudude jõudu, kaela ekstensiooniga testitakse peamiselt rihmlihaste, pea- ja kaela poolgali lihaste, TRS-ide ja

selgroosirgestajate kaelaosa jõudu ning lateraalfleksiooniga testitakse eesmise, keskmise ja tagumise astriklhase, TRS-i ja abaluutõsturlihase jõudu (Kendall, 2005).

Mõõtmise ajal istusid uuritavad reguleeritaval klaveritoolil, puusa- ja põlveliigestes 90° fleksioon, jalad toetasid täistallaga maha. Mõõdetavatel paluti hoida jalad maas, vältida jalgade ja kehatüvega tõukamist ning hoida õlad paigal. Seejärel paluti maksimaalse jõuga vastu dünamomeetrit suruda ükshaaval otsmikku, kukalt ja oimu-kiirupiirkondi ehk pea külgi kõrva kohal. Survet paluti hoida viis sekundit. Uurija ülesanne oli dünamomeetrit võimalikult stabiilselt fikseerida. Iga funktsiooni mõõdeti kolm korda, kordade vaheline puhkepaus oli 20 sekundit. Edasiseks analüüsiks kasutati kolme katse parimat tulemust.



Joonis 3. Manuaalne dünamomeeter Lafayette Manual Muscle Testing System (Lafayette Instrument Company, USA).

3.2.6 Kaela- ja õlapiirkonna lihaste toonuse määramine

Uuringus kasutati müomeetrit MyotonPRO (Myoton Ltd, Eesti), mis võimaldab mõõta erineva tasapinna lihaseid nii, et uuritav ei pea asendit vahetama. Müomeetriga registreeriti mõlema kehapoolle deltalihase eesmise (DA), keskmise (DM) ja tagumise (DP) osa, TRS-i (joonis 4) ja SCM-i omavõnkesagedus (Hz). Lihase omavõnkesagedus iseloomustab lihase pinget ja kirjeldab lihase lõõgastunud olekus mõõdetuna selle lihase puhkeoleku toonust (Vain, 1993). Mõõtmisel kasutati režiimi MultiScan, mis sooritab uuritaval lihasel järjestikku viis mõõtmist ja presenteerib kohe keskmise tulemuse. Statistikasse kanti tulemus, mille korral viie mõõtmise andmed ei erinenud üksteisest üle 3%.

Uuritavad istusid mõõtmise ajal ilma seljatoeta reguleeritaval klaveritoolil, jalad toetasid täistallaga maha ning põlve- ja puusaliigestes oli 90° painutus. Käed toetasid

küünarvartega reitele. Uuritavatel paluti istuda neile tavapärase rühiga ja mõõtmise ajal püsida liikumatult. Mõõdetavaid lihaseid katvate nahale, lihaskõhu keskosale, kanti nahamarkeriga mõõtmispunktid (lisa 3). Seejärel mõõdeti nahale kantud punktidelt toonus.



Joonis 4. Trapetslihase ülemise osa toonuse mõõtmine müomeetriga MyotonPRO (Myoton Ltd, Eesti).

3.3 Uuringu korraldus

Uuringu eksperimentaalne osa viidi läbi 2016 aasta jaanuaris, uuritavate töökohtades (Tallinna Kammerorkestri, Eesti Riikliku Sümfooniaorkestri ja Tartu Vanemuise Sümfooniaorkestri ruumides). Uuringu raames toimus osalejatega kaks kohtumist 1–2 nädalase vahega.

Esimese kohtumise kava:

1. Uuringu infolehtede jagamine potentsiaalsetele uuritavatele, uuringu tutvustamine.
2. Uuritavad allkirjastasid informeeritud nõusoleku vormi ja täitsid uuringusse sobimise selgitamiseks küsimustiku tervisliku seisundi kohta.
3. Uuritavad täitsid Beacke kehalise aktiivsuse küsimustiku, Nordic küsimustiku ja VAS skaala.
4. Mõõdeti uuritavate pikkus ja kehamass, arvutati KMI.

Teise kohtumise kava:

1. Müomeetriga mõõdeti uuritavate mõlema kehapoolte viie lihase toonus.
2. Goniomeetritega mõõdeti uuritavate kaela ja õlaliigeste AL.
3. Dünamomeetriga mõõdeti uuritavate kaelalihaste Fmax.
4. Igale uuritavale anti pärast testimisi mõõdetud näitajate kohta tagasisidet.

3.4 Andmete statistiline analüüs

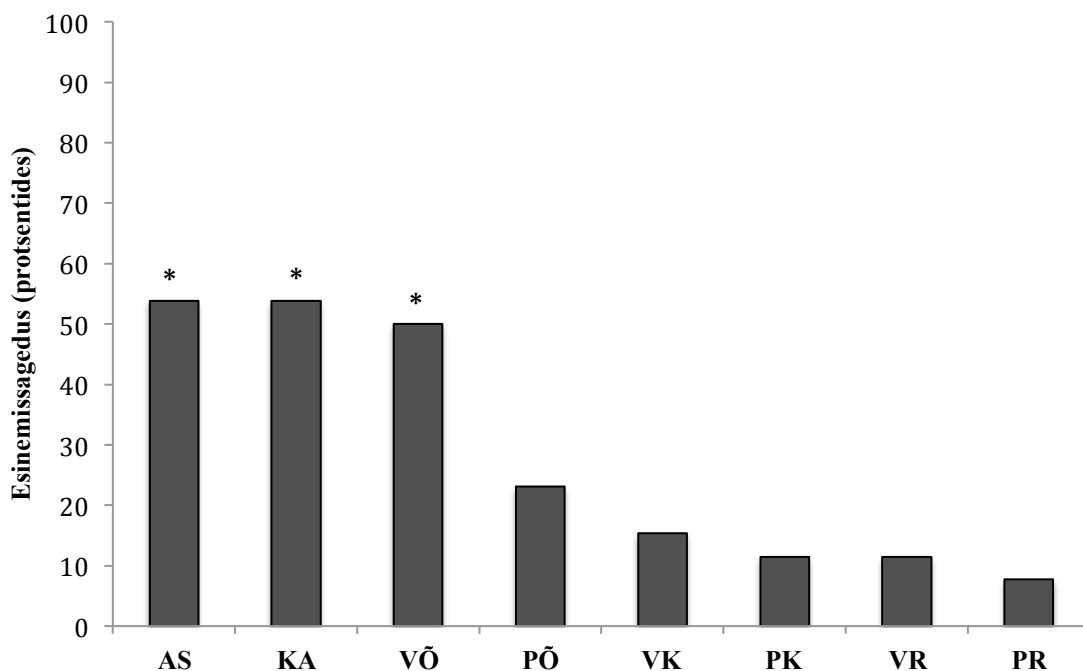
Uurimistöö tulemuste statistiliseks töötamiseks kasutati tabelarvutusprogrammi MS Excel 2010 (Microsoft Corporation, USA). Arvutati kõikide näitajate aritmeetiline keskmine ja standardhälve. Studenti t-testiga analüüsiti viiuldajate grupi ning kontrollgrupi vahelisi, samuti viiuldajate kehapoolte vahelisi erinevusi kaela ja õlaliigeste AL-is, kaelalihaste Fmax-is ja kaela- ning õlapiirkonna lihaste toonuses. Skeletilihassüsteemi ebamugavustunde esinemissageduse analüüsiks kehapiirkondade vahel kasutati Chi-square testi. Pearsoni korrelatsioonianalüüsi kasutati seoste leidmiseks viiuldajate skeletilihassüsteemi ebamugavustunde, ametistaaži, töökoormuse ning kaela- ja õlapiirkonna funktsionaalsete näitajate vahel. Madalaimaks statistilise olulisuse nivooks võeti $p < 0,05$.

Lisaks kasutati ka kliinilist olulisust kaela ja õlaliigeste AL-i, kaelalihaste Fmax-i ja kaela- ning õlapiirkonna lihaste toonuse keskväärtuste võrdlemiseks viiuldajate kehapoolte vahel ja kontrollgrupiga. Kliinilise olulisuse määramine lisaks statistilisele olulisusele aitab lihtsustada teadmiste ülekandmist uuringutest kliinilisse praktikasse (Armijo-Olivio *et al.*, 2011). Kliinilise olulisuse nivooks (ES) võeti $ES \geq 0,4$, mis on piisav, et määrata kliinilise praktika seisukohalt keskmine olulisus (Cohen, 1988).

4. TÖÖ TULEMUSED

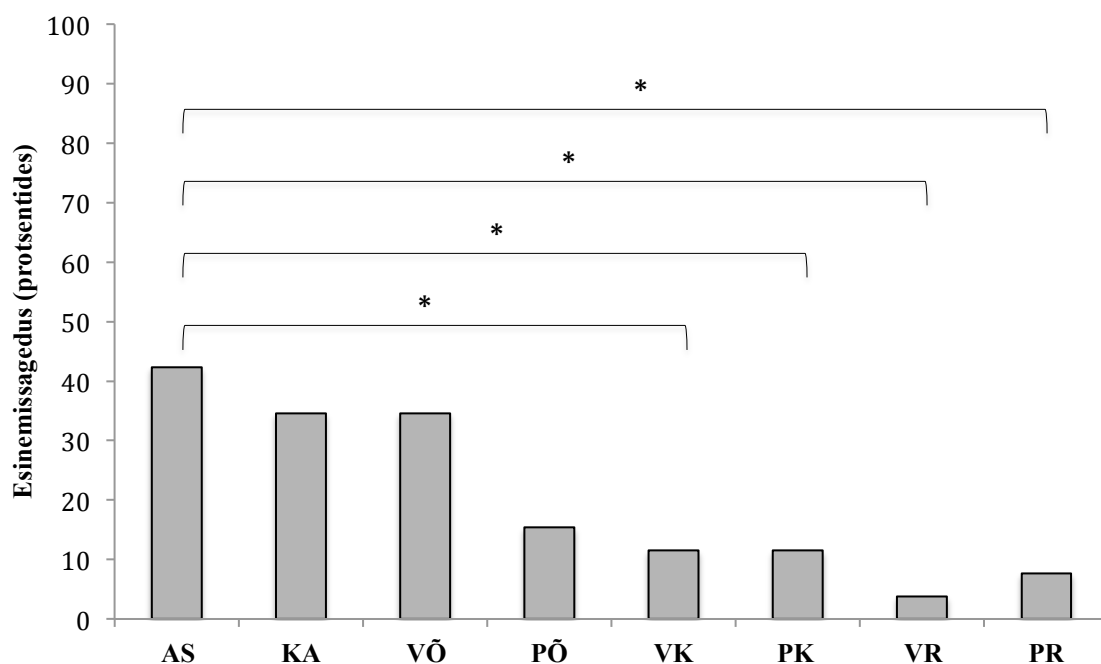
4.1 Skeletilihassüsteemi ebamugavustunne viuldajatel

Ankeetküsimustiku tulemuste põhjal selgus, et viimase 6 kuu jooksul on skeletilihassüsteemi ebamugavustunnet tundnud 26 uuritud viuldajast 22 (84,6%). Võrreldes teiste kehapiirkondadega esines viimase 6 kuu jooksul statistiliselt oluliselt rohkem ($p < 0,05$) ebamugavustunnet alaseljas (53,8%), kaelas (53,8%) ja vasakus õlas (50%) (joonis 5).



