

TARTU ÜLIKOOL
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Marjaana Raudmäe

**Jõutreeningu mõju harrastusvõrkpalluri liigeste hüpermobiilsuse
sündroomile – Üksikjuhtumi analüüs**

**The effect of strength training on volleyball player with joint hypermobility syndrome –
A Case Study**

Magistritöö

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja: lektor, PhD, Doris Vahtrik

Tartu 2016

Sisukord

LÜHIÜLEVAADE	3
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	5
1.1. Liigeste hüpermobiilsuse sündroom.....	5
1.2. Liigeste hüpermobiilsuse sündroomi diagnoosimine	6
1.3. Füsioterapeutiline sekkumine liigeste hüpermobiilsuse sündroomi ravis	8
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED	11
3. METOODIKA.....	12
3.1. Vaatlusalune.....	12
3.2. Uurimismeetodid.....	13
3.2.1. Anamnees.....	13
3.2.2. Antropomeetrilised mõõtmised	13
3.2.3. Brightoni kriteerium.....	13
3.2.4. Goniomeetria.....	15
3.2.5. Rühivaatlus.....	16
3.2.6. Visual Analogue Scale (VAS) skaala.....	16
3.2.7. Dünamomeetria	17
3.2.8. Kere süvalihaste vastupidavustest	17
3.2.9. Sekkumisprogramm ja treeningpäevik.....	17
3.3. Uuringu korraldus	19
3.4. Andmete analüüs.....	19
4.TÖÖ TULEMUSED	20
4.1. Brightoni kriteerium.....	20
4.2. Goniomeetria.....	20
4.3. Rühivaatlus.....	23
4.4. Visual Analogue Scale (VAS) skaala.....	24
4.5. Dünamomeetria	24
4.6. Kere süvalihaste vastupidavustest.....	26
5.ARUTELU	28
6. JÄRELDUSED	32
KASUTATUD KIRJANDUS	33
TÄNUAVALDUS.....	36
LISAD.....	37
LISA 1. Näited sekkumisperioodi jõuharjutustest	37
LISA 2. Näide treeningpäeviku ühe nädala jõusaali harjutustest.....	38

LÜHIÜLEVAADE

Eesmärk: Käesoleva uurimistöö eesmärk oli hinnata kolmekuulise, jõuharjutusest koosneva sekkumisprogrammi mõju naisharrastusvõrkpalluri liigete hüpermobiilsuse sündroomi (JHS) ravis. Uurimistöös osales vabatahtlikult üks 22 aastane JHSiga naisharrastusvõrkpallur.

Metoodika: Sekkumise efektiivsuse väljaselgitamiseks määrati Brightoni kriteeriumi alusel JHS, hinnati nii enne kui pärast sekkumist vaatlusaluse JHSist haaratud liigete liigesliikuvusulatust, rühti, valu, lihasjõudu hüpermobiilseid liigeseid ümbritsevates lihastes ja kere süvalihaste vastupidavust.

Tulemused: Kolmekuuline jõutreening vähendab liikuvust hüpermobilsetes liigestes, kuid vastavad liigesliikuvuse näitajad on 6 kuud pärast sekkumist samaväärsed sekkumise algnäitajatega. Kolmekuulise jõutreeningu järgselt paranes vaatlusaluse rüht ning leevenes valu, üla- ja alajäseme- ning kere süvalihaste jõunäitajad olid suuremad võrreldes sekkumise eelsete näitajatega.

Kokkuvõte: Individuaalne jõuharjutustest koosnev sekkumisprogramm annab JHS ravis positiivseid tulemusi, kuid tulemuste säilitamiseks on vajalik pikemaajalisem sekkumine.

Märksõnad: liigete hüpermobiilsuse sündroom, juhtumi analüüs, jõutreening

ABSTRACT

Aim: The aim of this case study was to evaluate the effect of 3-month strength training program on an amateur female volleyball player with joint hypermobility syndrome (JHS). One 22-years old amateur female volleyball player with JHS participated in the study on a voluntary basis.

Methods: To evaluate the effect of 3-month intervention program designed to gain stability in range of motion of hypermobile joints following values were measured before, immediately after the intervention and finally 6 months after the intervention - range of motion of the hypermobile joints, posture, pain, muscle strength around hypermobile joints and core muscles endurance. For the diagnosis of JHS the Brighton criteria was used.

Results: 3-month strength training decreases the range of motion in hypermobile joints, but 6 months after the intervention the results were similar compared with preintervention results. After the 3-month strength training subject's posture improved, pain decreased, upper and lower limb muscles and core muscles strength parameters increased compared to results before the intervention program.

Conclusions: Individual strength training program gives positive results in the treatment of JHS but longer intervention period is needed to maintain that positive effect.

Keywords: joint hypermobility syndrom, case study, strength training

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1. Liigeste hüpermobiilsuse sündroom

Liigeste hüpermobiilsuse sündroom (ingl k *joint hypermobility syndrome*, JHS) on pärilik sidekude mõjutav haigus, mida iseloomustab ülemääraselt suur liigesliikuvusulatus, liigeste ebastabiilsus, pehmekoe vigastused, propriotseptiooni häired ning kaasuvate sümptomitena valu ja väsimus (Hakim ja Graham, 2003). Valu võib põhjustada närvi-lihasaparaadi koostöö inhibeerumist, lihaste aktivatsioonihäiret, mille tagajärjel tekib lihasatroofia ning liigeste ebastabiilsus (Keer ja Simmonds, 2011). Lisaks võib JHS tänu mehhanoretseptorite kahjustusele mõjutada propriotseptiooni (Frontera, 2003).

JHSiga kaasnevad kaebused võivad sageli esineda juba teismeeas. Nimetatud sündroomi esineb rohkem tütarlastel kui poisslastel. Kaebustena võib esineda liigesvalusid, liigeste jäikust, liigeste krepitatsiooni. Liigeste ebastabiilsus võib omakorda viia liigeste subluksatsioonide või dislokatsioonideni. Liigesvalu hüpermobiilsuse sündroomi puhul on tavaliselt põhjustatud liigest liigesliikuvusest, mis põhjustab ebaõiget ja ülemäärast koormust liigespindadele, ligamentidele ja naaberstruktuuridele (Simpson, 2006). Kaasuvate sümptomitena võib esineda naha liigset lõtvust, silmalihaste nõrkust, veenilaiendeid, hematoome, urogenitaalorganite prolapsi. Samas ei pruugi hüpermobiilsed liigesed alati põhjustada funktsionaalseid probleeme, kuid võivad olla soodustavaks faktoriks mitmetele pehmekoe vigastustele ning liigesesisestele muutustele (artriit, artralgia, müalgia), mille tõttu on vajalik arsti konsultatsioon (Simmonds ja Keer, 2007).

Simpsoni (2006) uuring kinnitab, et JHSi esineb rohkem lastel, naistel ja teatud etnilise grupi esindajatel. Umbes 5% naistel ja vähem kui 1% meestel esineb sümptomaatiline liigeste hüpermobiilsus. Generaliseerunud ehk kogu organismi haarav liigeste ebastabiilsus on üldiselt asümptomaatiline, mida esineb 10-20% populatsioonis. Liigeste hüpermobiilsus väheneb vanusega, seda esineb kolm korda rohkem naistel kui meestel ning rohkem Aasia ja Aafrika rassidel kui eurooplastel (valge rassi esindajatel) - 2-35% meestel ja 5-57% naistel (Hakim ja Grahame, 2003a).

Simmonds ja Keer (2008) tõdesid, et JHS on aladiagnoositud, kuna puudub kõrgekvaliteediline epidemioloogiline andmestik sündroomi tõelise esinemissageduse kohta. JHSi diagnoosimise teeb keeruliseks varasemalt kasutusel olnud erinevad diagnostilised kriteeriumid.

Oluline on eristada hüpermobiilsust liigeste hüpermobiilsuse sündroomist. Hüpermobiilsus on asümptomaatiline liigesliikuvusulatuse suurenemine vaid ühes liigeses

või lülisamba segmentaalse liikuvuse suurenemine. Hüpermobiilsus võib olla tekkinud trauma tagajärjel või treeningpetsiifilistest harjutustest (Hakim ja Grahame, 2003a).

Paljud JHSi patsiendid sooritavad ebaõigeid liigesliigutusi tahtlikult ning korduvalt, et vabaneda ebamugavustundest, mille põhjustab liigestele mõjuv ebaõige mehaaniline koormus. Liigestega seotud sümptomid algavad sageli lapsepõlves niinimetatud kasvuvaludena pärast kehalist harjutust või sportimist. Valu vältimine omakorda põhjustab lihasdüsbalanssi (Murray ja Woo, 2001). Vaibumatud ja korduvad valud aga võivad olla kroonilise valusündroomi põhjuseks (Sacheti et al., 1997).

Mallik koos kolleegidega (1994) kinnitab, et JHSiga kaasnevad neurofüsioloogilised defektid. Funktsionaalsed hindamised proksimaalse interfalangeaalliigese (ingl k *proximal interphalangeal joint*, PIP) ning põlveliigeselega on näidanud vastavate liigete proprioseptiivset häiret. On leitud, et nendel JHSiga patsientidel, kes sooritavad suurema ulatusega ebaõigel liigesteljel liigutusi, on PIP liigese asenditundlikkus märkimisväärselt kahjustunud võrreldes samaealiste ning samasooliste kontrollgrupi vaatlusalustega. Proprioseptiivse funktsiooni hindamiseks põlveliigese määramiseks määrati liigesliikuvuse mõõtmise täpne algasend ning liikumissuund pideval nurkliikumisel. Võrreldes kontrollgrupiga esines JHSiga patsientidel puudulik põlveliigese proprioseptiivne tagasiside.

1.2. Liigete hüpermobiilsuse sündroomi diagnoosimine

Liigete hüpermobiilsuse sündroomi on võimalik hinnata erinevate diagnostiliste kriteeriumitega, kuid oluline on indiviidi hinnata kui tervikut, keskendudes vaid valulikule piirkonnale võib oluline jääda märkamata. Üheks diagnostiliseks kriteeriumiks on soovitatud 1998. aasta Brightoni kriteeriumit (Grahame et al., 2000). Võtmekomponendiks Brightoni kriteeriumis on Beightoni skaala (1997. aastast), mis hindab viie liigese liikuvustulatust ning mida on kliiniliselt kasutatud juba mitmeid aastaid (Beighton et al., 1973). Beightoni skaala maksimaalseks tulemuseks on üheksa punkti ja punktid saadakse iga hinnatava liigese eest eraldi. Beightoni skaalaga hinnatakse järgnevaid liigeseid:

- Viienda sõrme MCP-liigese passiivset ekstensiooni – ühe käe 5. sõrme MCP-liigese 90° ekstensioon annab ühe punkti;
- Pöidla passiivset lähendamist vastu küünarvarre mediaalset pinda – käsivarre puudutamine pöidlaga annab ühe punkti;
- Küünarliigese hüperekstensiooni – ühe küünarliigese vähemalt 10° hüperekstensioon annab ühe punkti;
- Põlveliigese hüperekstensiooni – ühe põlveliigese vähemalt 10° hüperekstensioon annab ühe punkti;

- Kehatüve fleksiooni sirutatud põlveliigestega – käelabade asetamine põrandale nii, et põlveliigesed on sirutatud annab ühe punkti.

Brightoni kriteerium sisaldab ka teisi kliinilisi elemente, et välistada teised diferentsiaaldiagnoosid. Kahjuks aetakse sageli segamini Brightoni kriteerium Beightoni skooriga, mida kasutatakse hüpermobiilsuse defineerimisel (Grahame, 2010; Murray, 2006). Soovituslik on kliiniliselt kasutada Beightoni skoori ja Brightoni kriteeriumi kombinatsiooni lisaks kehalisele läbivaatusele ja anamneesile, kui hinnatakse potentsiaalset JHSiga patsienti. JHSi saab diagnoosida 2 suurema kriteeriumi, 1 suurema ja 2 väiksema kriteeriumi või 4 väikse kriteeriumi esinemisel. Tavaline valearusaam on, et hüpermobiilsus on märkimisväärne, kui Beightoni skoor on suurem kui 4, samas modifitseeritud Brightoni kriteerium näitab selgelt, et JHSi diagnoosi saab panna Beightoni skooriga 1 (Grahame et al., 2000). Meditsiinitöötajad peaksid arvestama, et juba üks hüpermobiilne liiges võib olla sümptomaatiline ja piisav, et kinnitada JHSi põhilist definitsiooni. Lisaks on väljatöötatud viieosaline küsimustik liigeste hüpermobiilsuse hindamiseks, milles küsimused on järgnevad (Hakim ja Grahame, 2003a):

- Kas Sa saad/said kunagi peopesad asetada vastu maad ilma põlveliigeseid kõverdamata?
- Kas Sa saad/said kunagi põidlaga puudutada käsivart?
- Kas Sa panid sõpru imestama väänates oma keha kummaliselt või said teha spagaati lapsena?
- Kas Sa nihestasid põlveliigest või õlaliigest rohkem kui ühe korra lapse- või teismeeas?
- Kas Sa pead ennast “mitmeliigeseliseks” (ingl k “*double-jointed*”)?