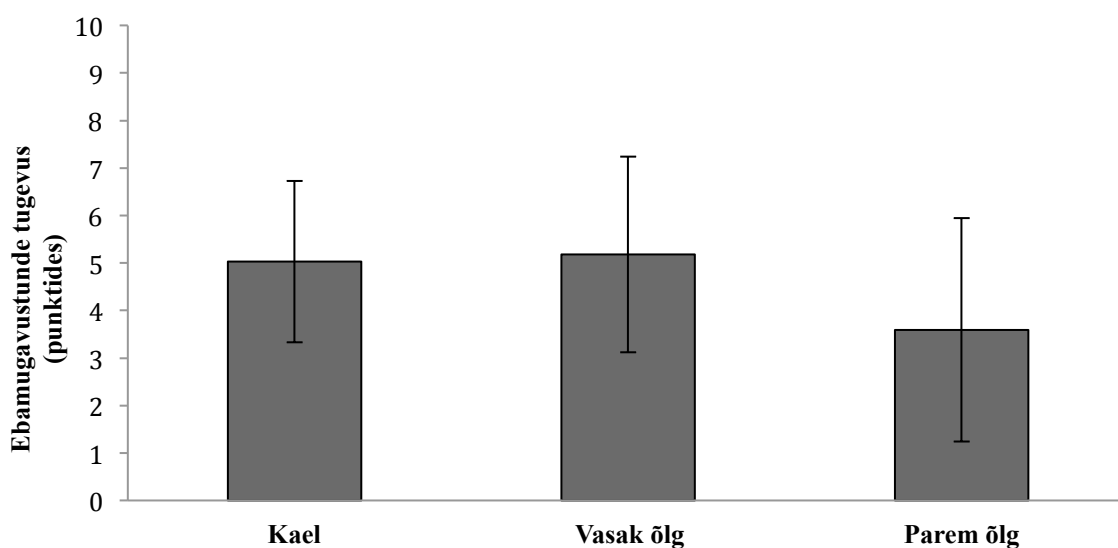
Joonis 5. Ebamugavustunde esinemissagedus ja lokalisatsioon kehapiirkondade kaupa viimase 6 kuu jooksul viuldajatel ($n=26$). AS – alaselg, KA – kael, VÕ – vasak õlg, PÕ – parem õlg, VK – vasak küünarliiges, PK – parem küünarliiges, VR – vasak ranne, PR – parem ranne, * – $p < 0,05$ võrreldes PÕ, VK, PK, VR ja PR-ga.

Viimase 7 päeva jooksul oli skeletilihassüsteemi ebamugavustunnet tundnud 26 viuldajast 18 (69,2%). Viimase 7 päeva jooksul esines enim ebamugavustunnet alaseljas (42,3%), statistiliselt oluliselt vähem ($p < 0,05$) esines ebamugavustunnet vasakus küünarliigeses (11,5%), paremas küünarliigeses (11,5%), vasakus randmes (3,8%) ja paremas randmes (7,7%) (joonis 6).



Joonis 6. Ebamugavustunde esinemissagedus ja lokaliseerimine kehapiirkondade kaupa viimase 7 päeva jooksul viuldajatel (n=26). AS – alaselg, KA – kael, VÕ – vasak õlg, PÕ – parem õlg, VK – vasak küünarliiges, PK – parem küünarliiges, VR – vasak ranne, PR – parem ranne. * – p<0,05.

Kaela ning vasaku ja parema õla ebamugavustunde tugevuse hindamisest (joonis 7) selgus, et kõige tugevamalt tuntakse ebamugavustunnet vasakus õlas (keskmiselt 5,18±2,06 punkti), seejärel kaelas (keskmiselt 5,03±1,70 punkti) ja vähem paremas õlas (keskmiselt 3,59±2,35 punkti).

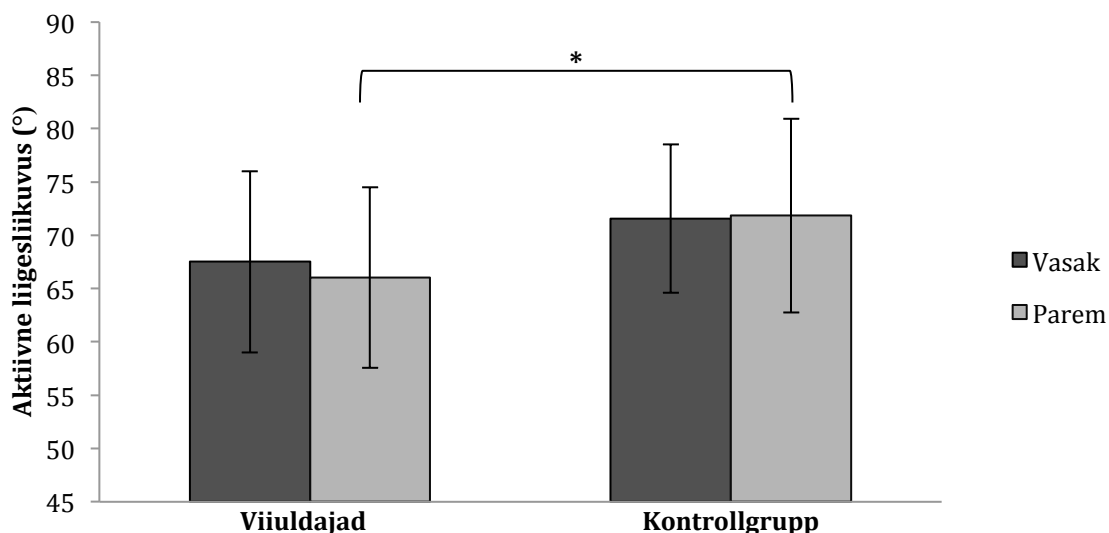


Joonis 7. Ebamugavustunde tugevus punktides kehapiirkondade kaupa viuldajatel (n=26) ($\bar{X} \pm SD$).

4.2 Kaela ja õlaliigeste aktiivne liigesliikuvus

Kaela AL viiuldajatel ja kontrollgrupil on esitatud tabelis 2. Viiuldajatel esines statistiliselt oluliselt ($p < 0,05$) väiksem AL rotatsioonil paremale (joonis 8). Rotatsioonil vasakule viiuldajate ja kontrollgrupi vahel statistiliselt olulist erinevust ei esinenud ($p = 0,103$). Seejuures esines viiuldajatel kliiniliselt oluliselt väiksem ($ES = 0,53$) AL rotatsioonil vasakule. Statistiliselt olulist erinevust ei olnud ka AL-is fleksioonil, ekstensioonil ja lateraalfleksioonidel (tabel 2). Viiuldajatel ei olnud kaela AL-is ka kehapoolte vahelisi statistiliselt ega kliiniliselt olulisi erinevusi.

Õlaliigeste AL, milles statistiliselt olulisi erinevusi uuritud gruppide vahel ei esinenud, on välja toodud tabelis 3. Viiuldajate grupil oli statistiliselt oluliselt ($p < 0,05$) väiksem vasaku õlaliigese AL fleksioonil ja siserotatsioonil (joonis 9). Parema õlaliigese AL fleksioonil ($p = 0,137$) ega ka siserotatsioonil ($p = 0,184$) ei erinenud gruppide vahel statistiliselt oluliselt, kuid seejuures olid vastavad näitajad viiuldajatel kliiniliselt oluliselt väiksemad (fleksioon $ES = 0,46$; siserotatsioon $ES = 0,42$). Viiuldajatel oli AL siserotatsioonil vasakus õlaliigeses statistiliselt oluliselt väiksem ($p < 0,05$) kui paremas (joonis 9). Flexioonil ($p = 0,612$), ekstensioonil ($p = 0,400$), abduktsioonil ($p = 0,427$) ja välisrotatsioonil ($p = 0,922$) viiuldajate kehapoolte vahelisi statistiliselt ega kliiniliselt olulisi erinevusi ei esinenud.



Joonis 8. Kaela aktiivne liigesliikuvus rotatsioonidel viiuldajatel ($n = 26$) ja kontrollgrupil ($n = 18$) ($\bar{X} \pm SD$). * – $p < 0,05$.

Tabel 2. Kaela aktiivne liigesliikuvus viiuldajatel (n=26) ja kontrollgrupil (n=18) ($\bar{X} \pm SD$).

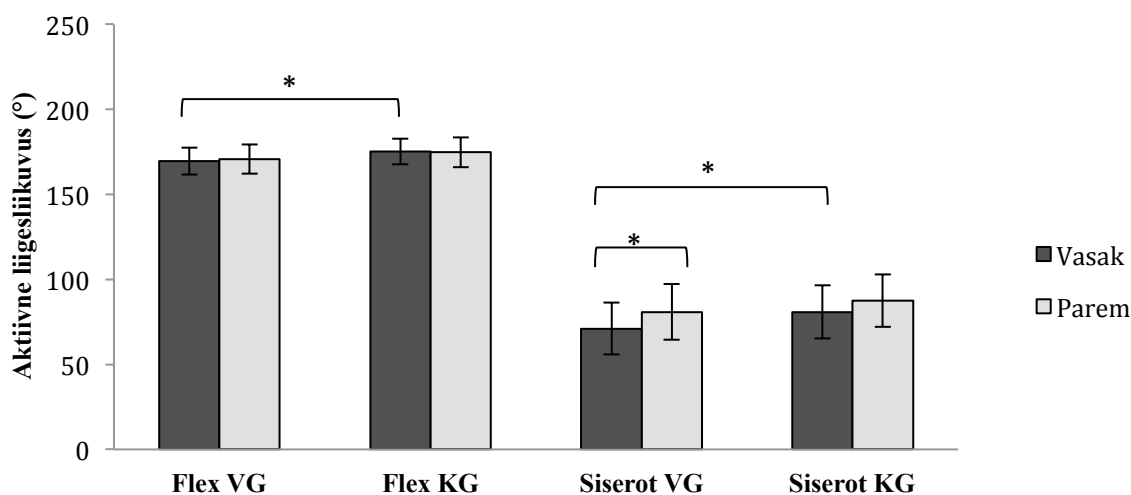
Funktsioon	Viiuldajad (n=26)	Kontrollgrupp (n=18)	p
Fleksioon (°)	57,2±10,3	60,2±7,9	0,307
Ekstensioon (°)	77,3±16,1	79,5±14,9	0,650
Lateraalfleksioon V (°)	44,1±8,5	48,7±8,3 #	0,084
Lateraalfleksioon P (°)	44,0±9,3	47,3±10,1	0,268

V – vasakule, P – paremale. p – olulisus Studenti t-testi järgi. # – kliiniliselt oluline erinevus ($ES \geq 0,4$) võrreldes viiuldajatega.

Tabel 3. Õlaliigeste aktiivne liigesliikuvus viiuldajatel (n=26) ja kontrollgrupil (n=18) ($\bar{X} \pm SD$).

Funktsioon	Viiuldajad (n=26)	Kontrollgrupp (n=18)	p
Ekstensioon V (°)	71,9±12,8	75,5±12,4	0,361
Ekstensioon P (°)	75,0±13,1	76,5±15,4	0,735
Abduktsioon V (°)	172,6±10,1	177,7±8,7 #	0,089
Abduktsioon P (°)	170,3±10,5	175,7±8,2 #	0,076
Välisrotatsioon V (°)	103,9±15,1	110,2±16,3 #	0,191
Välisrotatsioon P (°)	104,3±15,1	106,0±15,5	0,705

V – vasakule, P – paremale, p – olulisus Studenti t-testi järgi. # – kliiniliselt oluline erinevus ($ES \geq 0,4$) võrreldes viiuldajatega.



Joonis 9. Õlaliigeste aktiivne liigesliikuvus fleksioonil ja siserotatsioonil viiuldajatel (n=26) ja kontrollgrupil (n=18) ($\bar{X} \pm SD$). Flex VG – fleksioon viiuldajate grupil, Flex KG – fleksioon kontrollgrupil, Siserot VG – siserotatsioon viiuldajate grupil, Siserot KG – siserotatsioon kontrollgrupil, * – $p < 0,05$.

4.3 Kaelalihaste isomeetriline maksimaaljõud

Viiuldajate ja kontrollgrupi kaelalihaste Fmax-is mõõdetud funktsioonidel statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud (tabel 4). Samuti ei olnud statistiliselt olulist erinevust kaelalihaste Fmax-is viiuldajate kehapoolte vahel lateraalfleksioonil ($p=0,229$).

Tabel 4. Kaelalihaste isomeetriline maksimaaljõud viiuldajatel ($n=26$) ja kontrollgrupil ($n=18$) ($\bar{X} \pm SD$).

Funktsioon	Viiuldajad ($n=26$)	Kontrollgrupp ($n=18$)	p
Protraktsioon (kg)	7,9±2,6	9,5±3,3 #	0,080
Ekstensioon (kg)	10,5±3,7	12,1±2,9 #	0,137
Lateraalfleksioon V (kg)	8,3±2,5	8,6±2,1	0,649
Lateraalfleksioon P (kg)	7,5±2,4	8,0±1,8	0,464

V – vasakule, P – paremale, p – olulisus Studenti t-testi järgi. # – kliiniliselt oluline erinevus ($ES \geq 0,4$) võrreldes viiuldajatega.

4.4 Kaela ja õlavöötme lihaste toonuse näitaja

Kaela ja õlavöötme lihaste toonuse näitajas viiuldajatel ja kontrollgrupil statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud (tabel 5). Samuti ei olnud selles näitajas statistiliselt olulisi erinevusi viiuldajatel kehapoolte vahel (tabel 5).

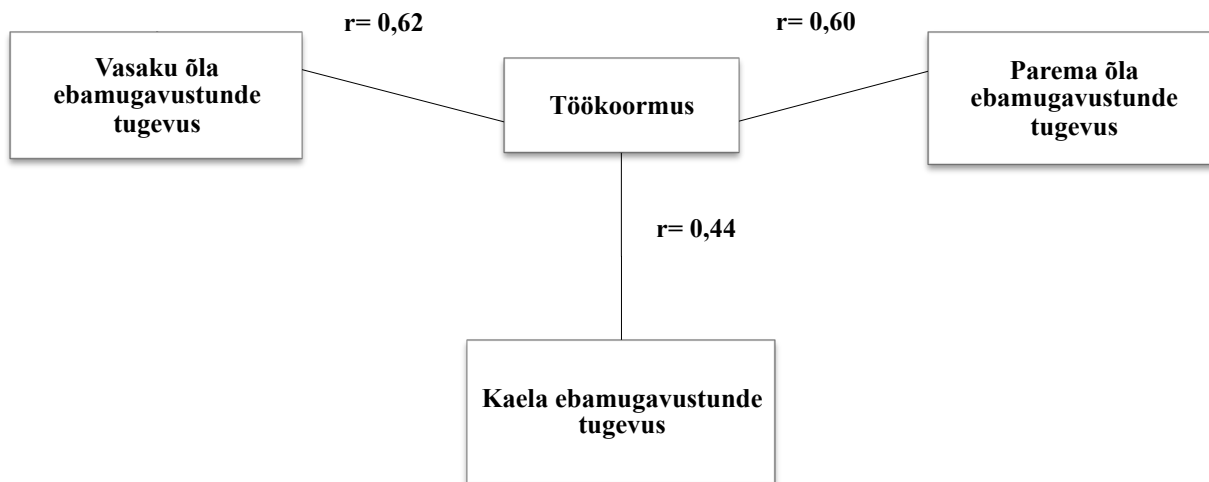
Tabel 5. Kaela ja õlavöötme lihaste toonuse näitaja (omavõnkesagedus) viiuldajatel ($n=26$) ja kontrollgrupil ($n=18$) ($\bar{X} \pm SD$).

Lihase	Viiuldajad ($n=26$)			Kontrollgrupp ($n=18$)			p
	Vasak	Parem	p (KP)	Vasak	Parem	p (KP)	
DA (Hz)	14,2±1,0	14,0±1,1	0,466	14,2±1,3	13,5±0,9 #	0,088	0,939/0,179
DM (Hz)	13,4±1,0	13,8±1,1	0,200	13,3±1,1	13,9±1,3	0,211	0,881/0,792
DP (Hz)	12,9±1,1	12,8±0,9	0,817	13,0±1,1	13,3±0,9 #	0,497	0,654/0,130
TRS (Hz)	18,9±2,5	17,7±2,3 \$	0,063	19,0±2,0	18,7±1,7 #	0,593	0,883/0,114
SCM (Hz)	12,0±1,0	12,4±0,8 \$	0,116	12,5±0,9 #	12,6±0,9	0,738	0,137/0,534

KP – kehapoolte võrdlus, V/P – vasak pool ja parem pool, DA – deltalihas eesmine osa, DM – deltalihas keskmine osa, DP – deltalihas tagumine osa, TRS – trapetslihas ülemine osa, SCM – rinnaku-rangluu nibujätke lihas, p – statistiline olulisus Studenti t-testi järgi. # – kliiniliselt oluline erinevus ($ES \geq 0,4$) võrreldes viiuldajatega. \$ – kliiniliselt oluline erinevus ($ES \geq 0,4$) võrreldes vasaku kehapoollega.

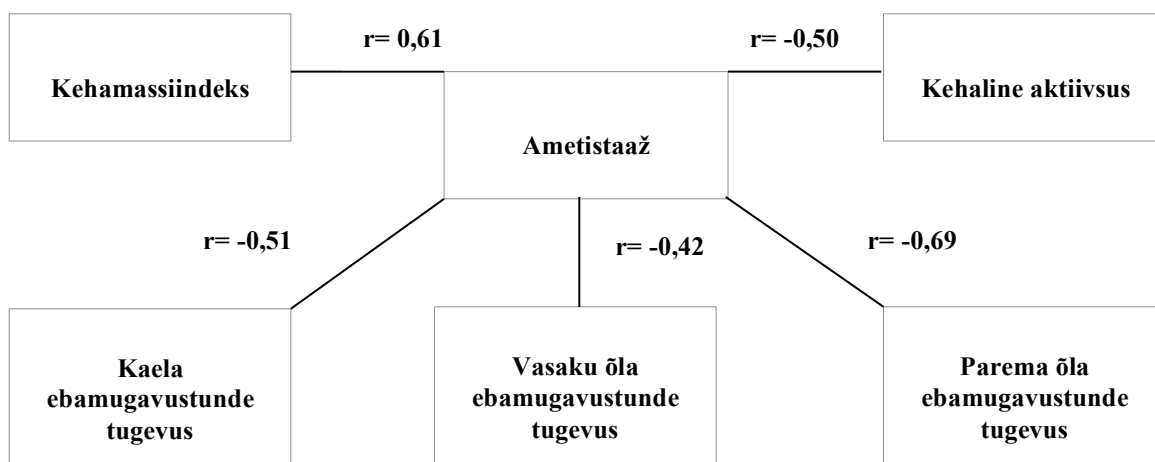
4.5 Korrelatsioonianalüüs

Korrelatiivsed seosed töökoormuse ning kaela ja õla ebamugavustunde tugevuse vahel viiuldajatel on toodud joonisel 10.



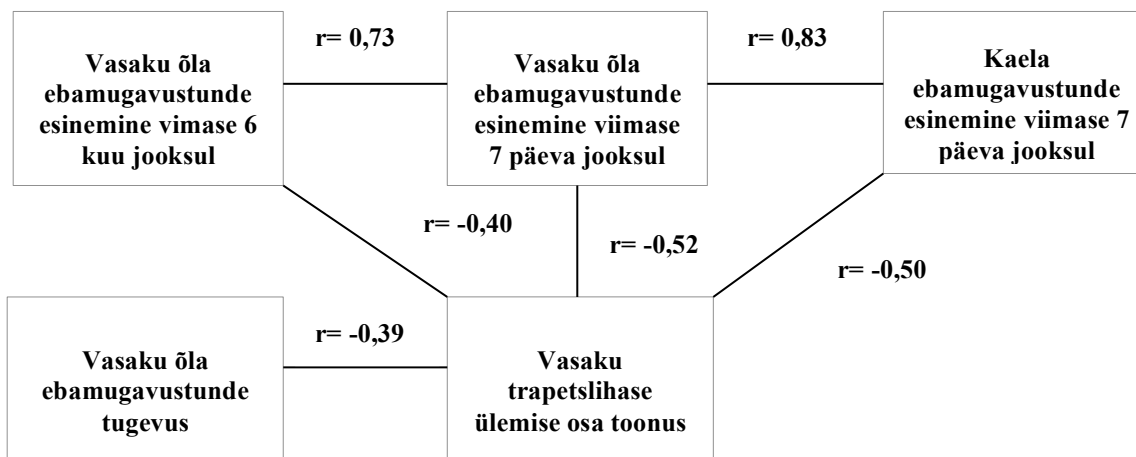
Joonis 10. Korrelatiivsed seosed töökoormuse ja kaela ning õla ebamugavustunde tugevuse vahel viiuldajatel ($n=26$). $r \geq 0,39$ $p < 0,05$; $r \geq 0,49$ $p < 0,01$; $r \geq 0,60$ $p < 0,001$.