Kui küsimustikule vastatakse kahel või enamal korral jaatavalt, on küsimustiku tundlikkus 85% ning spetsiifilisus 90% (Hakim ja Grahame, 2003a).

JHSi diagnoosimisel on oluline, et lisaks väljatoodud viiele Beightoni skaala alusel määratletud liigesele hinnatakse ka teisi liigeseid nagu temporomanibulaarliiges, lülisamba tservikaalosa, õlaliigesed, randme proksimaalsed ja distaalsed interfalangeaalliigesed, puusaliigesed, hüppeliigesed ja esimesed metatarsofalangeaalliigesed (Hakim ja Grahame, 2003a).

Anamneesis on oluline koguda informatsiooni ka indiviidi lapsepõlve, kehalise aktiivsuse, varasemate vigastuste ja traumade kohta (Maillard ja Murray, 2003; Russek, 2000). Väga olulisel kohal on perekonnaanamnees, kuna JHSi puhul on tegemist autosoom-dominantse päriliku haigusega (Simpson, 2006). JHSiga indiviidi rühti iseloomustab sageli niiõelda *swayback* kehahoid, millega kaasneb lampjalgsus, põlveliigeste ja puusaliigeste

hüperekstensioon. Lisaks võib positiivseks osutada Trendelenburgi sümptom, mille korral ühel jalal seistes vastaspoole vaagen vajub alla, mis viitab vaagnapiirkonna lihaste ebastabiilsusele ja nõrkusele (Simmonds ja Keer, 2007).

Siiski on JHSi diagnoosimine väga keeruline ja sümptomeid võib sageli seostada teiste haiguste tunnustega. Patsiendi kaebuste hulka kuuluvad mitmed erinevad sümptomid lisaks valule mistõttu oletatakse, et skeetilihassüsteemi häiretega patsientidel võib olla JHS aladiagnoositud (Ross ja Grahame, 2011).

1.3. Füsioterapeutiline sekkumine liigete hüpermobiilsuse sündroomi ravis

Tervisehoiutöötajad ja patsiendid peavad tähtsaks varajast JHSi diagnoosi ja sekkumist, et ennetada rühihäirete või valede liigutusmuutrite teket, mida on hiljem keeruline või võimatu muuta. Mitmeid JHSi sümptome on võimalik ennetada või parandada rakendades meetmeid nagu hüpermobilsete liigete kontroll (rüht, motoorne kontroll, lihasjõu parandamine ja propriotsepsioon), indiviidi/patsiendi harimine ja regulaarse kehalise aktiivsuse tagamine (Keer ja Simmonds, 2011). Kuigi füsioteraapia on alati olnud esimene valik JHSi puhul esinevate skeetilihassüsteemi probleemide lahendamisel, kaebavad JHSiga patsiendid sageli, et nad ei saanud füsioteraapiast abi või halvendas see nende tervisliku seisundit veelgi. Patsientide sõnul võis nii juhtuda, kui terapeudi pehmete kudede manuaalne (ingl. k. *“hands-on”*) käsitlus ei olnud ettevaatlik ja ohutu (eriti akuutses faasis). Samas on ka füsioterapeudid tõdenud, et nad ei tea, mis on parim sekkumismeetod aitamaks JHSiga patsiente (Hakim ja Grahame, 2003a).

JHSi sekkumiskava sisaldab sageli patsiendi õpetamist ja nõustamist, nende käitumisviiside muutmist, manuaalteraapiat, teipimist/ortooside kasutamist, elektriravi, harjutuskava, funktsionaalset rehabilitatsiooni ja koostööd erinevate meditsiinitöötajate ja treeningpetsialistidega. Areng on sageli väga aeglane nii füüsiliste kui ka emotsionaalsete tagasilangustega. Siiski on võimalik järjepideva ja hästi planeeritud sekkumisega sümptomeid vähendada ja tagada iseseisev funktsionaalne kehaline tervis. Vajalikud on edasised kvalitatiivsed ja kvantitatiivsed meetodid, et arendada tulevikuks kliinilisi JHSi ravis (Simmonds ja Keer, 2007).

Sekkumisviisides on rõhutatud ka jõuharjutuste positiivset mõju hüpermobilset liigest ümbritsevatele stabiliseerivatele lihastele, vähendades valu ja muutes liigesed stabiilsemaks kogu liigese liikuvusulatuses. Lisaks on soovitatud suletud ahela harjutusi, kuna need võivad vähendada vigastatud sidemete edasise venituse/rebendeid, soodustada propriotseptiivset tagasisidet ja tagada optimaalseima lihastöö (Keer ja Simmonds, 2011; Palmer et al., 2014; Stensdotter et al., 2003). Koordinatsiooni- ja tasakaaluharjutused nagu näiteks treening

tasakaalulaul võib parandada propriotseptiooni (Mallik et al., 1994). Neuraalsed juhteteed ja liigutismustrid, mis sisaldavad lihaspaaride kokontraktsiooni aktivatsiooni rakendavad töösse ka kompensatoorsed reaktsioonid, mis ennetavad liigesliikuvust ekstreemsetes ulatustes võimaldades seeläbi vältida edasisi vigastusi. Soovitatakse ka kogukehatreeninguid, et tõsta üldiselt kogu keha toonust (Lephart ja Fu, 2000; Page ja Ellenbecker, 2003; Simpson, 2006).

Mitmes teadusuuringus (Barton ja Bird, 1996; Ferrel et al., 2004; Sahin et al., 2010) ilmneb, et 8-nädalane või isegi 6-nädalane treening võib vähendada liigete valu ja parandada propriotseptiooni, parandada elukvaliteeti ja tõsta lihasjõudu. Ferrell koos kolleegidega (2004) uuris harjutuste mõju hüpermobiilsetele põveliigetele (8-nädalat, 4x nädalas), mille tulemusel paranes vaatlusaluse tasakaal, lihasjõud, vähenes valu ning paranes elukvaliteet. Sekkumisprogramm sisaldas põhiliselt suletud ahela harjutusi (kükid, puusa sirutus selililamangust jalatallad alusel ehk "sild", kük laiaseisus põveliigesed ja varbad keeratud väljapoole, väljaasted kõrvale, väljaasted ette) ja staatilised harjutused hamstringlihastele. Esimesel nädal sooritati kükke, "silda" (5 korda, 1 seeria), teisel nädalal tõsteti koormust sooritades topelt seeriad, kolmandal nädalal lisati väljaasted ette. Neljandal nädalal taas kahekordistati seeriad, viiendal nädal tõsteti korduseid 10-ni ja sooritati vaid 1 seeria ning harjutustele lisati staatilised hamstringlihaste harjutused ja treening tasakaalulaul (3 seeriat, 2 minutit). Kuuendal nädalal kahekordistati taas seeriad ja tasakaalulaul sooritatavatele harjutustele lisati samuti 1 seeria. Seitsmendal nädalal tõsteti kordused 15-ni ning teostati vaid 1 seeria. Lõpuks lisati ka väljaasted kõrvale ning viimasel nädalal kahekordistati seeriad, tasakaalulaul sooritatud harjutuste seeriad ei muutunud.

Hakim ja Grahame (2003a) on oma teadusartiklis kirjeldanud integreeritud füsioteraapia programmi JHSiga invidiididele, mille eesmärk oli korrigeerida rühti kehatüve stabiliseerivate harjutustega, parandada liigete stabiilsust liigest stabiliseerivate harjutustega, parandada liigete propriotseptiooni, anti soovitusi vältida puhkeasendeid, mil liiges on lukustatud asendis (täielikult sirutatud), juhendati kasutama erinevaid kroonilise valuga toimetuleku strateegiaid, soovitati säilitada saavutatud kehalist seisundit ja parandada kehalist võimekust aeroobsete harjutustega/treeninguga. JHSiga vaatlusalust innustati olema kehaliselt aktiivne, mis omakorda mõjub positiivselt indiviidi enesekindlusele ja enesetõhususele. Käesoleva magistr töö autori arvamuse kohaselt on eeltoodud faktorid olulised JHSiga patsiendi ravi planeerimisel.

Kuigi teaduskirjanduses tuuakse välja, et füsioteraapia (kehaline/terapeutiline harjutus) on peamiseks sekkumismeetodiks JHSi ravis, peab tõdema, et leidub vähe teadusuuringuid, mis tõestaks füsioteraapia efektiivsust JHSi ravis (Clark ja Simmonds, 2011). Palmer (2014) ja Smith (2014) koos kolleegidega leidsid süstemaatiliste ülevaateartiklite koostamisel väga

vähe kvaliteetseid uuringuid JHSiga patsiendi füsioteraapia ja tegevusteraapia käsitluse kohta ning leidsid vähe tõendeid nimetatud teraapiate kliinilise mõju ja kuluefektiivsuse kohta. Kvaliteetsete teaduspõhiste tõendite puudus aga võib tekitada arvamuse füsioterapeutilise sekkumise negatiivse mõju kohta JHSi ravis, mistõttu on vajalikud kõrgekvaliteedilised uuringud, mis võimaldavad hinnata füsioteraapia kliinilist mõju ning kuluefektiivsust JHSi ravis (Grahame, 2000; Ferrel et al., 2004).

Kokkuvõtteks võib tõdeda, et tõenduspõhiste teadusartiklite vähesus ning puudulik teave füsioteraapia efektiivsusest liigeste hüpermobiilsuse sündroomi ravis annab aluse käesoleva eksperimentaalse uurimistöo koostamiseks.

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva uurimistöö eesmärk oli hinnata kolmekuulise, jõuharjutusest koosneva sekkumisprogrammi mõju naisharrastusvõrkpalluri liigete hüpermobiilsuse sündroomi ravis.

Uurimistöö ülesanded- hinnata enne ja pärast jõuharjutuste programmi:

1. Liigete hüpermobiilsuse sündroomist haaratud liigete liikuvusulatus;
2. Rühti ning liigete hüpermobiilsuse sündroomist tingitud valu;
3. Hüpermobiilseid liigeseid ümbritsevate lihaste jõud.

Uurimistööle püstitati hüpotees: Lihaskõuetreening stabiliseerib liigete hüpermobiilsuse sündroomiga harrastusvõrkpalluri liigeseid ning leevendab sündroomist tingitud valu.

3. METOODIKA

3.1. Vaatlusalune

Käesoleva uurimistöö vaatlusaluseks oli 23. aastane JHSiga naisharrastusvõrkpallur, kelle võrkpalli mängimise staaž on 14 aastat. Vaatlusalune on regulaarselt osalenud võrkpallitreeningutes kolm korda nädalas, ühe treeningtunni pikkus keskmiselt 1,5 tundi. Vaatlusaluse sotsiaalne staatus on töötav üliõpilane. Töö iseloom - istuv. Vaatlusalune osales vabatahtlikult käesolevas uurimistöös sooviga tõsta teadlikkust JHSi kohta ning saada isiklikud, kolmekuulise jõutreeningu kogemused eesmärgiga tugevdada lihaseid, mis ümbritsevad vaatlusaluse üleliikuvaid liigeseid.

Vaatamata sellele, et vaatlusalusel puudub reumatoloogi poolt kinnitatud JHS diagnoos, võimaldab 1998 aastal modifitseeritud Brightoni kriteerium ning vaatlusaluse perekonnaanamnees JHSi tuvastada. Vaatlusaluse emal on diagnoositud JHS, lisaks esineb reumaatilisi kaebusi ka vaatlusaluse vanaemal. Biro kaaskollegidega (1983) ning Finsterbush ja Pogrund (1982) on välja toonud, et nende uurimistöödega seotud JHSi patsientidel oli 27%-65% sugulasi, kellel esines samuti JHS. Lisaks esines väljatoodud autorite töödes nii vaatlusalustel kui nende sugulastel ka teisi liigeshaigusi nagu artriit või liigeste dislokatsioonid, mis viitavad võimalikule pärilikule JHSile.