Ametistaaži, KMI, BKAI ning kaela ja õla ebamugavustunde tugevuse vahelised korrelatiivsed seosed viiuldajatel on toodud joonisel 11.



Joonis 11. Korrelatiivsed seosed ametistaaži ning kehamassiindeksi, Beacke kehalise aktiivsuse indeksi ja kaela ning õla ebamugavustunde tugevuse vahel viiuldajatel ($n=26$). $r \geq 0,39$ $p < 0,05$; $r \geq 0,49$ $p < 0,01$; $r \geq 0,60$ $p < 0,001$.

Vasaku TRS-i toonuse näitaja, vasaku õla ja kaela ebamugavustunde esinemise ning vasaku õla ebamugavustunde tugevuse vahelised korrelatiivsed seosed viiuldajatel on toodud joonisel 12.



Joonis 12. Korrelatiivsed seosed trapetslihase ülemise osa toonuse näitaja, vasaku õla ebamugavustunde tugevuse, viimase 7 päeva jooksul esinenud kaela ebamugavustunde ning viimase 7 päeva ja 6 kuu jooksul esinenud vasaku õla ebamugavustunde vahel viiuldajatel ($n=26$). $r \geq 0,39$ $p < 0,05$; $r \geq 0,49$ $p < 0,01$; $r \geq 0,60$ $p < 0,001$.

5. ARUTELU

Uurimistöös selgitati välja skeletilihassüsteemi ebamugavustunde lokaliseerimine, esinemissagedus ja tugevus ning analüüsiti kaela- ja õlapiirkonna funktsionaalseid näitajaid elukutselistel viiuldajatel. Kaela- ja õlapiirkonna funktsionaalseid näitajaid võrreldi kehapoolte vahel ning kontrollgrupiga. Uuringu käigus määrati uuritavate antropomeetrilised näitajad, kehaline aktiivsus, töökoormus ja ametistaaž, hinnati ebamugavustunde esinemist kehapiirkonniti, ebamugavustunde tugevust, kaela ja õlaliigete AL-i, kaelapiirkonna lihaste Fmax-i ning kaela- ja õlapiirkonna lihaste toonust. Kogutud andmetest nähtub, et esineb nii mõningaid statistiliselt kui ka kliiniliselt olulisi erinevusi ebamugavustunde esinemises kehapiirkondade vahel ning kaela ja õlaliigete AL-is nii kehapoolte vahel kui ka kontrollgrupiga võrreldes.

5.1 Skeletilihassüsteemi ebamugavustunde viiuldajatel

Ankeetküsimustiku tulemuste põhjal selgus, et uuritud professionaalsetest viiuldajatest 84,6% on tundnud viimase 6 kuu jooksul skeletilihassüsteemi ebamugavustunnet. Uuritavatest 69,2% tundis seda viimase 7 päeva jooksul. Tulemused on sarnased Ackermanni ja Adamsi (2003) uuringuga, kus leiti, et 88% professionaalsetest viiuldajatest on oma karjääri jooksul tundnud viiulimängust tingitud ebamugavustunnet või valu. Kõrge ebamugavustunde esinemise protsent viimase 6 kuu jooksul võib tulla ka võimalusest, et kuna uuring oli kõikide orkestrite viiuldajatele vabatahtlik, siis tundsid uuringus osalemise vastu huvi just pigem need, kellel mõni pillimängust tingitud terviseprobleem lähiajal muret valmistas. Kindlasti võimendas seda ka asjaolu, et uuritavatele pakuti uuringus osalemise eest füsioterapeudi konsultatsiooni, mida enamik ka kasutas.

Kolm kehapiirkonda, milles viiuldajatel viimase 6 kuu jooksul kõige sagedamini ebamugavustunnet esines olid ankeetküsimustiku järgi alaselg (53,8%), kael (53,8%) ja vasak õlg (50%). Võrreldes teiste kehapiirkondadega esines neis statistiliselt oluliselt sagedamini ebamugavustunnet. Viimase 7 päeva jooksul esines kõige sagedamini ebamugavustunnet alaseljas (42,3%), seejärel kaelas (34,6%) ja vasakus õlas (34,6%) ning paremas õlas (15,4%). Võrreldes küünarliigete ja randmetega esines alaseljas viimase 7 päeva jooksul statistiliselt oluliselt rohkem ebamugavustunnet.

Tulemused on mõnevõrra erinevad Ackermanni ja Adamsi (2003) uuringust, milles 34% viiuldajatest tunnistas, et nende praegune ja/või eelmine valuepisood on alaseljas. Ackermanni ja Adamsi (2003) uuringus leiti, et 69% viiuldajatel oli nende praegune ja/või eelmine valuepisood vasakus ülajäsemes ja 53% viiuldajatest väitis, et praegune ja/või

eelmine valuepisood esines paremas ülajäseses. Ackermanni ja Adamsi (2003) uuringus ei käsitletud ülajäsemeid segmentaarselt, mistõttu ei saa teada mis piirkonnas täpsemalt valu esines, samuti ei tehtud vahet ebamugavustunde või valu intensiivsusel, paluti märkida ainult probleemne piirkond. Yeung ja kolleegid (1999) leidsid, et viiuldajatel olid kõige sagedasemad kaebuste asukohad uuringu hetkel õlad/õlavarred (52%) ja kael (32%), kuid seejuures ei määratud eraldi kindlaks, kumma õla või õlavarrega tegu. Käesoleva uuringu tulemused kaela ebamugavustunde esinemissagedusest on võrreldavad Ackermanni ja Adamsi (2003) ning Yeungi ja kolleegide (1999) tulemustega, kus kaela vaevuste levimuseks leiti vastavalt 44% ja 32%.

Alaseljavalu kõrge levimuse üheks põhjuseks võib tuua asjaolu, et uuritavad olid elukutselised orkestrandid ja mängivad pilli istudes. Keskmiselt mängisid uuritavad pilli 5,5 tundi päevas, mille jooksul, olenevalt toolist, enamasti seljatoele ei toetata. Uuritavad tõid ise oma alaselja ebamugavustunde võimaliku põhjusena välja ebaergonoomilised toolid, millel puudub reguleeritav seljatugi. Sellistel toolidel tuleb viiuli mängimise ajal istuda seljatoele toetamata. On tõenäoline, et paljud viiuldajad istuvad mängimise ajal nimmepiirkonnast ülesirutatud seljaga, mida peetakse üheks alaseljavalu riskifaktoriks (Dankaerts *et al.*, 2006). Täpsemad uuringud viiuldajate istumisasendist ning kehatüve ning vaagna asenditest on vajalikud, et täpsustada alaselja ebamugavustunde võimalikke tekkepõhjuseid ja mehhanisme.

Viiuli hoidmiseks vajalik staatiline asend hõlmab nii vasaku õla elevatsiooni kui ka kaela lateraalfleksiooni vasakule. Arvestades, et kaela ning vasaku õla ebamugavustunde vahel viimase 7 päeva jooksul leiti tugev korrelatiivne seos, võib nimetatud piirkondade ebamugavustunde tõenäoliseks põhjuseks tuua seda piirkonda läbiva struktuuri, vasaku TRS-i staatilise ülekoormuse. Sarnasele järeldusele on jõudnud ka Zaza (1998), kes nimetab üheks viiuldajate kaela- ja õlaprobleemide peamiseks põhjuseks lisaks kiiretele korduvatele liigutustele ka pilli hoidmiseks vajaliku staatilise asendi.

Siinsest tööst selgus, et viimase 6 kuu jooksul esines viiuldajatel vasaku õla piirkonnas statistiliselt oluliselt rohkem ebamugavustunnet kui parema õla piirkonnas. Teisteski kehapiirkondades esines statistiliselt oluliselt vähem ebamugavustunnet kui alaseljas, kaelas ja vasakus õlas. Sellest võib järeldada, et ebamugavustunde põhjustajaks on sagedamini staatilist asendit hoidvad ja harvem kiireid korduvaid liigutusi tegevad struktuurid. Antud tööst leiti seos viimase 6 kuu jooksul ning viimase 7 päeva jooksul esinenud vasaku õla ebamugavustunde vahel. Selline seos annab mõista, et vasaku õla ebamugavustunne on viiuldajatel tihti kroonilise iseloomuga nähtus. Edasised uuringud instrumentaalmuusikute ebamugavustunde või valu lokaliseerimise kohta võiksid detailsemate andmete saamiseks lisaks käsitleda ka lülisamba torakaalosa.

Ankeetküsimustikuga määrati ka viiuldajate ebamugavustunde tugevus VAS skaalal. Kõige tugevamini tajuti ebamugavustunnet vasakus õlas, seejärel kaelas ning vähem paremas õlas. Kaela ja õlgade ebamugavustunde tugevuse ning töökoormuse vahel leiti positiivne korrelatiivne seos. Ametistaaži ja kaela ning õlgade ebamugavustunde tugevuse vahel leiti negatiivne korrelatiivne seos. Tulemuste põhjal võib väita, et suurem töökoormus intensiivistab kaela- ja õlavöötme ebamugavustunnet. Kuna ametistaaži ja kaela ning õlgade ebamugavustunde tugevuse vahel leiti negatiivne seos, võib põhjuseks tuua staažikamate viiuldajate pillimänguga seotud ebamugavustundega kohanemise.

5.2 Kaela ja õlaliigete aktiivne liigesliikuvus

Uuringust selgus, et kaela AL-is viiuldajatel kehapoolte vahel statistiliselt ega kliiniliselt olulisi erinevusi ei esinenud. Küll aga oli viiuldajatel kaela AL võrreldes kontrollgrupiga statistiliselt oluliselt väiksem rotatsioonil paremale. Kaela rotatsioonil vasakule statistiliselt olulisi erinevusi ei olnud, kuid viiuldajatel oli märgata selle kliiniliselt olulist vähenemist. Kaela AL-i on varem uuritud kaelavaluga noortel naisviiuldajatel (Park *et al.*, 2012), kus selgus, et valuga kaasneb kaela AL-i vähenemine rotatsioonidel. Käesolevast uuringust seost valu esinemise ja kaela AL-i vahel ei leitud. Küll aga võib kontrollgrupist väiksemat AL-i rotatsioonidel seletada viiulimängul igapäevaselt staatilist tööd tegevate SCM-ide suurema kasutamisega. SCM-ide üleaktiivsus võib segada täpset kaela rotatsiooni kontrollivate kaela süvalihaste tööd (Mueller & Maluf, 2002; Park *et al.*, 2012). Kontrollgrupiga võrreldes statistiliselt oluliselt väiksema viiuldajate AL-i kaela rotatsioonil paremale võib põhjustada viiulimängu asendi iseärasusest tingitud pidev kaela lateraalfleksioon ja rotatsioon vasakule. Selline posturaalne adaptatsioon võib tekitada lühenenud olekus lihaste elastsuse vähenemise (Page, 2012), mis takistab vastava asendi suhtes antagonistlikke liigutuslikke funktsioone.

Kehapooli võrreldes oli viiuldajatel AL vasakus õlaliigeses statistiliselt oluliselt väiksem siserotatsioonil. Viiuldajatel esines kontrollgrupist statistiliselt oluliselt väiksem AL vasaku õlaliigese fleksioonil ja siserotatsioonil. Võrreldes kontrollgrupiga oli viiuldajate AL paremas õlaliigeses fleksioonil ja siserotatsioonil ainult kliiniliselt oluliselt väiksem. Kontrollgrupist kliiniliselt oluliselt väiksem AL esines viiuldajatel ka mõlema õlaliigese abduktsioonil ja vasaku õlaliigese välisrotatsioonil.

Ainult viiuldajate õlaliigete AL-i ei ole varem võrreldud mitteviiuldajatest kontrollgrupiga, vaid on uuritud üldiselt õlavaluga keelpillimängijate ning asümptomaatiliste keelpillimängijate erinevusi. Buisman ja kolleegid (2008) on, kasutades kombineeritud Apley

Scratch testi, leidnud, et keelpillimängijate poognakäel on statistiliselt oluliselt vähem AL-i kombineeritud sise- ja välisrotatsioonil. Samuti võrreldi keelpillimängijatelt saadud näitajaid tavapopulatsiooni normidega ja leiti, et 90% keelpillimängijatest on normist suurem AL õlaliigeste välisrotatsioonil. Kuigi Buismani ja kolleegide (2008) uuritavatest keelpillimängijatest (n=31) oli kõige rohkem viiuldajaid (13), ei ole saadud tulemused sarnased käesoleva uuringuga. Erinevate tulemuste põhjuseid on mitu. Kindlasti ei saa AL-i keskvaärtuseid võrrelda, kui mõõdetud on erinevate keelpillide mängijaid, kuna viiuldajad hoiavad pilli ja poognat teisiti kui näiteks tšellistid. Buisman ja kolleegid (2008) oma uuringus goniomeetriat kasutades statistiliselt olulisi erinevusi ei leidnud, lisaks ei olnud mainitud milliste üldpopulatsiooni normidega mõõtmiste tulemusi võrreldi. Buismani ja kolleegide (2008) saadud tulemusi ning järeldusi mittehomoogeense valimi tõttu siiski viiuldajatele üle kanda ei saa.

Siinses töös saadud tulemused viitavad viiuldajate õlaliigeste vähenenud mobiilsusele üle pea suundadel ja rotatsioonidel. Vasaku õlaliigese statistiliselt oluliselt väiksem AL fleksioonil ja kliiniliselt oluliselt väiksem AL abduktsioonil võib tuleneda vasaku käe staatilisest asendist, mille puhul kõrgemaid noote mängides on õlavars sageli surutud vastu rindkere. Vasaku õlaliigese paremast kehapoolst statistiliselt oluliselt väiksemat AL-i siserotatsioonil võib tingida staatiline asend, sest selles asendis on vasakus õlaliigeses pidevalt maksimumilähedane välisrotatsioon. Selline asend võib viia õlaliigese tagumiste adduktorlihaste ning välisrotaatorite elastsuse vähenemiseni, mis takistab liikuvust abduktsioonil ja siserotatsioonil ning õlavarreluu pea anterioorse nihke tekitamise kaudu ka fleksioonil (Harryman *et al.*, 1990).

5.3 Kaelalihaste tahteline isomeetriline maksimaaljõud

Uuringust selgus, et kaelalihaste Fmax-is viiuldajatel kehapoolte vahel ega kontrollgrupiga võrreldes statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud. Viiuldajatel esines kliiniliselt oluliselt väiksem Fmax protraktsioonil ja ekstensioonil. Viiuldajate kaela Fmax-i ei ole autorile teadaolevalt varem uuritud, kuid saadud kliinilise erinevuse põhjuseks on tõenäoliselt viiuldajate kõrge kaela ebamugavustunde esinemissagedus viimase 7 päeva jooksul. On leitud, et võrreldes asümptomaatiliste inimestega on kaelavaluga inimestel märgatavalt langenud Fmax (Dvir & Prushansky, 2008). Samuti peab arvestama saadud tulemusi interpreteerides väikese valimi ning manuaalse dünamomeetriga mõõdtjast tulenevate ebatäpsustega.

5.4 Kaela ja õlavöötme lihaste toonus

Uuringust selgus, et kaela ja õlavöötme lihaste toonuse näitajas nii viiuldajate kehapoolte vahel ega kontrollgrupiga võrreldes statistiliselt olulisi erinevusi ei olnud. Kliiniliselt oluline erinevus esines viiuldajate kehapooli võrreldes TRS-ide ning SCM-ide puhul, kus vasakul kehapoolel esines suurem TRS-i toonus ning paremal kehapoolel suurem SCM-i toonus. Võrreldes kontrollgrupiga esines viiuldajatel kliiniliselt oluliselt suurem parema DA ning väiksem parema DP, parema TRS-i ning SCM-i toonus.

Välja (2014) on müomeetria meetodil uurinud viiuldajate lihastoonust enne ja pärast viiulimängu. Tema tööst selgus, et enim muutus lihastoonus vasakus TRS-is, vasakus DA-s ja parema poole kaelalihastel. Välja (2014) tulemused on üldiselt sarnased käesoleva töö tulemustega, kuid Välja (2014) ei ole seletatud toonuse muutumist põhjustavaid faktoreid, lisaks oli tegemist väikese valimiga (n=9). Samuti ei kaasanud Välja (2014) uuringusse kontrollgruppi. Kehapoolte vahelisi kliiniliselt olulisi erinevusi käesolevas uuringus võib seletada eelpool mainitud viiuli hoidmise staatilise asendiga, kus lühenenud asendis on vasak TRS ning parem SCM. Samuti on viiuldajatel varasemalt samades piirkondades, kus kehapoolte vahel esines võrreldes teise poolega kõrgem toonus, leitud müofastsiaalseid valusid (Levy *et al.*, 1992).

Kontrollgrupiga võrreldes saadud kliiniliselt oluliste erinevuste põhjuseks (parema DA kõrgem toonus ja DP madalam toonus) võib tuua poognakäe korduvate liigutuste eripära, kus suuremat jõudu peab rakendama poognat lükates gravitatsioonile vastu töötav DA. Samuti on Levy ja kolleegid (1992) leidnud müofastsiaalseid valupunkte poognakäe DA-lt.

Käesolev uuring näitas, et ebamugavustunne vasakus õlas ja kaelas on viiuldajatel levinud ning sageli on nende esinemine omavahel seotud. Samuti on varem leitud (Levy *et al.*, 1992), et viiuldajate puhul on levinud müofastsiaalne valu vasakus TRS-is. Siinses töös leiti korrelatiivsed seosed vasaku õla ja kaela ebamugavustunde ning vasaku TRS-i toonuse vahel. Nimelt on kaela ja vasaku õla ebamugavustundega viiuldajatel madalam vasaku TRS-i toonus. Selline seos on vastupidine üldlevinud arusaamale, et ebamugavustunnet või valu põhjustavas lihases on suurem toonus (Mense & Masi, 2010). Siinses töös leitud seose põhjuseks võib olla see, et toonus oli viiuldajatel mõõdetud puhkeolekus ning madalama vasaku TRS-i toonusega viiuldajatel tekib pilli mängides lihase toonuses suurem tõus, mida tajutakse intensiivsema ebamugavustundena. Siiski on selle seose kontrollimiseks vajalikud edasised uuringud, mis käsitlevad lihastoonust ja ebamugavustunde esinemist täpsemalt.

Lisaks kehapoolte vahelisele kliiniliselt olulisele erinevusele TRS-i toonuses viiuldajatel esineb neil ka kliiniliselt oluline erinevus parema TRS-i toonuses võrrelduna kontrollgrupiga. Nimelt kui võrrelda viiuldajate kehapooli omavahel ning kontrollgrupiga,

selgub, et viiuldajate parema TRS-i toonus on pigem langenud kui vasaku TRS-i toonus tõusnud. Kuna antud uuringus uuriti toonust puhkeolekus, võib eeldada, et TRS-i pikenenud asend viiulimängu ajal põhjustab selle lihase madalama toonuse puhkeolekus. Siinses töös parema TRS-i madalama toonuse ning ebamugavustunde esinemise vahel seost ei leitud, seega võib tegemist olla ohutu kohanemisprotsessiga.

5.5 Uuringu limiteerivad faktorid ja praktilised väljundid

Antud magistrیتöös on nii positiivseid külgi kui ka limiteeringuid. Positiivsena võib välja tuua teema uudsuse, uuringu meetodilise mitmekülgsuse ning praktilise kasu.

Magistrیتöö limiteerivaks faktoriks on väike vaatlusaluste arv: viiuldajate grupi moodustas 26 ja kontrollgrupi 18 inimest. Seejuures õnnestus uuringusse saada kõigest neli meesviiuldajat, mis tegi viiuldajate sugude osakaaluks 84,6% naisi ja 15,4% mehi, kuigi uuringu alguses planeeriti meeste osakaaluks vähemalt 25%. Kuna mehi osales vähe, ei olnud ka meeste ja naiste kohta eraldi statistika tegemine otstarbekas. Edasised uuringud viiuldajatest võiksid kaasata lihaste jõunäitajate täpsemaks uurimiseks sarnase vaatlusaluste arvu mehi ning naisi. Samuti oli viiuldajate hindamisel limiteeriv faktor asjaolu, et hindamisprotsess toimus puhkeolekus. Viiuldajate hindamine lisaks puhkeolekule ka pärast pillimängusessiooni annaks täpsema info, mille põhjal seoste leidmine ebamugavustunde ja skeletilihassüsteemi funktsionaalsete näitajate vahel oleks adekvaatsem. Samuti oleks vajalik täpsem ankeetküsimustik ebamugavustunde kohta, et selgitada välja, kas ebamugavustunne esineb ainult pilli mängides või ka puhkeolekus. Kuigi uuriti kaela ja õlavöötme funktsionaalset võimekust, pidi uuringust vaatlusaluste nõudmisel välja jätma õlalihaste Fmax-i mõõtmise. Orkestrid tõid põhjenduseks mõõtmisprotseduuri liigse ajakulu. Limiteeringuks on ka vähene teemakohane tänapäevane teaduskirjandus, mis muudab võrdluse teiste uuringutega keeruliseks.