Käesoleva eksperimentaalse uuringu kontekstis jälgiti teadustöö üldtunnustatud eetikaprintsiipe ning inimõigusi. Käesoleva uurimistöö vaatlusalune allkirjastas "Uuritava informeerimise ja teadliku nõusoleku" vormi, talle tutvustati kõiki uurimistööga seotud eetilisi ning meetodilisi aspekte. Vaatlusalune andis nõusoleku uurimistöö andmete anonüümseks kasutamiseks käesolevas magistritöös.

Vaatlusaluse antropomeetrilised näitajad on esitatud Tabelis 1.

Tabel 1. Vaatlusaluse antropomeetrilised näitajad enne ja pärast sekkumist

Tunnus	Enne sekkumist (2015 mai)	Pärast sekkumist (2015 september)	6 kuud pärast sekkumisprogrammi lõppu (2016 veebruar)
Vanus (aastad)	22	23	23
Kehapikkus (cm)	174	174	174
Kehamass (kg)	59	62	61
Kehamassiindeks (KMI; kg/m ²)	19,5	20,5	20,1

3.2. Uurimismeetodid

3.2.1. Anamnees

Vaatlusaluse kohta kogus käesoleva magistritöö autor täiendavat infot intervjuerimismeetodiga. Küsimusi esitati vaatlusaluse kehaliste harjumuste, kutsetöö iseloomu, terviseprobleemide, perekonnas esinevate haiguste kohta.

3.2.2. Antropomeetrilised mõõtmised

Vaatlusaluse sekkumiseelne ning -järgne kehamass mõõdeti elektroonilise kaaluga (täpsusega ± 0.1 kg) ning kehapikkus antropomeetriga (täpsusega ± 1.0 mm). Registreeritud näitajate alusel arvutati KMI jagades kehamass (kg) kehapikkuse (m) ruuduga.

3.2.3. Brightoni kriteerium

Vaatlusaluse JHSi diagnoosimiseks kasutati 1998. aastal modifitseeritud Brightoni kriteeriumit (Tabel 2), mille töötas välja Inglismaa reumatoloogide seltsi pärilikke sidekoehaigusi uuriv töögrupp (Grahame et al., 2000). JHSi diagnoosimiseks peavad olema täidetud alljärgnevad tingimused:

- Esineb kaks põhikriteeriumi (ingl k *major criteria*) punkti;
- Esineb üks põhikriteeriumi punkt ja kaks kõrvalkriteeriumi (ingl k *minor criteria*) punkti;
- Indiviidil esineb neli kõrvalkriteeriumi punkti.

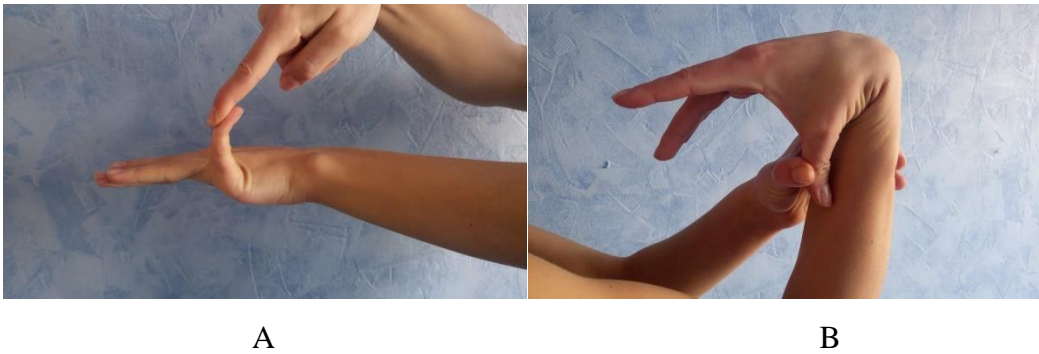
Kahe kõrvalkriteeriumi punkti täitmine on piisav, kui perekonnas esineb esimese astme lähedastel JHS. Marfani või Ehlers-Danlosi sündroom välistavad JHSi esinemise. Samuti välistab JHSi põhikriteeriumi punkt 1 ja kõrvalkriteeriumi punkt 1 nagu ka põhikriteeriumi punkt 2 ja kõrvalkriteeriumi punkt 2.

Tabel 2. 1998. aastal modifitseeritud Brightoni kriteerium (Grahame et al., 2000).

Põhikriteerium
1. Beightoni skoor (Tabel 3) ≥ 4 9st punktist (hinnatud käesoleval hetkel või varasemalt)
2. Liigesvalu > 3 kuud neljas või enamis liigeses
Kõrvalkriteerium
1. Beightoni skoor 1,2 või 3 9-st punktist (0, 1, 2 või 3 punkti kui ≥ 50 . aastane)
2. Liigesvalu (≥ 3 kuud) ühes kuni kolmes liigeses või seljavalu (≥ 3 kuud), spondüloos või spondüلولüüs/spondüلولistees
3. Nihestus/subluksatsioon rohkem kui ühes liigeses rohkem kui ühel korral
4. Pehme kudede reumatism (ingl <i>soft tissue rheumatism</i>) ≥ 3 erineva piirkonna põletikku (nt epikondülit, tenosünoviit, bursiit)
5. Marfani sündroom (kehaehitus pikk, peenike, keha laiuse ja pikkuse suhe > 1.03 ; üla- ja alakeha vaheline suhe < 0.89 ; “ämbliksõrmed” (positiivne Steinberg/randmeliigese sümptomid)
6. Ebanormaalne nahk: striiad, ülevenitatavus, õhuke nahk, papüüruetaolised armid
7. Silmade tunnused: rippuvad silmalaud, müopia või allapoole vajunud silmad (mongoliidse kaldega)
8. Veenilaiendid, song või emaka, ureetra või anuse allavaje

Tabel 3. Vaatlusaluse Beightoni skoor liigeste hüpermobiilsuse määramiseks (Beighton et al., 1973).

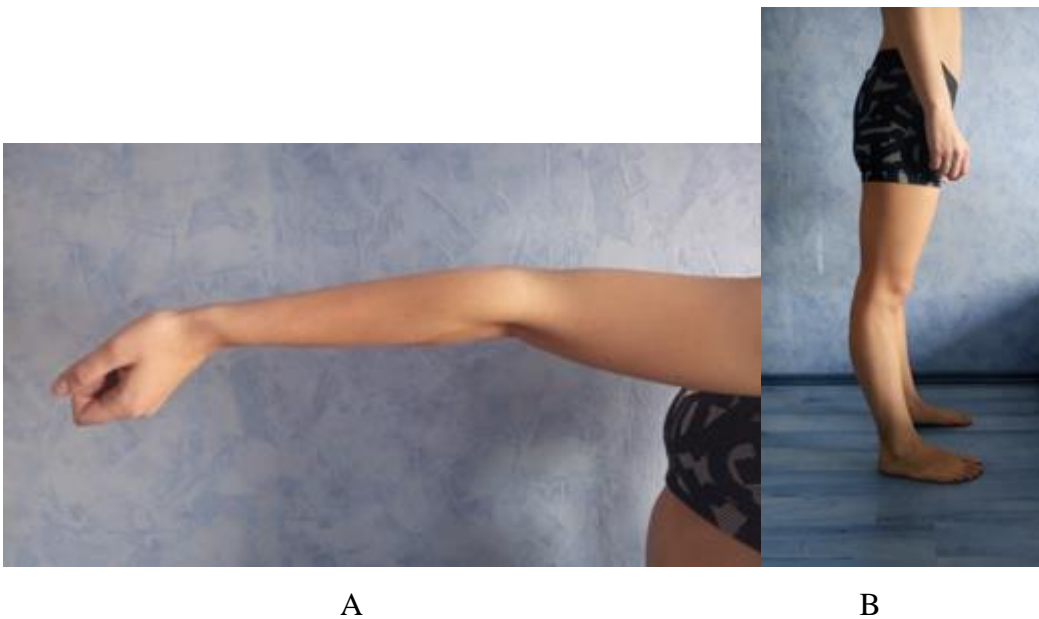
Manööver	Parem	Vasak
Võimeline sooritama viienda sõrme MCP-liigese passiivset 90° ekstensiooni (joonis 1A)	1 punkt	1 punkt
Võimeline lähendada põialt ipsilateraalse käsivarre volaarküljele (joonis 1B)	1 punkt	1 punkt
Võimeline sooritama küünarliigeses üle 10° ekstensiooni (joonis 2A)	1 punkt	1 punkt
Võimeline sooritama põlveliigeses üle 10° ekstentsiooni (joonis 2B)	1 punkt	1 punkt
Võimeline asetama peopesad maha ilma põlveliigete fleksiooni sooritamata	0 punkt	
Kokku	8 punkti 9-st	



Joonis 1. Viienda sõrme tüviliigese (A) ja põidla (B) ülesirutus.

3.2.4. Goniomeetria

Liigete aktiivse liikuvusulatus (ingl *active range of motion*–AROM) mõõtmiseks kasutati mehaanilist goniomeetrit (Golleson Extendable Goniometer, Lafayette Instrument, USA). Liikuvusulatused hinnati järgmistes liigestes: õlaliigesed, küünarliigesed ja põlveliigesed. Väljatoodud liigete liikuvus määrati funktsionaalse testi järgselt (joonis 2A,B), millega tuvastati vastavate liigete üleliikuvus.



Joonis 2. Küünarliigese (A) ja põlveliigese (B) ülesirutus.

Põlveliigese AROM määramiseks fleksioonil lamas vaatlusalune teraapialaua kõhuli nii, et terve jalg toetus lauale (Clarkson, 2005). Goniomeetri keskkohk asetati põlveliigese liigespilu kohale, liikumatu haara reie välisküljele, nii et selle pikitelg läbiks reieluu suure pöõrila keskpunkti, ning liikuva haara pikitelg lateraalse *malleoluse* keskpunkti. Seejärel paluti vaatlusalusel sooritada iseseisvalt põlveliigese maksimaalne fleksioon. Põlveliigese AROM määramiseks ekstensioonil paluti vaatlusalusel viia jalg reie distaalsest osast üle teraapialaua

serva. Mõõtmisvahendi kasutamise põhimõte oli sama, mis põlveliigese fleksiooni määramisel. Sääre vajumine raskusjõu abil jala horisontaalteljest alla viitas põlveliigese ülesirutusele. Uuringu läbiviija fikseeris tulemuse - liigesliikuvust mõõdeti mõlemal jala põlveliigeses, tulemuste analüüsil arvestati parima tulemusega kolmest mõõtmiskorrast.

Käesolevas uurimistöös hinnatud teiste liigeste liikuvusulatuse määramistel tugineti samuti Clarksoni (2005) poolt kirjeldatud goniomeetria meetodikale.

3.2.5. Rühivaatlus

Rühivaatlus teostatakse vaatlusaluse eest-, tagant- ja külgvaates alustades alajäsemetest ja lõpetades pea asendiga. Vaatlusalune seisis vaatelejast paari meetri kaugusel hästi valgustatud ruumis, vastavalt vaateleja korraldustele sirgelt, käed all ja vaade suunatud ette. Rühile hinnangu andmine toimus põhimõttel: igale hinnatavale kehapiirkonnale anti punktid vastavalt- mida suurem kõrvalekalle normaalsest rühist, seda vähem punkte ja vastupidi. Minimaalne punktisumma rühi vaatlusel oli 0 ning maksimaalne 10 punkti (Kendall et al., 2005).

Käesolevas uurimistöös anti vaatlusaluse rühile numbriline hinnang järgmiste kehapiirkondadega seotud funktsionaalsetele näitajatele: pea anterioorne asend, pea lateraalne kalle, õlavöötme sümmeetria, õlavöötme anterioorne asend, abaluude sümmeetria, vaagnavöötme sümmeetria, vaagna rotatsioonasend, lülisamba nimmeosa nõgusus.

3.2.6. Visual Analogue Scale (VAS) skaala

Valutugevuse ja ebamugavustunde hindamiseks küünar- ja põlveliigestest ning alaseljapiirkonnast kasutati visuaal analoog skaalat (Visual Analogue Scale - VAS). Valutugevust ja ebamugavustunnet hinnatakse skaalal 0-10, sealjuures 0 tähistab valu ja ebamugavustunde puudumist ning 10 maksimaalset valu ja ebamugavustunnet (Ferraz et al., 2010). VAS skaalat kasutatakse selliste väärtuste mõõtmisel, mida ei saa otse mõõta ning mille väärtus võib varieeruda suures vahemikus, nagu näiteks valu hindamisel (Vaher, 2010).