Magistrیتöös kasutati keskväärtuste võrdlemisel lisaks statistilisele olulisusele ka kliinilist olulisust. Kliiniline olulisus ilmnes nende näitajate puhul, kus statistiline olulisus jäi napilt saavutamata. Kliiniliselt olulised tulemused annavad mõista, et suurema valimi korral võivad vastavad näitajad omandada statistilise olulisuse. Siiski kasutatakse selles magistrیتöös kindlamate järelduste tegemiseks ainult statistilist olulisust. Kliinilise olulisuse saavutanud näitajad pakuvad edasiste uuringute jaoks suundi ning praktikutele infot, mida skeletilihassüsteemi häirega viiuldaja puhul täpsemalt uurida.

Antud magistrیتööst saavad praktilist kasu ennekõike viiuldajatega tegelevad kliinilised spetsialistid, näiteks füsioterapeudid ja töötervishoiu arstid.

6. JÄRELDUSED

1. Elukutselistel viiuldajatel esineb kõige sagedamini ebamugavustunnet alaseljas, kaelas ja vasakus õlas. Kaela- ja õlapiirkonnas on ebamugavustunne kõige tugevam vasakus õlas, seejärel kaelas ja paremas õlas.
2. Elukutselistel viiuldajatel on vasaku õlaliigese aktiivne liigesliikuvus siserotatsioonil parema kehapoolega võrreldes väiksem. Kontrollgrupiga võrreldes on neil väiksem aktiivne liigesliikuvus kaela rotatsioonil paremale, samuti vasaku õla fleksioonil ja siserotatsioonil.
3. Kaelalihaste isomeetriline jõud ning kaela- ja õlavöötme lihaste toonus viiuldajatel ja kontrollgrupil oluliselt ei erine. Samuti ei esine viiuldajatel nendes näitajates kehapoolte vahelisi erinevusi.
4. Korrelatsioonianalüüsi alusel on suurema töökoormusega viiuldajatel tugevam ebamugavustunne kaela- ja õlapiirkonnas. Staažikamatel viiuldajatel on suurem kehamassiindeks ja nende kehaline aktiivsus on väiksem.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Ackermann BJ, Adams R.** Physical characteristics and pain patterns of skilled violinists. *Med Probl Perform Art* 2003; 18:65-71.
2. **Armijo-Olivio S, Warren S, Fuentes J, Magee DJ.** Clinical relevance vs statistical significance: Using neck outcomes in patients with temporomandibular disorders as an example. *Manual Ther* 2011; 16:563-572.
3. **Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ.** Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Acad Emerg Med* 2001; 8:1153-1157.
4. **Brantigan CO, Roos DB.** Diagnosing thoracic outlet syndrome. *Hand Clin* 2004; 20:27-36.
5. **Buisman T, Hamilton L, Rassat R, Horvath J.** Shoulder mobility in string musicians. *Ortho Pract* 2008; 20:21-24.
6. **Caldron PH, Calabrese LH, Clough JD, Lederman RJ, Williams G et al.** A survey of musculoskeletal problems encountered in high-level musicians. *Med Probl Perform Art* 1986; 1:136-139.
7. **Chan C, Ackermann B.** Evidence-informed physical therapy management of performance-related musculoskeletal disorders in musicians. *Front Psychol* 2014; 5:1-14.
8. **Cohen J.** The concepts of power analysis. Hillsdale: Academic Press inc; 1988.
9. **Dankaerts W, O'Sullivan P, Burnett A, Straker L.** Differences in sitting posture are associated with nonspecific chronic low back pain disorders when patients are subclassified. *Spine* 2006; 31:698-704.
10. **Dommerholt J.** Performing arts medicine - instrumentalist musicians, part I - general considerations. *J Bodyw Mov Ther* 2009; 13:311-319.
11. **Dvir Z, Prushansky T.** Cervical muscles strenght testing: methods and clinical implications. *J Manipulative Physiol Ther* 2008; 31:518-524.
12. **Falla D, Jull G, Hodges P.** Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine* 2004; 29:2108-2114.
13. **Fishbein M, Middlestadt SE, Ottati V, Straus S, Ellis A.** Medical problems among ICSOM musicians: Overview of a national survey. *Med Probl Perform Art* 1988; 3:1-8.
14. **Foxman I, Burgel B.** Musician health and safety: Preventing playing-related musculoskeletal disorders. *AAOHN Journal* 2006; 54:309-316.

15. **Fry H.** Prevalence of overuse (injury) syndrome in Australian music schools. *Brit J Ind Med* 1988; 44:35-40.
16. **Guettler K, Jahren H, Hartviksen K, Nesse T, Hansen OB.** On the muscular activity of the performing violinist. *Proc. British Performing Arts Medicine Trust: Health and the Musician.* York 1997.
17. **Guptill CA.** The lived experience of professional musicians with playing-related injuries: a phenomenological inquiry. *Med Probl Perform Art* 2011; 26:84-95.
18. **Hagberg M, Thiringer G, Brandström L.** Incidence of tinnitus, impaired hearing and musculoskeletal disorders among students enrolled in academic music education: a retrospective cohort study. *Int Arch Occup Environ Health* 2005; 78:575-583.
19. **Hagberg M, Wegman DH.** Prevalence rates and odds ratios of shoulder-neck diseases in different occupational groups. *Brit J Ind Med* 1987; 44:602-610.
20. **Hansen PA, Reed K.** Common musculoskeletal problems in the performing artist. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2006; 17:789-801.
21. **Harryman DT, Sidles JA, Clark JM.** Translation of the humeral head on the glenoid with passive glenohumeral motion. *J Bone Joint Surg* 1990; 72A:1334-1343.
22. **Johnston V, Jull G, Souvlis T.** Neck movement and muscle activity characteristics in female office workers with neck pain. *Spine* 2008; 33:555-563.
23. **Kendall FP, Kendall-McCreary E, Gelse-Provance P, McIntyre-Rodgers M, Romani WA.** *Muscles. Testing and Function. Fifth Edition.* Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
24. **Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F et al.** Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon* 1987; 18:233-237.
25. **Larsson LG, Baum J, Mudholkar GS.** Benefits and disadvantages of joint hypermobility among musicians. *N Engl J Med* 1993; 329:1079-1082.
26. **Leder J, Jurcevic-Lulic T, Sušić A.** Ergonomic aspect of violin playing. *Croatian Ergonomics Society. 4th International Conference ERGONOMICS 2010; 2010 Jun 30 - Jul 03; Stubicke Toplice, Zagreb, Croatia.*
27. **Lederman RJ.** Neuromuscular and musculoskeletal problems in instrumental musicians. *Muscle Nerve* 2003; 27:549-561.
28. **Levy CE, Lee WA, Brandfonbrener AG, Press J, Levy AE.** Electromyographic analysis of muscular activity in the upper extremity generated by supporting a violin with and without a shoulder rest. *Med Probl Perform Art* 1992; 7:103-109.
29. **Liu S, Hayden GF.** *Maladies in musicians.* *South Med J* 2002; 95:727-734.

30. **Ludewig PM, Cook TM.** Translations of the humerus in persons with shoulder impingement symptoms. *J Orthop Sports Phys Ther* 2002; 32:248-259.
31. **Mense S, Masi AT.** Increased muscle tone as a cause of muscle pain. Mense S, Gerwin RD. *Muscle Pain: Understanding the Mechanisms.* Berlin: Springer; 2010, 207-249.
32. **Moraes GFS, Antunes AP.** Musculoskeletal disorders in professional violinists and violists: systematic review. *Acta Ortop Bras* 2012; 20:43-47.
33. **Mueller MJ, Maluf KS.** Tissue adaptation to physical stress: a proposed "physical stress theory" to guide physical therapist practice, education and research. *Phys Ther* 2002; 82:383-403.
34. **Nyman T, Wiktorin C, Mulder M, Johansson YL.** Work postures and neck-shoulder pain among orchestra musicians. *Am J Ind Med* 2007; 50:370-376.
35. **Page P.** Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *IJSPT* 2012; 7:109-119.
36. **Pak CH, Chesky K.** Prevalence of hand, finger, and wrist musculoskeletal problems in keyboard instrumentalists. *Med Probl Perform Art* 2001; 16:17-23.
37. **Park K, Kwon O, Ha S, Kim S, Choi H et al.** Comparison of electromyographic activity and range of neck motion in violin students with and without neck pain during playing. *Med Probl Perform Art* 2012; 27:188-192.
38. **Reynolds JF.** Shoulder joint and muscle exposure in violin musicians: a three-dimensional kinematic and electromyographic exposure variation analysis. Doktoritöö. Minnesota: University of Minnesota; 2009.
39. **Sahrmann SA.** Movement system impairment syndromes of extremities, cervical and thoracic spine. St. Louis: Mosby; 2011.
40. **Schaefer PT, Speier J.** Common medical problems of instrumental athletes. *CSMR* 2012; 11:316-322.
41. **Schuele S, Lederman R.** Occupational disorders in instrumental musicians. *Med Probl Perform Art* 2004; 19:123-128.
42. **Tubiana R, Amadio PC.** Medical problems of the instrumentalist musician. London: CRC press; 2000.
43. **Tulchinsky E, Riola L.** A biomechanical motion analysis of the violinist's bow arm. *Med Probl Perform Art* 1994; 9:119-124.
44. **Vain A.** On the tone of the skeletal muscle. *ACUT* 1993; 958:123-129.
45. **Välja J.** Instrumentaalmuusiku töökeskkond ja töövõime. Magistritöö. Tartu: Eesti Maailikooli tehnikainstituut; 2014.

46. **Watson AHD.** The biology of musical performance and performance-related injury. Toronto: The Scarecrow Press inc; 2009.
47. **Yeung E, Chan W, Pan F.** A survey of playing-related musculoskeletal problems among professional orchestral musicians in Hong Kong. *Med Probl Perform Art* 1999; 14:43-47.
48. **Zaza C.** Prevention of musicians playing-related health problems: rationale and recommendations for action. *Med Probl Perform Art* 1993; 8:117-121.
49. **Zaza C.** Research-based prevention for musicians. *Med Probl Perform Art* 1994; 9:3-6.
50. **Zaza C.** Playing-related musculoskeletal disorders in musicians: a systematic review of incidence and prevalence. *CMAJ* 1998; 158:1019-1025.
51. **Zaza C, Farewell VT.** Musicians playing-related musculoskeletal disorders: an examination of risk factors. *Am J Ind Med* 1997; 32:292-300.

LISAD

Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komitee

Protokolli number: 251/T-16

koosolek: 21.09.2015

Komitee koosseis:

Esimees

Aime Keis Tartu Ülikool arstiteaduskond, meditsiinieetika lektor

Aseesimees

Oivi Uibo Tartu Ülikool arstiteaduskond, lastegastroenteroloogia dotsent

Liikmed

Naatan Haamer Tartu Ülikooli Kliinikum, hingehoidja

Küllli Jaako Tartu Ülikool arstiteaduskond, farmakoloogia vanemteadur / vanemassistent

Maie Kreegipuu Tartu Ülikooli sotsiaal- ja haridusteaduskond, kliinilise psühholoogia lektor

Kristi Lõuk Tartu Ülikool filosoofiateaduskond, doktorant / projektijuht

Maire Peters Tartu Ülikool arstiteaduskond, geneetika vanemteadur

Judit Strömpl Tartu Ülikool, sotsiaal- ja haridusteaduskond, sotsiaalpoliitika dotsent

Arvo Tikk Tartu Ülikool arstiteaduskond, emeriitprofessor

Vahur Ööpik Tartu Ülikool kehakultuuriteaduskond, spordifüsioloogia professor

Otsus: Anda luba uurimistööks.

Uurimistöö nimetus:

Skeletilihassüsteemi funktsionaalse võimekuse näitajad ja düskomfort viuldajatel

Vastutav uurija (asutus):

Mati Pääsuke (Tartu Ülikool, kehakultuuriteaduskond, spordibioloogia ja füsioteraapia instituut, Ujula 4-202, 51008 Tartu)

Komitee poolt läbivaadatud dokumendid:

1. Uurimistöö avaldus kooskõlastuse saamiseks Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteelt, täiendatud 01.10.2015
2. Lisa 11.1 CV Mati Pääsuke
3. Lisa 11.2.1 Informatsiooni leht, täiendatud 01.10.2015
4. Lisa 11.2.2 Nõusoleku vorm, täiendatud 01.10.2015
5. Lisa 11.3.1 Pre-Test küsimustik ja Baecke kehalise aktiivsuse küsimustik
6. Lisa 11.3.2 NORDIC küsimustik

Uurimistöö lõpp: juuni 2016

Komitee esimees: Aime Keis /allkirjastatud digitaalselt/

Komitee sekretär: Eveli Kadarik /allkirjastatud digitaalselt/

Väljastatud: /viimase digitaalallkirja kuupäev/

Tartu Ülikool
teadus- ja arendusosakond
Lossi 3
51003 Tartu

tel 737 5514
e-post eetikakomitee@ut.ee
www.ut.ee/teadus/eetikakomitee

Lisa 2. Nordic küsimustik ja VAS skaala

Uuritava isiklik kood

Palun kirjutage siia selle küsimustiku täitmise kuupäev

kuupäev kuu aasta

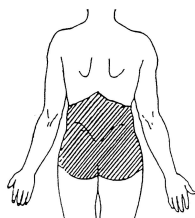
ESIMENE OSA: INFO TEIE PRAEGUSE TÖÖ KOHTA

1. Sugu ja vanus:
2. Mitu aastat olete viiulimänguga tegeleenud:
3. Olen: paremakäeline // vasakukäeline
4. Keskmiselt mitu tundi päevas tegelete viiulimänguga (proovid, harjutamised, kontserdid jms):

TEINE OSA: VALUD

ALASELJAVALU VIIMASE 6 KUU JOOKSUL

3. a) Kas Teil on esinenud viimase 6 kuu jooksul alaseljavalusid allpool näidatud piirkonnas, mis kehtsid rohkem kui üks päev? (*Ärge arvestage siia hulka neid valusid, mis esinevad ainult menstruatsiooni, raseduse või palavikuga kaasneva haiguse korral.*)



Ei Jah

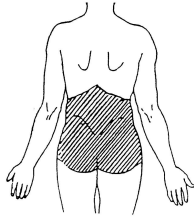
b) Kas viimase 6 kuu jooksul on valu kunagi levinud mööda Teie jalga (jalgu) kuni allapoole põlve (istmikunärvi valu)?

Ei Jah

ALASELJAVALU VIIMASE SEITSME PÄEVA JOOKSUL

Oleme eriti huvitatud igasugustest alaseljavaevustest, mis Teil võivad olla esinenud viimase seitsme päeva jooksul

4. a) Kas viimase seitsme päeva jooksul on Teil kordagi esinenud alaseljavalusid allpool näidatud piirkonnas, mis kestsid kauem kui üks päev? (Ärge arvestage siia hulka neid valusid, mis esinevad ainult menstruatsiooni, raseduse või palavikuga kaasneva haiguse korral.)



Ei Jah

b) Kas viimase seitsme päeva jooksul on valu kunagi levinud mööda Teie jalga (jalgu) kuni allapoole põlve (istmikunärvi valu)?

Ei Jah

5. Kas viimase seitsme päeva jooksul on alaseljavalu kordagi teinud mõne allpool mainitud tegevuse Teie jaoks raskeks või võimatuks?

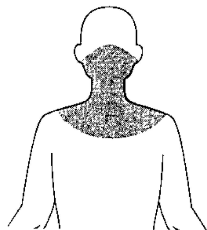
	<i>Ei</i>	<i>Raskeks</i>	<i>Võimatuks</i>
a) Varbakünte lõikamine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Riietumine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Tavaliste majapidamistöde tegemine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Juhul kui Teil on esinenud alaseljavalu, siis palun mõelge tagasi, millal olite viimati alaseljavaluta kuu aega või pikemalt. Kui seejärel alaseljavalu episood algas, siis kuidas see alguse sai? (Kui Teil ei ole mitte kunagi alaseljavalu esinenud, siis jätkke see küsimus vahele)

- a) Äkki (vähem kui minutiga) ajal, mil olite tööl
- b) Äkki (vähem kui minutiga), kuid mitte ajal, mil olite tööl
- c) Tasapisi süvenedes

KAELAVALU VIIMASE 6 KUU JOOKSUL

7. Kas Teil on mingil ajal viimase 6 kuu jooksul esinenud valusid kaelas või allpool näidatud piirkonnas, mis kestsid korraga rohkem kui 1 päev?



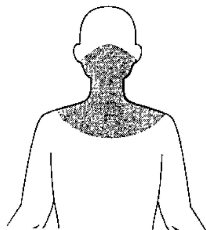
Ei

Jah

KAELAVALU VIIMASE SEITSME PÄEVA JOOKSUL

Oleme eriti huvitatud igasugusest kaelavalust, mis Teil võib olla esinenud viimase seitsme päeva jooksul

8. Kas viimase seitsme päeva jooksul on Teil esinenud kaelavalusid allpool näidatud piirkonnas, mis kestsid korraga kauem kui üks päev?



Ei

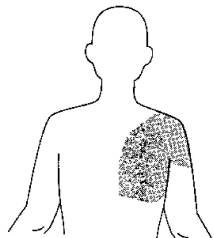
Jah

9. Kas viimasel seitsmel päeval on kaelavalu kordagi teinud mõne allpool mainitud tegevuse Teie jaoks raskeks või võimatuks?

	<i>Ei</i>	<i>Raskeks</i>	<i>Võimatuks</i>
a) Riietumine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Tavaliste majapidamistöõde tegemine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ÕLAVALU VIIMASE 6 KUU JOOKSUL

10. Kas viimase 6 kuu jooksul on Teil kordagi esinenud õlavalusid allpool näidatud piirkonnas, mis keetsid kauem kui üks päev?



Ei

Ainult paremas õlas

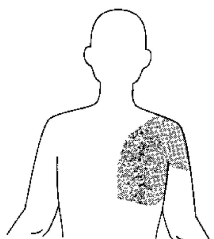
Ainult vasakus õlas

Mõlemas õlas

ÕLAVALU VIIMASE SEITSME PÄEVA JOOKSUL

Oleme väga huvitatud igasugusest õlavalust, mis Teil võib olla esinenud viimase seitsme päeva jooksul

11. Kas viimase seitsme päeva jooksul on Teil esinenud õlavalusid allpool näidatud piirkonnas, mis keetsid korraga kauem kui üks päev?



Ei

Ainult paremas õlas

Ainult vasakus õlas

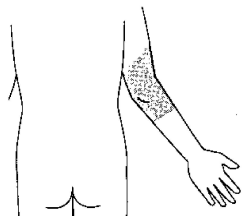
Mõlemas õlas

12. Kas viimasel seitsmel päeval on õlavalu kordagi teinud mõne allpool mainitud tegevuse Teie jaoks raskeks või võimatuks?

	<i>Ei</i>	<i>Raskeks</i>	<i>Võimatuks</i>
a) Juuste kammimine või harjamine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Vanniskäimine / duššivõtmise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Riietumine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Tavaliste majapidamistöde tegemine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

KÜÜNARLIIGESE VALU VIIMASE 6 KUU JOOKSUL

13. Kas viimase 6 kuu jooksul on Teil kordagi esinenud küünarliigese valusid allpool näidatud piirkonnas, mis kestsid kauem kui üks päev?



Ei Ainult paremas küünarliigeses

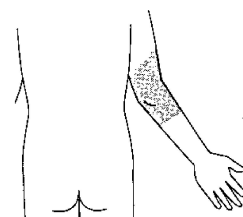
Ainult vasakus
küünarliigeses

Mõlemas küünarliigeses

KÜÜNARLIIGESE VALU VIIMASE SEITSME PÄEVA JOOKSUL

Oleme väga huvitatud igasugusest küünarliigese valust, mis Teil võib olla esinenud viimase seitsme päeva jooksul

14. Kas viimase seitsme päeva jooksul on Teil esinenud küünarliigese valusid allpool näidatud piirkonnas, mis kestsid korraga kauem kui üks päev?



Ei

Ainult paremas
küünarliigeses

Ainult vasakus
küünarliigeses

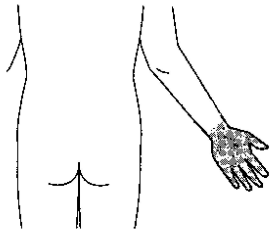
Mõlemas küünarliigeses

15. Kas viimasel seitsmel päeval on küünarliigese valu kordagi teinud mõne allpool mainitud tegevuse Teie jaoks raskeks või võimatuks?