Valu tugevuse aste oli vaatlusalusele kirjeldatud järgmiselt:

- 0– valu puudub
- 1– väga nõrk valu
- 2– suhteliselt nõrk valu
- 3– nõrk valu
- 4– keskmisest nõrgem valu
- 5– keskmine valu
- 6– keskmisest tugevam valu

7– suhteliselt tugev valu

8– tugev valu

9– väga tugev valu

10– väljakannatamatu valu

Vaatlusalustel paluti hinnata valu tugevust küünar- ja põlveliigestes ning alaseljapiirkonnas mõeldes tagasi viimasele ööpäevale.

3.2.7. Dünamomeetria

Vaatlusaluse lihaste jõu hindamiseks kasutati manuaalset dünamomeetrit Manual Muscle Test System (Lafayette Instrument, USA) (Thorborg et al., 2010). Jõudu hinnati järgmistes lihastes: *musculus biceps brachii*, *musculus deltoideus* eesmine osa, *musculus quadriceps femoris*, hamstringlihased.

Musculus quadriceps femoris'e jõudu hinnati tahtelise maksimaaljõu režiimis isomeetrilisel pingutusel. Vaatlusalune istus teraapialaua nii, et reied toetusid teraapialauale, sääred rippusid vabalt üle teraapialaua ääre, põlveliigesed 90° painutatud. Manuaalne dünamomeeter asetati sääre eesmisele distaalsele osale. Vaatlusalusel paluti suruda vastu dünamomeetri vastu 4 s, mille järel fikseeriti jõunäit (Kendall et al., 2005). Lihaskõudu hinnati mõlemal jalal ning tulemuste analüüsil arvestati parima tulemusega kolmest mõõtmiskorrast.

Käesolevas uurimistöös hinnatud teiste lihaste jõu hindamisel lähtuti samuti Kendall ja tema kaaskolleeegide (2005) poolt kirjeldatud lihasjõu hindamise printsiipidele.

3.2.8. Kere süvalihaste vastupidavustest

Kere süvalihaste vastupidavusjõu hindamiseks kasutati eestoenglamang asendi säilitamist maksimaalse suutlikuseni (Earl ja Hoch, 2011). Tong koos kolleeegidega (2014) on uuringuga kinnitanud, et kere süvalihaste vastupidavust test on valideeritud, reliaabne ja praktiline test hindamaks sportlaste kere süvalihaste vastupidavust. Kere süvalihaste vastupidavustesti käigus jälgiti vaatlusaluse võimet säilitada korrektset eestoenglamangut, mille puhul toetutakse varvastele ja küünarvartele nii, et õlavarred on maapinnaga risti, lülisammas ja vaagen on neutraalasendis, põlveliigesed sirutatud ja pea neutraalses asendis. Testi tulemus oli testi sooritamise aeg sekundites.

3.2.9. Sekkumisprogramm ja treeningpäevik

Sekkumisprogramm sisaldas 3-kuulist jõutreeningut vaatlusaluse hüpermobilseid liigeseid ümbritsevatele lihastele eesmärgiga vähendada liigesvalusid ning stabiliseerida hüpermobilseid liigeseid (Ferrel et al., 2004; Hakim ja Grahame, 2003a). Vaatlusalusele

koostati Google Docs veebikeskkonda individuaalne harjutuste kompleks, mis sisaldas peamiselt küünar- ja põlveliigeseid ümbritsevate lihaste jõuharjutusi. Lisaks sisaldas sekkumisprogramm harjutusi kerelihastele, eesmärgiga vähendada valu alaseljapiirkonnas ning tugevdada kere süvalihaseid. Enne sekkumist juhendas käesoleva töö autor vaatlusalust jõuharjutuste õigelt valikul- sekkumise alguses harjutused keha/jäsemeraskusega ning alates teisest treeningkuust harjutused jõusaalis. Nõustati harjutuste progressiooni, seeriade ja harjutuskorduste põhimõtteid. Lisaks Ferreli ja tema kaaskolleeegide (2004) ning Hakim ja Grahame (2003a) väljatoodud JHS ravis kasutatavatele jõuharjutustele, tugineti käesolevas töös Delavieri (2003) treeninganatomia trükisele, mille järgi juhendati samuti vaatlusalusele individuaalseid jõuharjutusi uurimistööle seatud eesmärkide saavutamisel.

Vaatlusalusel oli võimalik kasutada sekkumise esimesel kuul järgnevat treeningvahendeid: 1,5 kg ja 5 kg hantlid, võimlemispall, 1 kg raskusmansetid alajäsemetele, tasakaalupadi ja keskmise tugevusastmega kummilint. Kaks järgnevat kuud treenis vaatlusalune jõusaalis, kus olid kõik vajalikud treeningvahendid ja jõumasinad.

Sekkumisprogramm algas alati soojendusharjutustega, millele järgnesid harjutused hüpermobiilseid liigeseid ümbritsevatele lihastele. Vaatlusalune sooritas ka harjutused kere süvalihastele ning teostas treeningu lõpus venitusharjutusi. Venitusharjutusi hüpermobiilseid liigeseid ületavatele lihastele sooritas vaatlusalune vaid liigeste liikuvuse algasendini ehk vältides üleliikuvat liigese ebastabiilsust. Iga harjutust sooritati 3-4 seeriat, mille puhul esimene seeria sooritati kergema raskusega, kuid rohkemate kordustega, järgmisel harjutusseerial lisati raskused, kuid vähendati harjutuste korduste arvu. Väljatoodud harjutuspõhimõtetest lähtuti kogu sekkumisprogrammi vältel. Harjutuse korduste vahel olid lühemad pausid (45-75 s) ja seeriade vahel pikemad pausid (2-3 min). Üks treening koos soojendus- ja venitusharjutustega kestis kokku 1,5 h, keskmine treeningkordade arv nädalas oli neli. Näited harjutustest, mida vaatlusalune sekkumisperioodil sooritas on toodud Lisas 1.

Sekkumisprogrammiga kaasnes treeningpäeviku täitmine, kuhu lisati vastaval päeval sooritatud harjutuskava ning vaatlusaluse kommentaarid nii treeningul tekkinud kaebustest/probleemidest kui ka treeninguga kaasnenud positiivsed aspektid (Lisa 2). Vaatlusalusele saadeti harjutustele juurdepääsuks veebipõhine link, mis võimaldas juurdepääsu treeningpäevikule, et treeningpäevadel vajalik informatsioon päevikusse sisestada. Lisaks sisaldas treeningpäevik lahtrit, kuhu magistr töö autor sai omapoolsed kommentaarid ja soovitused kirjutada. Kuna treeningpäevik oli koostatud magistr töö autori poolt Google Docs veebikeskkonda, siis oli kõigil uurimistööga seotud osapooltel (vaatlusalune, magistr töö autor ja juhendaja) võimalik reaajas jälgida sekkumisprogrammi progressiooni ja vastavalt vajadusele teha selles korrektsioone.

3.3. Uuringu korraldus

Uuring viidi läbi ajavahemikus mai 2015 – veebruar 2016, mil teostati vaatlusaluse hindamised ja täideti sekkumisprogramm. Vaatlusaluse alghindamine toimus mais 2015, sekkumisjärgne hindamine septembris 2015 ning kolmas hindamine teostati pool aastat pärast sekkumist veebruaris 2016. Kolmanda hindamise eesmärk oli hinnata sekkumisega saavutatud tulemuste püsimist.

Hindamised toimusid Tartu Ülikooli õppehoones Chemicum, füsioteraapia õppeklassis. Vaatlusaluse hindamise meetodiline järjestus oli kõigil hindamiskordadel sama: antropomeetrilised mõõtmised, JHSi diagnoosimine modifitseeritud Brightoni kriteeriumi alusel, goniomeetria, rühi vaatlus, hinnati valu, teostati dünamomeetria ning sooritati kere süvalihaste vastupidavustest. Sekkumisprogrammi täitmise periood oli juuni 2015 kuni august 2015. Sekkumisprogrammi täitis uuritav iseseisvalt sooritades harjutusi nii kodus kui jõusaalis neli korda nädalas 1,5 h korraga. Sekkumisprogrammi progressiooni jälgiti treeningpäeviku täitmisega.

3.4. Andmete analüüs

Uuringus kasutatud andmete töötlemisel kasutati individuaalanalüüsi. Andmete analüüsiks ning jooniste koostamiseks kasutati tarkvaraprogrammi *Microsoft Office Excel* 2010. Võrreldi sekkumisperioodi eelseid ja järgseid funktsionaalseid näitajaid; liigesliikuvusi (kraadides), vaatlusaluse rühti; valu (VAS); lihasjõudu (kilogrammides); kere süvalihaste vastupidavustesti tulemusi (sekundites).

4.TÖÖ TULEMUSED

4.1. Brightoni kriteerium

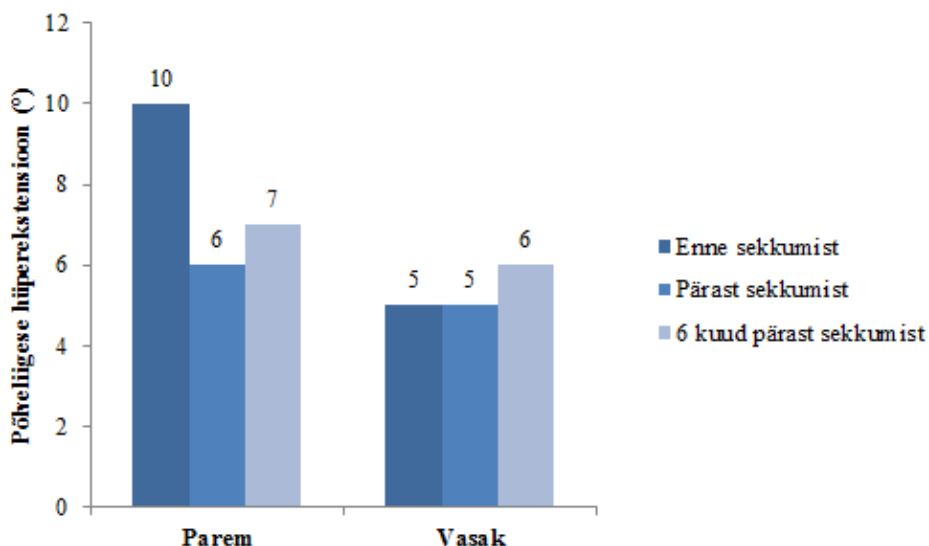
Brightoni kriteeriumi põhjal on võimalik käeoleva uurimistöo vaatlusalusel tuvastada JHS. Vaatlusalusel on täidetud üks Brightoni põhikriteeriumi punkt ja kaks kõrvalkriteeriumi punkti (Tabel 4).

Tabel 4. Brightoni kriteeriumiga täidetud punktid vaatlusalusel

Põhikriteerium
1. Beightoni skoor ≥ 4 9st punktist (praegu või oli varem) - 8 punkti 9-st
Kõrvalkriteerium
1. Liigesvalu (≥ 3 kuud) ühes kuni kolmes liigeses või seljavalu (≥ 3 kuud), spondüloos või spondüloolüüs/spondüloolistees - põlveliigeste, küünarliigeste ja seljavalu
2. Silmade tunnused: rippuvad silmalaud, müopia või allapoole vajunud silmad (mongoliidse kaldega) - müopia ehk lühinägevus

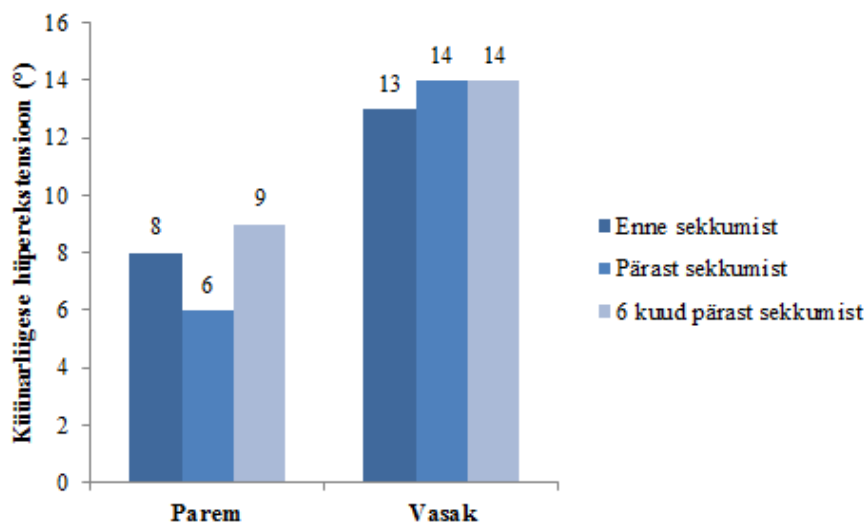
4.2. Goniomeetria

Vaatlusaluse parema põlveliigese hüperekstensioon enne sekkumist oli 10° , pärast sekkumist 6° ning 6 kuud pärast sekkumist 7° . Vasaku põlveliigese hüperekstensioon enne ja pärast sekkumist oli 5° ning 6 kuud pärast sekkumist 6° (Joonis 3).



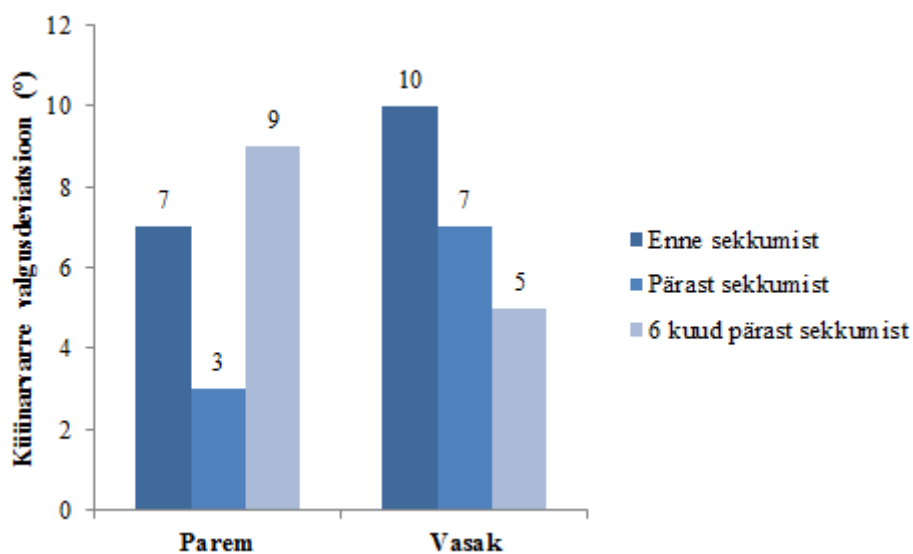
Joonis 3. Põlveliigese hüperekstensioon enne ja pärast sekkumist ning 6 kuud pärast sekkumist.

Vaatlusaluse parema küünarliigese hüperekstensioon oli enne sekkumist 8°, pärast sekkumist oli vastav näitaja 6° ning 6 kuud pärast sekkumist 9°. Vasaku küünarliigese hüperekstensioon enne sekkumist oli 13°, pärast sekkumist 14° ning 6 kuud hiljem oli küünarliigese hüperekstensioon samuti 14° (Joonis 4).



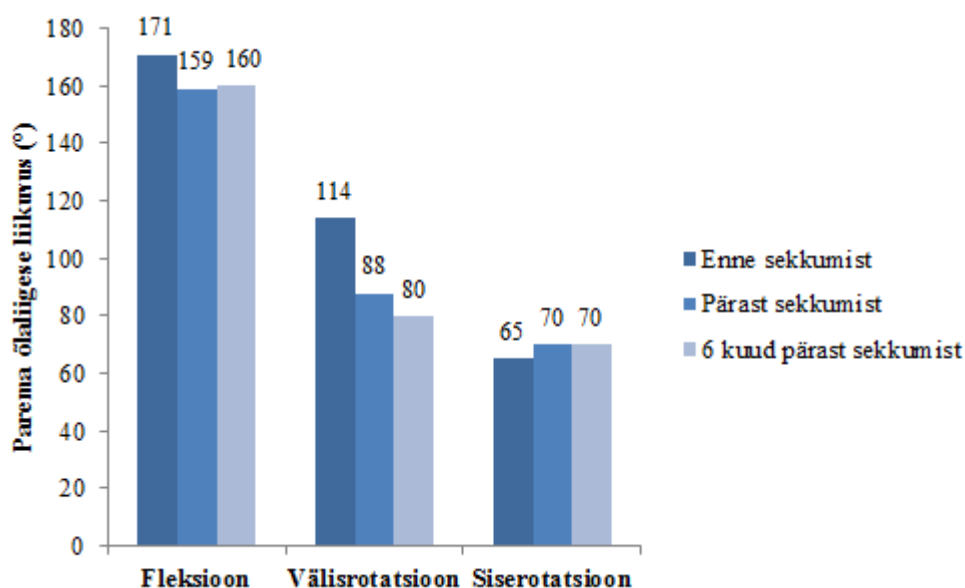
Joonis 4. Küünarliigese hüperekstensioon enne ja pärast sekkumist ning 6 kuud pärast sekkumist.

Parema küünarvarre valgusdeviatsioon (õla- ja küünarvarre vaheline pikitelg) oli enne sekkumist 7°, pärast sekkumist 3° ja 6 kuud pärast sekkumist 9°. Vasaku küünarvarre valgusdeviatsioon oli enne sekkumist 10°, pärast sekkumist 7° ja pool aastat pärast sekkumist 5° (Joonis 5).

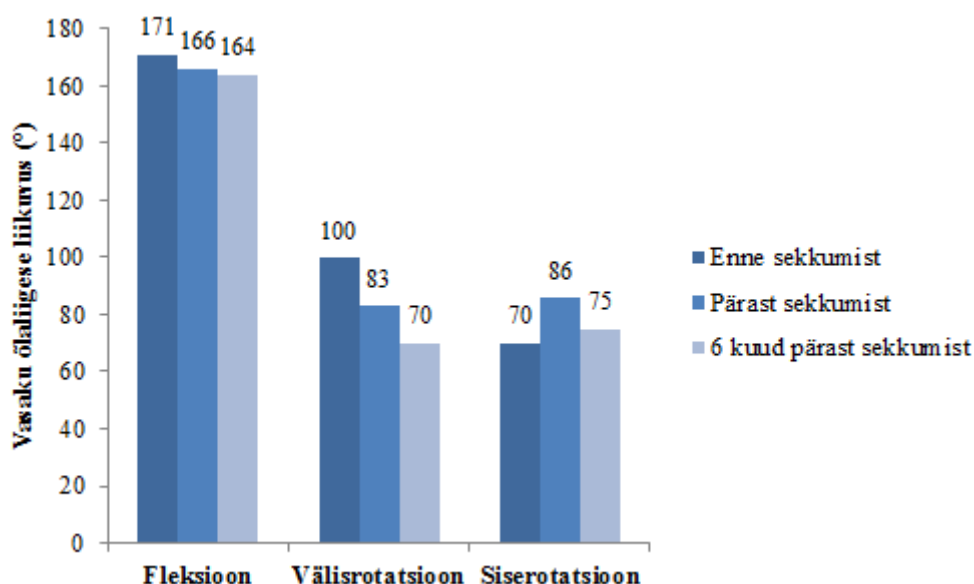


Joonis 5. Küünarvarre valgusdeviatsioon enne ja pärast sekkumist ning 6 kuud pärast sekkumist.

Parema õlaliigese fleksioonliikuvus oli enne sekkumist 171°, pärast sekkumist 159° ning 6 kuud pärast sekkumist 160°. Parema õlaliigese välis- ja siserotatsioonliikuvus oli enne sekkumist vastavalt 114° ja 65°, pärast sekkumist 88° ja 70° ning 6 kuud pärast sekkumist 80° ja 70° (Joonis 6A). Vasaku õlaliigese fleksioonliikuvus oli enne sekkumist 171°, pärast sekkumist 166° ning 6 kuud pärast sekkumist 164°. Vasaku õlaliigese välis- ja siserotatsioonliikuvus oli enne sekkumist vastavalt 100° ja 70°, pärast sekkumist 83° ja 86° ning 6 kuud pärast sekkumist 70° ja 75° liikuvus (Joonis 6B).



Joonis 6A. Parema õlaliigese fleksioon-, välis- ja siserotatsioonliikuvus enne ja pärast ning 6 kuud pärast sekkumist.



Joonis 6B. Vasaku õlaliigese fleksioon- välis- ja siserotatsioonliikuvus enne ja pärast ning 6 kuud pärast sekkumist.

4.3. Rühivaatlus

Enne sekkumist teostatud rühivaatluse keskmine skoor oli 7,37 punkti, pärast sekkumist 8,25 ning 6 kuud pärast sekkumist 9,62. Rühivaatluse tulemused on toodud tabelis 5. Rühivaatlus enne sekkumist joonisel 7A, pärast sekkumist joonisel 7B ning 6 kuud pärast sekkumist joonisel 7C.

Tabel 5. Rühivaatluse tulemused

Kõrvalekalle	Enne sekkumist	Pärast sekkumist	6 kuud pärast sekkumist
Pea anterioorne asend	7	8	10
Pea lateraalne kalle	8	8	10
Õlavöötme sümmeetria	8	8	10
Õlavöötme anterioorne asend	8	8	9
Abaluude sümmeetria	7	8	9
Vaagnavöötme sümmeetria	7	9	10
Vaagna rotatsioon vasakule	8	9	10
Lüli samba nimmeosas nõgusus	6	8	9
Keskmine skoor	7,37	8,25	9,62



A

B

C

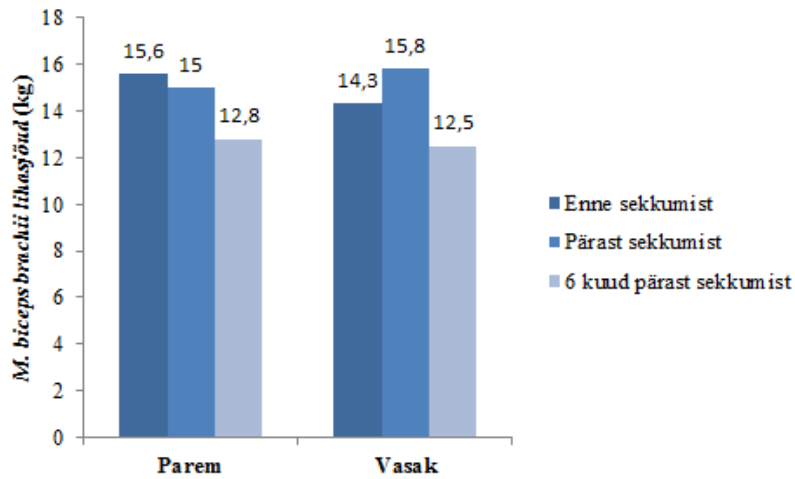
Joonis 7. Rüht enne sekkumist (A), pärast sekkumist (B) ning 6 kuud pärast sekkumist (C).

4.4. Visual Analogue Scale (VAS) skaala

Sekkumiseelne valu oli vaatlusaluse hinnangul nii alaseljas, küünarliigestes kui põlveliigestes VAS skaala alusel 6 punkti. Sekkumisjärgselt nimetatud kehapiirkondades valu puudus. Kuus kuud pärast sekkumist puudus valukaebus alaseljas ja põlveliigestes, parema küünarliigese valu hindas vaatlusalune VAS skaala punktiga 1 vaid võrkpallitreeningute alguses esimeste pallivahetuste ajal. Treeningu jätkudes parema küünarliigese valu leevenes.

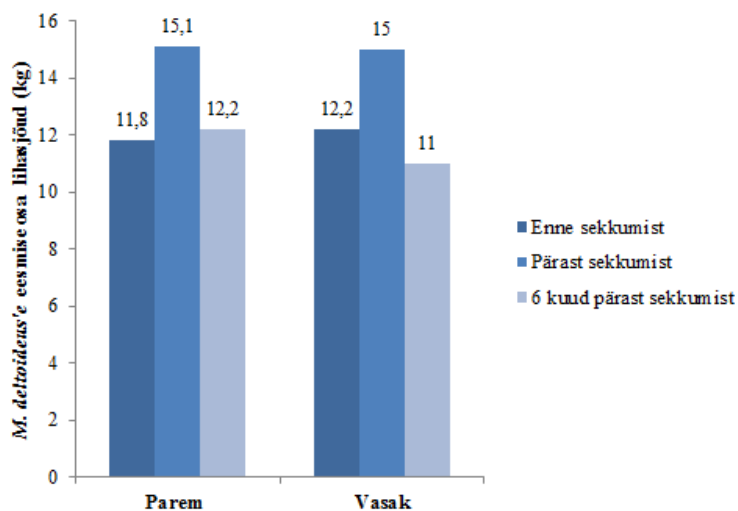
4.5. Dünamomeetria

Parema *m. biceps brachii* isomeetriline lihasjõud oli enne sekkumist 15,6 kg, pärast sekkumist 15 kg ja 6 kuud pärast sekkumist 12,8 kg. Vasaku *m. biceps brachii* lihasjõud oli enne sekkumist 14,3 kg, pärast sekkumist 15,8 kg ja 6 kuud pärast sekkumist 12,5 kg (Joonis 8).