	<i>Ei</i>	<i>Raskeks</i>	<i>Võimatuks</i>
a) Pudelite, purkide või kraanide avamine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Riietumine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Tavaliste majapidamistöõde tegemine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RANDME JA KÄELABA VALUD VIIMASE 6 KUU JOOKSUL

16. Kas viimase 6 kuu jooksul on Teil kordagi esinenud randme või käelaba valusid allpool näidatud piirkonnas, mis kestsid kauem kui üks päev?



Ei

Ainult paremas käelabas ja randmes

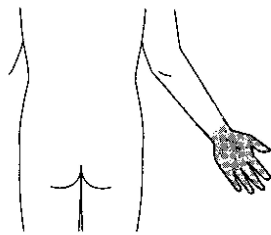
Ainult vasakus käelabas ja randmes

Mõlemas käelabas ja randmes

RANDME JA KÄELABA VALUD VIIMASE SEITSME PÄEVA JOOKSUL

Oleme väga huvitatud igasugustest randme/käelaba valudest, mis Teil võivad olla esinenud viimase seitsme päeva jooksul

17. Kas viimase seitsme päeva jooksul on Teil esinenud randme või käelaba valusid allpool näidatud piirkonnas, mis kestsid korraga kauem kui üks päev?



Ei

Ainult paremas käelabas või randmes

Ainult vasakus käelabas või randmes

Mõlemas käelabas ja randmes

18. Kas viimase seitsme päeva jooksul on randme/käelaba valu kordagi teinud mõne allpool mainitud tegevuse Teie jaoks raskeks või võimatuks?

	<i>Ei</i>	<i>Raskeks</i>	<i>Võimatuks</i>
a) Kirjutamine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Uste lukustamine ja lukust lahti keeramine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Pudelite, purkide ja kraanide avamine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Riietumine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Tavaliste majapidamistöde tegemine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

KOLMAS OSA: TEIE TERVISEST ÜLDISELT

MÖÖDUNUD SEITSME PÄEVA JOOKSUL

22. Siin on rida tervisehädasid, mis inimestel mõnikord ette tulevad. Palun lugege nad kõik üksikult hoolikalt läbi ning seejärel tõmmake ring ümber sellele numbrile, mis kõige paremini iseloomustab KUI PALJU ÜKS VÕI TEINE TERVISEHÄDA ON TEILE PROBLEEME TEKITANUD **VIIMASE SEITSME PÄEVA JOOKSUL, KAASA ARVATUD TÄNA**

Tõmmake iga tervisehäda puhul ainult **ühele numbrile** ring ümber ja ärge jätke ühtki rida vahele

	Mitte üldse	Veidi	Keskmis elt	Üsna palju	Tohutult
a) Üldine nõrkus ja peapööritus	0	1	2	3	4
b) Valud südames ja rindkeres	0	1	2	3	4
c) Iiveldus või maohäired	0	1	2	3	4
d) Õhupuuduse tunne	0	1	2	3	4
e) Tuimus või torked kehaosades	0	1	2	3	4
f) Lihaste nõrkus	0	1	2	3	4
g) Kuum- ja külmahood	0	1	2	3	4

PRAEGUSEL HETKEL

23. Milline on Teie üldhinnang oma tervisele käesoleval hetkel?

Väga hea Küllalt hea Keskmine Küllalt madal Väga madal

24. Mitu korda nädalas tegelete tervisespordiga?

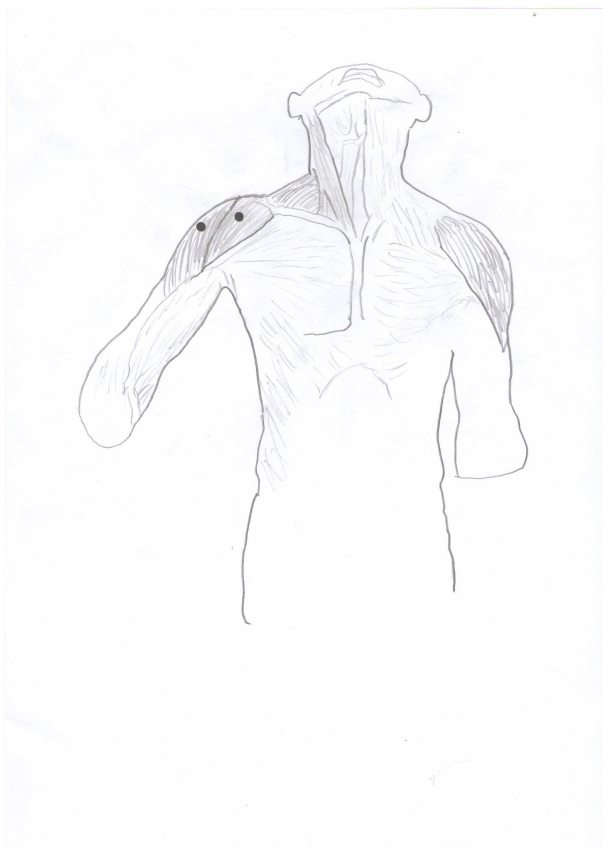
Üldse mitte 1-2 tundi nädalas 3-4 tundi nädalas Üle 4 tunni nädalas

EBAMUGAVUSTUNDE / VALU HINDAMINE VISUAAL-ANALOOG SKAALAL

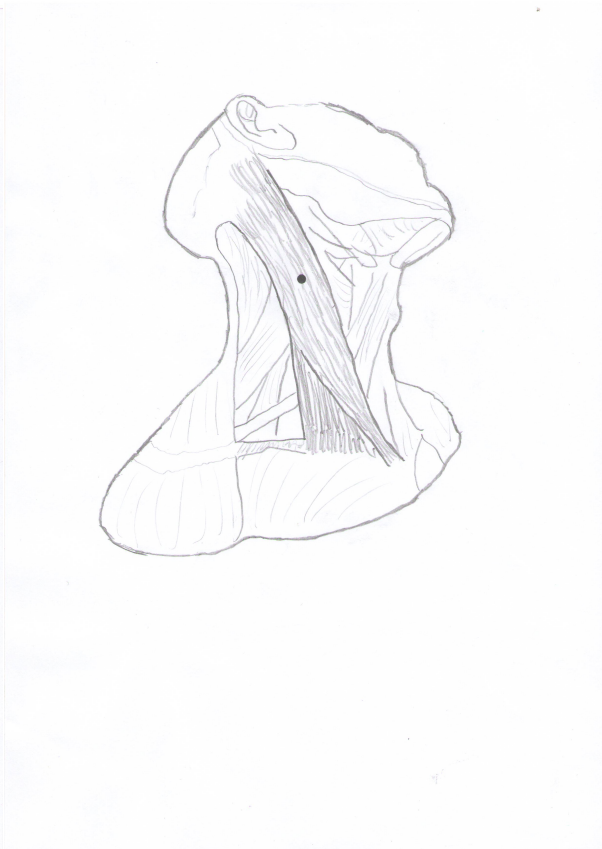
Juhul kui Teil on viimase kuue kuu jooksul esinenud kaela- või öla ebamugavustunnet/valu, siis palun hinnake selle tugevust tõmmates vertikaalne joon skaalale vahemikus valu ei esine kuni talumatu valu. Kui on valu esinenud mitmes piirkonnas (näiteks kael ja vasak õlg või vasak ja parem õlg), siis palun tõmmake vastavalt mitu joont, märkides joone juurde millist valu see joon tähistab.

Valu ei esine | _____ | Talumatu valu

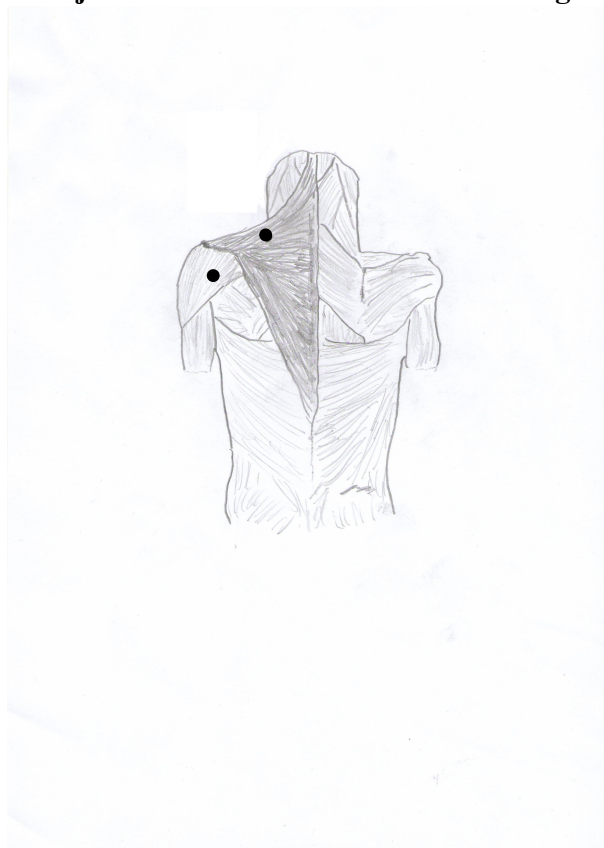
Lisa 3. Lihastoonuse mõõtmise punktid



Deltalihase eesmine ja keskmine osa



Rinnaku-rangлуу nibujätke lihas



Delitalihase tagumine osa ja trapetslihase ülemine osa

TÄNUAVALDUS

Sooviksin tänada oma juhendajat, professor Mati Pääsukest abi eest uuringu planeerimisel ja magistritöö kirjutamisel. Samuti tänan Tartu Ülikooli kinesioloogia ja biomehaanika labori töötajaid osutatud abi eest.

Suured tänud Mail Sildosele, Maaren Vihermäele, Villu Vihermäele, Laura Miiliusele ja Miina Laanesaarele orkestrites uuringu korraldamises osutatud abi eest. Soovin veel tänada Õie Varblast nõuannete ja abi eest kontrollgrupi organiseerimisel ning Reili Argust keeleliste nõuannete ja abi eest kontrollgrupi organiseerimisel.

Suur tänu kõigile uuritavatele uuringus osalemise ja magistritöö valmimisele kaasaaitamise eest!

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Martin Argus (sünnikuupäev: 10.05.1990)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose, "Skeletilihassüsteemi funktsionaalse võimekuse näitajad ja ebamugavustunne elukutselistel viiuldajatel", mille juhendajaks on professor Mati Pääsuke.

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

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

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

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

Tartus/Tallinnas/Narvas/Pärnus/Viljandis, 16.05.2016