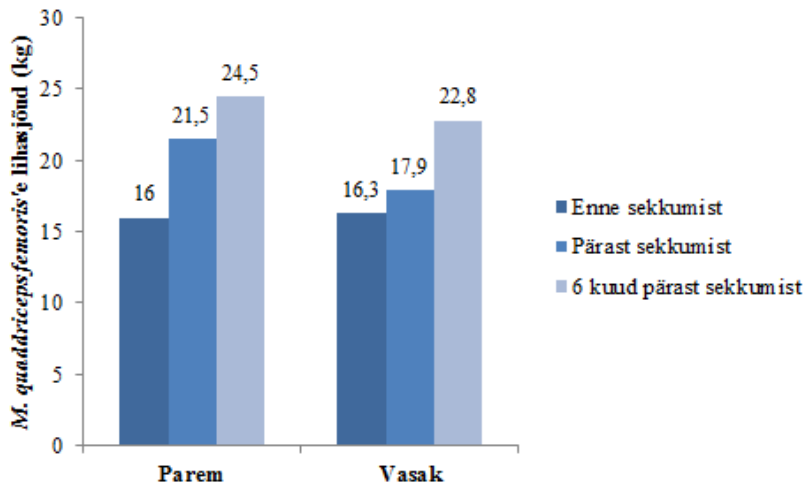
Joonis 8. *M. biceps brachii* lihasjõud enne ja pärast ning 6 kuud pärast sekkumist.

Parema *m. deltoideus*'e eesmise osa lihasjõud oli enne sekkumist 11,8 kg, pärast sekkumist 15,1 kg ja 6 kuud pärast sekkumist 12,2 kg. Vasaku *m. deltoideus*'e eesmise osa lihasjõud oli enne sekkumist 12,2 kg, pärast sekkumist 15 kg ja 6 kuud pärast sekkumist 11 kg (Joonis 9).



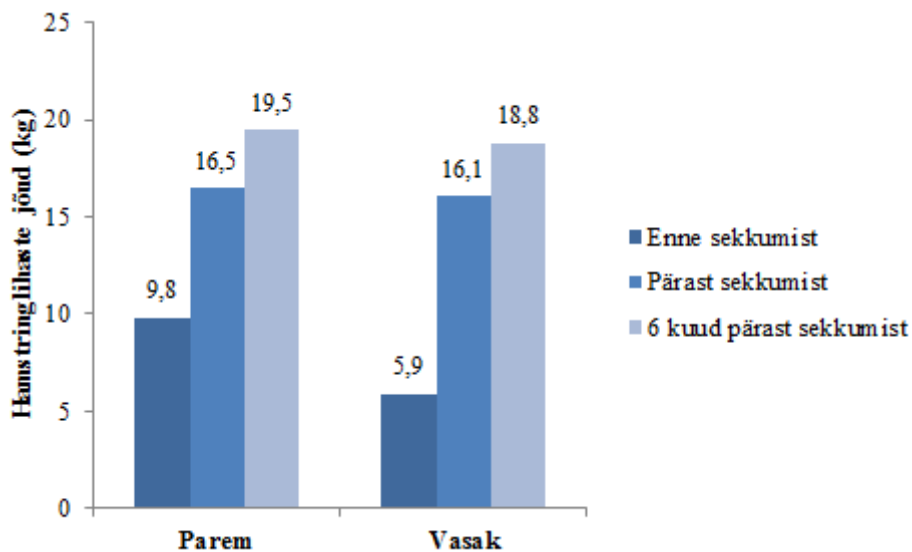
Joonis 9. *M. deltoideuse* eesmise osa lihasjõud enne ja pärast ning 6 kuud pärast sekkumist.

Parema *m. quadriceps femoris*'e lihasjõud enne sekkumist oli 16 kg, pärast sekkumist 21,5 kg ja 6 kuud pärast sekkumist 24,5 kg. Vasaku *m. quadriceps femoris*'e lihasjõud enne sekkumist oli 16,3 kg, pärast sekkumist 17,9 kg ja 6 kuud pärast sekkumist 22,8 kg (Joonis 10).



Joonis 10. *M. quadriceps femoris*'e lihasjõud enne ja pärast ning 6 kuud pärast sekkumist.

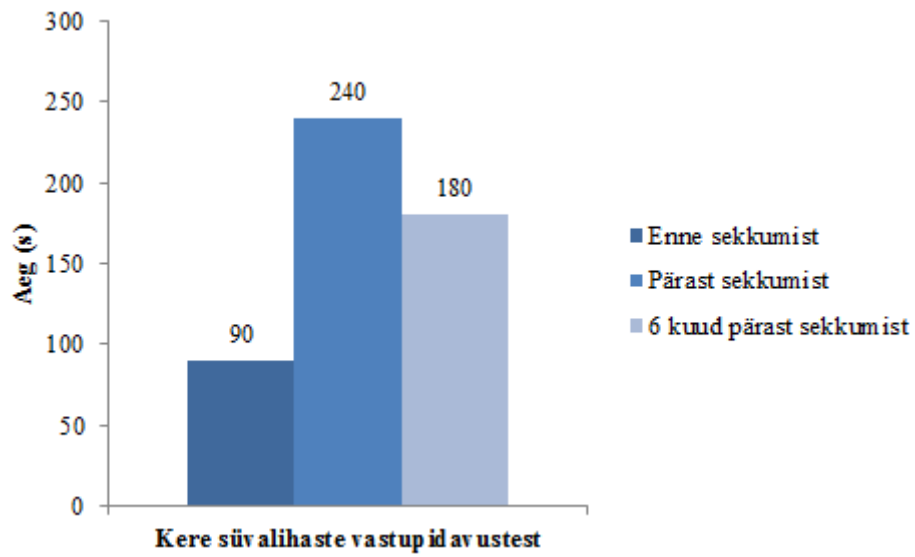
Parema alajäseme hamstringlihaste jõud enne sekkumist oli 9,8 kg, pärast sekkumist oli 16,5 kg ja 6 kuud pärast sekkumist 19,5 kg. Vasaku alajäseme hamstringlihaste jõud oli enne sekkumist 5,9 kg, pärast sekkumist 16,1 kg ja 6 kuud pärast sekkumist 18,8 kg (Joonis 11).



Joonis 11. Hamstringlihaste jõud enne ja pärast ning 6 kuud pärast sekkumist.

4.6. Kere süvalihaste vastupidavustest

Kere süvalihaste vastupidavustesti tulemus enne sekkumist oli 90 s, pärast sekkumist 240 s ja 6 kuud pärast sekkumist 180 s (Joonis 12).



Joonis 12. Kere süvalihaste vastupidavus enne ja pärast ning 6 kuud pärast sekkumist.

5. ARUTELU

Käesoleva töö eesmärk oli hinnata kolmekuulise, jõuharjutusest koosneva sekkumisprogrammi mõju naisharrastusvõrkpalluri JHS ravis. Uurimustöö vaatlusalune oli sekkumise eelselt 22 aastane JHSiga naisharrastusvõrkpallur, kellel esinesid valud küünarliigestes, põlveliigestes ja alaseljas. JHSist lähtuvalt hinnati vaatlusaluse rühti ja valu, mõõdeti hüpermobilsete liigeste liikuvused, hüpermobilseid liigeseid ümbritsevate lihaste jõud ning kere süvalihaste vastupidavusjõud. JHS sümptomitele ning vastavateemalisele erialasele kirjanduse tuginedes juhendati vaatlusalusele individuaalseid jõuharjutusi, mida ta sooritas kolm kuud.

Vaatlusaluse JHS tuvastati Brightoni kriteeriumi alusel. Käesoleva uurimustöö vaatlusalusel oli täidetud üks Brightoni kriteeriumi põhikriteeriumi punkt (Brightoni skoor 8-9-st) ja kaks kõrvalkriteeriumi punkti (liigesvalud kolmes või enam liigeses enam kui kolm kuud ja müoopia). Eelpool kirjeldatud tingimused olid piisavad, et diagnoosida vaatlusalusel JHS. Lisaks Brightoni kriteeriumile kinnitas diagnoosi vaatlusaluse perekonnaanamnees (Simpson, 2006), milles selgus, et ka Tema emal on diagnoositud JHS ning vanaemal esineb reumaatilisi kaebuseid.

Vaatlusaluse JHS-st lähtuvalt hinnati esmalt goniomeetria meetodiga vaatlusaluse liigesliikuvused valitud liigestes: küünarliigestes, õlaliigestes ja põlveliigestes. Põlveliigestes esines hüperekstensioon enam paremas (10°) kui vasakus (5°) põlveliigeses. Sekkumisprogramm avaldas mõju vaid parema põlveliigese hüperekstensioonile, mis vähenes 4° võrra. 6 kuud pärast sekkumist oli parema põlveliigese hüperekstensioon peaaegu samaväärne sekkumise järgse näitajaga. Küünarliigete hüperekstensiooni ja küünarvarre valgusdeviatsiooni mõõtmiste tulemuste põhjal selgus, et jõutreeninguga muutus parema küünarliigese hüperekstensiooni ja küünarvarre valgusdeviatsiooni näitajad. Parema küünarliigese hüperekstensioon vähenes pärast sekkumist 2° ning küünarvarre valgusdeviatsioon 4° , samas 6 kuud pärast sekkumist olid mõlemad väljatoodud näitajad suuremad kui enne sekkumist. Parema õlaliigese fleksioonliikuvus vähenes sekkumisega 12° ning vasaku õlaliigese fleksioonliikuvus 5° . Õlaliigete sise- ja välisrotatsioonliikuvuste mõõtmisel selgus, et sekkumisprogrammi tulemusel vähenes mõlemas õlaliigeses välisrotatsioonliikuvus, kuid suurenes siserotatsioonliikuvus. 6 kuud pärast sekkumist vähenes õlaliigete välisrotatsioon sekkumisjärgsete näitajatega võrreldes veelgi, paremas õlaliigeses 8° ja vasakus 13° . Siserotatsioonliikuvus vähenes vasakus õlaliigeses 11° ning jäi samaks (70°) paremas õlaliigeses. Võrkpalluritele on spordispetsiifkalt lähtuvalt omane õlaliigese välisrotatsiooni suurenemine ja siserotatsiooni vähenemine (Reeser et al., 2010). Seega võib välisrotatsiooni vähenemist ja siserotatsiooni suurenemist põhjendada asjaolu, et

sekkumisprogrammi sooritati ajal, mil võrkpalli põhihooaeg oli läbi ja võrkpalli mängimist oli vähem.

Rühianalüüsiks kasutati punktisüsteemi 0 kuni 10, kus suurem punktisumma näitab väiksemat kõrvalekallet normaalsest rühist (Kendall et al., 2005). Enne sekkumist oli võimalik hinnata vaatlusaluse rühti 7,37 punktiga, sekkumise järgselt 8,25 punktiga ning 6 kuud pärast sekkumist 9,62 punktiga. Suurim kõrvalekalle rühis esines lülisamba nimmelordoosis, mis sai enne sekkumist 6 punkti, pärast sekkumist 8 punkti ning 6 kuud pärast sekkumist 9 punkti. Märkimisväärselt paranes ka vaatlusaluse vaagnavöötme sümmeetria, mida 6 kuud pärast sekkumist oli võimalik hinnata 10 punktiga, olles sekkumise eelselt hinnatav 7 punktiga. Nimmelordoosi vähenemisele võis kaasa aidata ka pea anteriorse asetuse vähenemine. Anterioorne pea asend on üks *sway back* tüüpi rühi põhjustajaid, mil näiliselt on samuti suurenenud nimmelordoos.

Rühivaatlusele ning vaatlusaluse tagasisidele tuginedes võib väita, et sekkumisprogrammi abil paranes vaatlusaluse rüht- vaatlusaluse keha muutus atleetlikumaks, tema sõnade kohaselt tundis ta end seistes ja istudes lihaste poolt toetatuna. Kuna uurimistöös oli oluline sooritada jõuharjutusi õige tehnikaga, omandas vaatlusalune korrektsed liigutussooritused ning õppis kontrollima oma keha.

Vaatlusaluse enda jaoks kõige oli tähtsam muutus sekkumisest tingitud valude kadumine küünarliigestest, põlveliigestest ja alaseljapiirkonnast. Enne sekkumist andis vaatlusalune VAS skaalal kõigile kolmele piirkonnale valu tugevuseks 6 palli, mis taandus sekkumisprogrammiga täielikult. Kuus kuud pärast sekkumist tundis vaatlusalune valu (VAS 1) vaid paremas küünarliigeses võrkpallitreeningutel esimestel pallivahetustel, mis oli tingitud põrutusest ülesirutuvalle küünarliigesele.

Vaatlusaluse lihasjõudu hinnati dünamomeetria meetodiga *m. biceps brachii*'s, *m. deltoideus*'e eesmises osas, *m. quadriceps femoris*'es ja hamstringlihastes. Reielihaste jõunäitajad olid märkimisväärselt suuremad sekkumise järgselt võrreldes sekkumise eelse näitajatega. Ka 6 kuud pärast sekkumist olid reielihaste jõunäitajad sekkumise järgsete näitajatega võrreldes suuremad. Sekkumise eelselt oli väljendunud *m. quadriceps femoris*'e ja hamstringlihaste omavaheline düsbalanss, mis oli vastavalt paremal alajäsemel 16 kg ja 9,8 kg ning vasakul alajäsemel 16,3 kg ja 5,9 kg. Sekkumisprogrammi järgselt oli hamstringlihaste jõud (paremal 16,5 kg ja vasakul 16,1 kg) suurenenud sedavõrd, et lihasdüsbalanss *m. quadriceps femoris*'ega (paremal 21,5 kg ja vasakul 17,9 kg) võrreldes polnud enam nii märkimisväärne. Hamstringlihaste sekkumiseelseid madalaid jõunäitajaid võib selgitada põlveliigete hüperekstensiooniga, mille tõttu on hamstringlihased lühenenud, ületoonuses ning nõrgad. Lisaks esinesid vaatlusalusel rühihäired, mis koos põlveliigete

hüperekstensiooniga põhjustas valu põlveliigestes. Kuna aga reielihaste jõud paranes ka 6. kuu jooksul pärast sekkumist, siis võib arvata, et vaatlusalune omandas sekkumisprogrammi käigus reielihastes parema neuromotoorse kontrolli tänu harjutuste sooritamisele õige tehnikaga. See omakorda tagas uuel võrkpallihooajal parema kehakontrolli ka võrkpallispetsiifilistel tegevustel nagu hüppelt maandumine ja üles hüppamine. *M. quadriceps femoris*'e suurem lihasjõud hamstringlihastega võrreldes soodustab vigastuste teket nii hamstringlihastes kui põlveliigese eesmisel ristatiseidemes, mistõttu on oluline tugevdada nõrku hamstringlihaseid jõutreeninguga (Holcomb et al., 2007). Kokkuvõtvalt võib tõdeda, et käesolevas uurimustöös tagas sekkumisprogramm *m. quadriceps femoris*'e ja hamstringlihaste vahelise jõu suhte tasakaalustumise. Käesoleva töö autori arvamusel võis lihasjõu suurenemisel koos vaatlusaluse rühi paranemisega olla oluline roll põlvevalu kadumises, sest tugevamad lihased tagavad parema põlveliigese stabiilsuse ja kontrolli. Pärast sekkumist toimunud hindamisel kinnitas vaatlusalune eelöeldut: "Ma tunnen nagu lihased hoiaksid põlve üleval."

Ülajäsemete lihasjõu hindamisel selgus, et lihasjõud paranes sekkumisega mõlema ülajäseme *m. deltoideus*'e eesmisel osas, kuid 6 kuud pärast sekkumist olid vastavad näitajad võrdsed sekkumiseelsete näitajatega. Parema ülajäseme *m. biceps brachii* lihasjõud ei muutunud, vasaku ülajäseme *m. biceps brachii* lihasjõud oli sekkumise järgselt vähesel määral suurem kui sekkumise eelselt, kuid 6 kuud pärast sekkumist olid mõlema ülajäseme hinnatud lihaste jõud väiksemad sekkumiseelsetest näitajatest. Tagasihoidlikku ülajäsemete lihasjõu muutust võib seletada märkimisväärse küünarvarre valgusdeviatsiooniga, mille korrigeerumist on vaid jõuharjutustega raske mõjutada. See aga tähendab, et harjutused, mida sooritatakse küünarliigese/õlaliigese fleksiooni kasutades, soodustavad küünarvarre valgusdeviatsiooni tõttu õlavarrelihaste lihasdüsbalansi teket (nt *m. biceps brachii* lateraalse ja mediaalse pea vahel).

Kere süvalihaste vastupidavusjõud paranes sekkumisprogrammiga märkimisväärselt-kere süvalihaste vastupidavustesti aeg oli sekkumise eelselt 90 s ning sekkumise järgselt 240 s. Kuus kuud pärast sekkumist oli kere süvalihaste vastupidavustesti aeg 180 s. Jeng (1999) leidis, et alaseljavalu on võimalik leevendada tugevdades seljalihaseid, jalalihaseid ja kõhulihaseid, et parandada lihasstabilisatsiooni. Ka Hibbs kaaskollegidega (2008) väidab, et eksisteerib palju vastavasisulist kirjandust, milles soovitatakse kerelihaste treeningprogramme ja funktsionaalset sooritust parandavaid harjutusi, kuid tõdeti, et leidub vähe kvaliteetseid teaduslikke uuringuid, mis kinnitaks nende efektiivsust just sportlastel.

On teada, et kerelihaste stabiilsuse parandamine võimaldab vähendada seljavalu ning ennetada seljavigastusi (Hibbs et al., 2008). Ka käesoleva uurimistöö vaatlusaluse kere

süvalihaste vastupidavusjõud suurenes sekkumisperioodil ning seljavalu leevenes. Vaatamata sellele, et 6 kuud pärast sekkumist kere süvalihaste vastupidavusjõud langes, jäi see siiski tasemele, mis ei andnud seljavalu kaebuse taasteket. Vaatlusaluse individuaalne tähelepanek kere süvalihaste vastupidavusjõu arendamise kohta oli, et sekkumisprogrammi ajal oli hea ning toekas istuda sirge seljaga, mitte küürus, nagu varasem harjumus oli.

Käesolevale uurimistööle püstitatud hüpotees leidis kinnitust: kolmekuuline jõutreening leevendas JHS tingitud valu nii alaseljas, küünar- kui põlveliigestes. Ka hüpermobiilsete liigeste liikuvusulatus vähenes, kuid pool aastat pärast sekkumist selgus, et liigeste liikuvusulatus on samaväärne sekkumise algnäitajatega.

Käesoleva uurimustöö piiranguks võib pidada vaid teatud liigesliikuvuste ja lihastestide teostamist. Nagu eelpool väljatoodud, said käesoleva uurimustöö metoodika valikul määravaks vaatlusaluse valukaebused igapäevaelu tegevustes ning võrkpallitreeningutega kaasnevad funktsionaalsed häired nagu valu pallingutel ja altsöödul, lihasnõrkus hüppesse minekul. Informatiivsed oleksid olnud ka spetsiaalsed funktsionaalsed testid võrkpallimängu kontekstis, näiteks hüppekõrguse mõõtmine koos funktsionaalse lihasjõu hindamisega.

Uurimustöö tugevuseks võib pidada individuaalset sekkumist vaatlusaluse funktsionaalsete probleemide lahendamisel. Individuaalselt valitud jõuharjutused tagasid kaebuste leevenemise, korrektse rühi ning lihasjõu paranemise, mis on JHSiga indiviidi ravis väga oluline. Ka Palmer kaaskolleegidega (2016) tõdeb, et JHS taastusravis on olulisel kohal holistiline käsitlus, mis on suunatud sümptomite leevendamisele ning vigastuste ennetamisele.

6. JÄRELDUSED

Magistritöö tulemustele tuginedes sõnastati järgmised järeldused:

1. Kolmekuuline jõutreening vähendab liikuvust hüpermobilsetes liigestes, kuid vastavad liigesliikuvuse näitajad on 6 kuud pärast sekkumist samaväärsed sekkumise algnäitajatega.
2. Kolmekuulise jõutreeningu järgselt paranes liigete hüpermobiltsuse sündroomiga vaatlusaluse rüht ning leevenes valu küünar- ja põlveliigestes ning alaseljas.
3. Kolmekuulise jõutreeningu järgselt on üla- ja alajäseme- ning kere süvalihaste jõunäitajad suuremad võrreldes sekkumise eelsete näitajatega. Pool aastat pärast sekkumist ülajäseme- ja kerelihaste jõunäitajad vähenesid. Alajäsemelihaste jõud oli pool aastat pärast sekkumist suurem kui sekkumise järgselt.
4. Individuaalne jõuharjutustest koosnev sekkumisprogramm annab JHS ravis positiivseid tulemusi, kuid tulemuste säilitamiseks on vajalik pikemaajalisem sekkumine.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Barton LM, Bird HA. Improving pain by the stabilization of hyperlaxjoints. *J Orthop Rheumatol* 1996; 9: 46-51.
2. Beighton PH, Solomon L, Soskolne CL. Articular mobility in an African population. *Ann Rheum Dis* 1973; 32: 413-417.
3. Biro F, Gewanter HL, Baum J. The hypermobility syndrome. *J Pediatr* 1983; 72(5): 701-6.
4. Clark CJ, Simmonds JV. An exploration of the prevalence of hypermobility and joint hypermobility syndrome in Omani women attending a hospital physiotherapy service. *Musculoskelet Care* 2011; 9: 1-10.
5. Clarkson HM. Joint motion and function assessment. A research-based practical guide. USA: Lippincott Williams & Wilkins 2005.
6. Delavier F. Women's Strength Training Anatomy. Paris: Human Kinetics; 2003.
7. Earl JE, Hoch AZ. A proximal strengthening program improves pain, function, and biomechanics in women with patellofemoral pain syndrome. *Am J Sports Med* 2011; 39 (1): 154-163.
8. Ferraz MB, Quresma MR, Aquino LR, Atra E, Tugwell P, et al. Reliability of pain scales in the assessment of literate and illiterate patients with rheumatoid arthritis. *J Rheumatol* 2010; 17: 1022-1024.
9. Ferrell WR, Tennant N, Sturrock RD, Ashton L, Creed G, et al. Amelioration of symptoms by enhancement of proprioception in patients with joint hypermobility syndrome. *Arthritis Rheum* 2004; 50: 3323–3328.
10. Finsterbush A, Pogrund H. The hypermobility syndrome. Musculoskeletal complaints in 100 consecutive cases of generalized joint hypermobility. *Clin Orthop* 1982;168: 124-127.
11. Frontera WR, editor. Rehabilitation of sports injuries: scientific basis. Oxford: Wiley-Blackwell 2003.
12. Grahame R, Bird HA, Child A: The revised (Brighton 1998) criteria for the diagnosis of benign joint hypermobility syndrome (BJHS). *J Rheumatol* 2000; 27: 1777-1779.
13. Grahame R. Hypermobility – not a circus act. *Int J Clin Pract* 2000; 54: 314-315.
14. Grahame R. Hypermobility and hypermobility syndrome. In: Keer R, Grahame R, editors. Hypermobility syndrome—recognition and management for physiotherapists. London: Butterworth-Heinemann; 2003 (ptk 1), 1-14.

15. Grahame R. What is the joint hypermobility syndrome? JHS from cradle to the grave. In: Hakim AJ, Keer R, Grahame R, eds. *Hypermobility, Fibromyalgia and Chronic Pain*. London: Elsevier, 2010; 19-35.
16. Hakim A, Grahame R. Joint hypermobility. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2003a; 17: 989-1004.
17. Hakim A, Grahame R. A simple questionnaire to detect hypermobility: and adjunct to the assessment of patients with diffuse musculoskeletal pain. In *J Clin Pract* 2003b; 57(3): 163-166.
18. Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, Spears I. Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Med* 2008; 38(12): 995-1008.
19. Holcomb WR, Rubby MD, Lee HJ, Guadagnoli MA. Effect of hamstring-emphasized resistance training on hamstring:quadriceps strength ratios. *J Strength Cond Res* 2007; 21 (1): 41-47.
20. Jeng S. Lumbar spine stabilisation exercise. *Hong Kong J Sport Med Sports Sci* 1999; 8: 59-64.
21. Keer R, Simmonds J. Joint protection and physical rehabilitation of the adult with hypermobility. *Curr Opin Rheumatol* 2011; 23: 131-6.
22. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. *Muscles testing and function with posture and pain*. 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
23. Lephart SM, Fu FH, editors. *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. Champaign, IL, USA: Human Kinetics; 2000.
24. Mallik AK, Ferrell WR, McDonald AG, Sturrock RD. Impaired proprioceptive acuity at the proximal interphalangeal joint in patients with the hypermobility syndrome. *Brit J Rheumat* 1994; 33: 631-637.
25. Maillard S, Murray KJ. Hypermobility syndrome in children. In: Keer R, Grahame R, editors. *Hypermobility syndrome: recognition and management for physiotherapists*. Edinburgh: Butterworth-Heinemann; 2003 (ptk 4), 33-50.
26. Murray KJ, Woo P. Benign joint hypermobility in childhood. *Rheumat* 2001; 40: 489-491.
27. Murray KJ. Hypermobility disorders in children and adolescents. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2006; 20: 329-351.
28. Page P, Ellenbecker TS, editors. *The scientific and clinical application of elastic resistance*. Champaign, IL, USA: Human Kinetics; 2003.

29. Palmer S, Bailey S, Barker L, Barney L, Elliott A. The effectiveness of therapeutic exercise for joint hypermobility syndrome: a systematic review. *Physiotherapy* 2014; 100: 220-227.
30. Palmer S, Terry R, Rimes KA, Clark C, Simmonds J, et al. Physiotherapy management of joint hypermobility syndrome – a focus group study of patient and health professional perspectives. *Physiother* 2016; 102: 93-102.
31. Reeser JC, Joy EA, Porucznik CA, Berg RL, Colliver EB, et al. Risk factors for volleyball-related shoulder pain and dysfunction. *Am J Phys Med Rehabil* 2010; 2:27-36.
32. Ross J, Grahame R. Joint hypermobility syndrome. *BMJ* 2011; 342: 7167.
33. Russek LN. Examination and treatment of a patient with hypermobility syndrome. *Phys Ther* 2000; 80: 386-398.
34. Sacheti A, Szemere J, Bernstein B, Tafas T, Schechter N, et al. Chronic pain is a manifestation of the Ehlers–Danlos syndrome. *J Pain Symptom Manage* 1997; 14: 88-93.
35. Sahin N, Baskent A, Cakmak A, Salli A, Ugurlu H, et al. Evaluation of knee proprioception and effects of proprioception exercise in patients with benign joint hypermobility syndrome. *Rheumatol Int* 2008; 28: 995-1000.
36. Simmonds JV, Keer RJ. Hypermobility and the hypermobility syndrome: Part 2. Assessment and management of hypermobility syndrome. Illustrated via case studies. *Man Ther* 2008; 13: e1–11.
37. Simpson MR. Benign joint hypermobility syndrome: evaluation, diagnosis, and management. *J Am Osteopath Assoc Clin Pract* 2006; 106(9): 531-536.
38. Smith T, Easton V, Bacon H, Jerman E, Armon K, et al. The relationship between benign joint hypermobility syndrome and psychological distress: a systematic review and metaanalysis. *Rheumat* 2014; 53: 114-122.
39. Stensdotter A, Hodges PW, Mellor R, Sundelin G, Ger-Ross CHA. Quadriceps activation in closed and in open kinetic chain exercise. *Off J Am Coll Sports Med* 2003; 35(12): 2043-2047.
40. Thorborg K, Petersen J, Magnusson SP, Hölmich P. Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable. *Scand J Med Sci Spor* 2010; 20: 493-502.
41. Tong TK, Wu S, Nie J. Sport-specific endurance plank test for evaluation of global core muscle function. *Phys Ther Sport* 2014; 15: 58-63.
42. Vaher A. Alaseljavaluga haige käsitluse põhimõtted. *Eesti Arst* 2010; 89: 32-39.

TÄNUAVALDUS

Suurimad tänud juhendaja Doris Vahtrik suure koostöö eest uuringu läbiviimisel ja kasulike ning praktiliste nõuannete ning abi eest magistritöö koostamisel

Sooviksin tänada juhtumianalüüsis osalenud vaatlusalust kannatlikkuse ja järjepidevuse eest.

LISAD

LISA 1. Näited sekkumisperioodi jõuharjutustest

Harjutused ülajäsemelihastele	Harjutused alajäsemelihastele	Harjutused kerelihastele
Hantlitega õlavarre kolmpealihasele	Kükk raskustega/kangiga	Eestoenglamang
Hantlitega õlavarre kakspealihastele	Väljaasted erinevates suundades raskustega/kangiga	Tagatoenglamang
Randmeliigeste fleksioon hantlite/kummilindiga	Pingile astumine raskustega	Külgtoenglamang
Randmeliigeste ekstensioon hantlite/kummilindiga	Istest püsti tõusmine raskustega	Puusatõsted selililamangust
Sõrmede abduktsioon juuksekuum ümber sõrmede	Päkkadele tõus raskustega/kangiga	Selililamangust ülakeha tõsted vaid abaluude tasemeni
Käteköverdused	Kükist üleshüpped raskustega/topispalliga	Selililamangus kerepöördega vastasküünarliigese ja -põlve vastandamine
Õlaliigeste abduktsioon hantlitega	Põlvitusest kere ettepainutus koos hamstringlihaste ekstsentrilise kontraktsiooniga	Selililamangus tõstetud jalgadega "käärid"
Õlaliigeste fleksioon hantlitega	Puusaliigese abduktsioon kummilindiga/külililamangus oma keharaskusega	Selililamangus jalad 90° puusa- ja põlveliigestest, puusade rullimine maast lahti
Selililamangus õlgade protraktsioon hantlitega	Puusaliigese adduktsioon kummilindiga/külililamangus oma keharaskusega	Kõhulilamangus vastaskäe ja -jala tõstmine
Abaluude adduktsioon (retraktsioon) hantlitega	Põlveliigesse fleksioon kõhulilamangus kummilindiga	Kõhulilamangus ülakeha tõstmine

LISA 2. Näide treeningpäeviku ühe nädala jõusaali harjutustest

Kuupäev	Harjutuskava	Vaatlusaluse kommentaarid	Magistritöö autori ja/või juhendaja kommentaarid
27.07.15	<p>1. Soojenduseks jooks 20 min jooksulindil</p> <p>Harjutused jalgadele:</p> <p>1. Põlveliigese painutus kõhulilamangus masinal</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x14 kg - 12x18 kg - 8x23 kg - 6x27 kg <p>2. Puusaliigese lähendamine masinal</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x14 kg - 12x18 kg - 8x23 kg - 6x27 kg <p>3. Puusaliigese eemaldamine masinal</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x14 kg - 12x18 kg - 8x23 kg - 6x27 kg <p>4. Jalapress</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x18 kg - 12x25 kg - 8x32 kg - 6x39 kg <p>5. Kükid (90° nurgani põlveliigestes)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20x10 kg - 15x10 kg - 12x15 kg - 8x20 kg <p>6. Kerelihaste harjutused</p> <p>7. Venitusharjutused</p>	<p>Valu ei tundnud kuskil. Kõige raskemad harjutused on nüüd reie sisemine/välimine. Samas tunnen, et treening jalgadele võiks raskem olla. Õlg on imelik. Kätega alustan ilma raskusteta või väga väikeste raskustega. Künarnukk valutab kohati - valu aste - tuim 3. Võib olla, kuna lõin künarnuki jõusaalis vastu masinat (ikka väga valus oli). Jalgades tunnen stabiilsust.</p>	<p>Lisa järgnevalt treeningul raskusi, kuid püüa jälgida korrektset tehnikat, kui seda ei suuda, siis raskusi vähendada.</p> <p>Harjutusi ülajäsemetele teha nii, et ei esineks tugevat valu.</p> <p>Tubli oled!</p>
28.07.15	<p>1. Soojenduseks jooks 20 min jooksulindil</p> <p>Harjutused kätele:</p> <p>1. Õlaliigese fleksioon hantlitega</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x4 kg - 12x5 kg - 8x 6 kg <p>2. Ettekaldes abaluude adduktsioon (retraktsioon) hantlitega</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x5 kg - 12x6 kg - 8x7 kg 	<p>Harjutusi tehes valu ei tundnud. Küll oli õlg imelik, ei julgenud raskusi juurde panna. Teen 3 trenni umbes selliste raskustega ja siis vaatan, mis õlg teeb. Õlga üles-alla liigutades on selline ebameeldiv pinge iga kord kindlal kõrgusel. Valu ei tee, ebameeldiv on.</p>	<p>Ilmselt põhjustab õlaliigese ebamugavustunnet võõras liigutus ja hüpermobiilsusest tulenev sidemete lõtkus, mis tekitab ebamugava tunde harjutuste sooritamisel. Võta valu etaloniks harjutuste sooritamisel, tugeva valu korral lõpetada harjutuse sooritamine, kui see juhtuma peaks, siis palun</p>

	<p>3. Selililamangus ületõmme hantliga</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20x4,5 kg - 20x4,5 kg - 20x4,5 kg <p>4. Seistes küünarliigeste sirutamine, käed all küünarliigese painutatud, hoie kõiest treenäööril (<i>m. triceps brachii</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x4 kg - 12x9 kg - 8x14 kg <p>5. Küünarliigese fleksioon masinal (<i>m. biceps brachii</i>), althoidega</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x9 kg - 12x9 kg - 8x9 kg <p>6. Õlaliigeste protraksioon ja retraksioon hantlitega selililamangus</p> <ul style="list-style-type: none"> - 12x5 kg - 12 x5 kg - 10x6 kg <p>7. Randmeliigese fleksioon hantliga</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x5 kg - 12x6 kg - 8x7 kg <p>8. Randmeliigese ekstensioon hantliga</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x5 kg - 12x6 kg - 8x7 kg <p>9. Kerelihaste harjutused</p> <p>10. Venitusharjutused</p>		treeningpäevikusse ka märkida.
29.07.15	Puhkepäev		
30.07.15	<p>1. Soojendus sõudeergomeeteril 15 min</p> <p>Harjutused jalgadele:</p> <p>1. Põlveliigese painutus kõhulilamangus masinal</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x18 kg - 12x23 kg - 8x27 kg - 6 x32 kg <p>2. Puusaliigese lähendamine masinal</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x18 kg 	<p>Raskuse tõstmine oli õige. Kuskil valu ei ole. Kaebusi ei ole (jalgade osas). Küünarnukk on teatud punktidele vajutades valus. Tunnen jalgades stabiilsust/tugevust</p>	Kiidan Sind!

	<ul style="list-style-type: none"> - 12x23 kg - 8x27 kg - 6 x32 kg <p>3. Puusaliigese eemaldamine masinal</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x18 kg - 12x23 kg - 8x27 kg - 6 x32 kg <p>4. Jalapress</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x25 kg - 12x32 kg - 8x39 kg - 6x45 kg <p>5. Poolkükid kangiga</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x10 kg - 12x13 kg - 8x15 kg - 6x20 kg <p>6. Stepipingile hüpped poolkükki</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20x <p>7. Väljaasted</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20x5 kg - 12x10 kg <p>8. Kerelihaste harjutused</p> <p>9. Venitusharjutused</p>		
31.07.15	<p>1. Soojenduseks sõudeergomeeteril 15 min</p> <p>Harjutused kätele:</p> <p>1. Õlaliigese fleksioon hantlitega</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x4 kg - 12x5 kg - 8x 6 kg <p>2. Ettekaldes abaluude adduksion (retraktsioon) hantlitega</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x5 kg - 12x6 kg - 8x7 kg <p>3. Selililamangus ületõmme hantliga</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20x4,5 kg - 20x4,5 kg - 20x4,5 kg <p>4. Seistes küünarliigese sirutamine, käed all küünarliigesest painutatud, hoie kõiest trenažööril (<i>m. triceps brachii</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x4 kg 	Otsustasin et teen ikka nii, et iga seeriaga raskemaks. 3 seeriat praegu teha ok - piisavalt raske. Planku suutsin hoida 3:15 min.	

	<ul style="list-style-type: none"> - 12x9 kg - 8x14 kg <p>5. K�unarliigese fleksioon masinal (<i>m. biceps brachii</i>), althoidega</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x9 kg - 12x9 kg - 8x9 kg <p>6. �laliigeste protraksioon ja retraksioon hantlitega selililamangus</p> <ul style="list-style-type: none"> - 12x5 kg - 12 x5 kg - 10x6 kg <p>7. Randmeliigese fleksioon hantliga</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x5 kg - 12x6 kg - 8x7 kg <p>8. Randmeliigese ekstensioon hantliga</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15x5 kg - 12x6 kg - 8x7 kg <p>9. Kerelihaste harjutused</p> <p>10. Venitusharjutused</p>		
1.08.15	Puhkep�ev		
2.08.15	90 min rannav�rkpall	Valu esimestel pallivahetustel paremas k�unarliigeses, VAS 3.	

AUTORI LIHTLITSENTS TÖÖ AVALDAMISEKS

Mina, Marjaana Raudmäe (5.04.1992),

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

“Jõutreeningu mõju harrastusvõrkpalluri liigete hüpermobiilsuse sündroomile” –
Üksikjuhtumi analüüs,

mille juhendaja on PhD Doris Vahtrik,

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, 16.05.2016