

TALLINNA ÜLIKOOL
Loodus- ja Terviseteaduste Instituut
Kehakultuuri õpetaja

Kristo Remmelgas

**TAVALISE JA VIBREERIVA VAHTRULLI EFEKT
LIHASELASTSUSELE
JALGPALLURITE NÄITEL**

Magistritöö

Juhendaja: Lektor Kirsti Pedak

.....
(juhendaja allkiri)

Tallinn 2017

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Autori kinnitus

Mina, Kristo Remmelgas, kinnitan, et olen lõputöö teinud iseseisvalt ning seda ei ole keegi teine varem kaitsmiseks esitanud. Kõigi teiste autorite uurimistööde ja mujalt pärinevate andmete kasutamisel on allikale viidatud. Annan Tallinna Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) oma lõputööd säilitada ja üldsusele kättesaadavaks teha Tallinna Ülikooli Akadeemilise Raamatukogu digihoidlas. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Töö autor: _____

(kuupäev, allkiri)

RESÜMEE

Remmelgas, Kristo. Tavalise ja vibreeriva vahtrulli efekt lihaselastsusele jalgpallurite näitel. Magistritöö. Tallinna Ülikool, 2017

Käesoleva töö **eesmärgiks** on uurida tavalise ja vibreeriva vahtrulli akuutset mõju amatöörjalgpallurite lihaselastsusele.

Valim: Valimi moodustasid Kuusalu JK Rada meesjalgpallurid. Uuringus osales kokku 18 amatöörspordlast ($n=18$). Keskmine vanus uuritavatel oli $22,2 \pm 5,62$ ($\bar{X} \pm SD$). Uuritavate keskmine kaal oli $78,10 \pm 9,84$ ja pikkus $181,69 \pm 5,05$. Keskmiseks kehamassiindeksiks oli $23,68 \pm 2,99$.

Metoodika: Testid viidi läbi Jüri Spordikeskuses ja Kuusalu Spordikeskuses ajavahemikul 09.01.2017-29.01.2017. Vaatlusalused mõõdeti ja kaaluti ning arvutati nende kehamassiindeks. Autor kasutas kokku 3 erinevat funktsionaalset testi lihaselastsuse hindamiseks ning igat amatöörspordlast mõõdeti 3 nädala vältel 3 korda. Igal mõõtmisel sooritas uuritav 2 katset, millest kirja läks parim. Funktsionaalsetest testidest kasutati ette painutus testi (*sit and reach test*), passiivse sirge jala tõstmis testi (*passive straight leg raise test*) ja selili lamades aktiivse jala tõstmis testi (*active supine 90/90 position assessment test*). Vaatluse all oli jalgpalluritel tagumised reie lihased. Uuringus kasutati esimesel nädalal tavalist vahtrulli, teisel nädalal vibreerivat vahtrulli Vyper ning 3 nädalal kasutati staatilist venitust harjutust. Istes ette painutust testi tulemused fikseeriti kohe, teiste funktsionaalsete testide puhul filmiti testide tulemused nii paremal kui ka vasaku jalal üles videokaameraga ning tulemuste mõõtmine toimus kineovea programmi abil. Andmete statistiline töötlemine viidi läbi programmide Microsoft excel 2010 ja statistiline analüüs sooritati programmiga Statistica 2010.

Töö tulemused: Mõõtmistulemustest selgus, et pärast vahtrullide kasutamist oli katsealuste testide mõõtmistulemused paranenud võrreldes mõõtmistulemustega enne vahtrulli kasutamist. Samuti leiti, et mõõtmistulemused pärast vahtrulli kasutamist olid statistiliselt oluliselt erinevad ($p < 0,05$) võrreldes mõõtmistulemustega enne vahtrulli kasutamist. Lisaks leiti statistiliselt olulisi erinevusi mõõtmistulemustes, kui kasutati vahtrulli võrreldes tavalise staatilise venitusega.

Töö järeldused:

- Tavaline vahtrull omab suuremat mõju amatöör jalgpallurite lihaselastsusele kui staatiline venitamine, kuid omab vähem mõju kui vibreeriv vahtrull Vyper
- Vibreeriv vahtrull Vyper omab suuremat mõju amatöör jalgpallurite lihaselastsusele kui tavaline vahtrull ja kontroll tegevus
- Staatiline venitamine küll muutis tulemusi, kuid statistiliselt erinevust ei kajastunud ning oli tulemuste poolest väikseima mõjuga lihaselastsusele

Võtmesõnad: vahtrull, lihaselastsus, staatiline venitamine, massaaž, Vyper

Abstract

Remmelgas, Kristo. The effect of traditional and vibrating fitness roll on muscle elasticity on the example of footballers. Master thesis. University of Tallinn, 2017

The aim of current master thesis is to explore the acute effect of traditional and vibrating fitness roll on muscle elasticity on the example of amateur footballers.

Participants: The sample was made up of Kuusalu JK Rada amateur sportsmen. The research included 18 players ($n=18$). Average age was $22,2 \pm 5,62$ ($\bar{X} \pm SD$). The research average weight was $78,10 \pm 9,84$ and length was $181,69 \pm 5,05$. The average body mass index was $23,68 \pm 2,99$.

Methodology: Tests were carried out in Jüri Sports Centre and Kuusalu Sports Centre from 9.01.2017 until 29.01.2017. The members of sample were measured, weighed and body mass index was calculated. The author used three different functional tests for assessing muscle elasticity and every amateur sportsman was measured three times in three weeks. Two tests were carried out on every subject in each testing period and the best result was fixed. Sit and reach test, passive straight leg raise test and active supine 90/90 position assessment test were used as functional tests. Posterior thigh muscles were examined on footballers. Traditional fitness roll was used in the first week, Vyper vibrating foam roll was used in the second week and static stretching exercise was used in the third week. The results of sit and reach test were fixed immediately and the results of other functional test were filmed on both legs using a camera and Kinovea video player was used for measuring. Statistical data analysis was carried out with Microsoft Excel 2010 and statistical analysis was carried out with Statistica 2010.

The results of the research: Measuring results showed that the results of functional tests improved after using fitness rolls compared to the results before using the fitness rolls. Furthermore, it was found out that measuring results were statistically different ($p < 0,05$) after the use of fitness rolls compared to the results before using the fitness rolls. Additionally, statistical differences were found in measuring results when fitness rolls were used compared to static stretching exercise.

Conclusions:

- Traditional fitness roll has a greater impact on the muscle elasticity than static stretching exercise on amateur footballers but has less effect than vibrating foam roll Vyper
- Vibrating foam roll has greater effect on muscle elasticity of amateur footballers than traditional foam roll and controlled activity
- Static stretching exercise had an impact on the results but statistical difference could not be seen and had the least effect on muscle elasticity
- Everyday rolling can prevent muscle injuries of footballers

Key words: foam roll, muscle elasticity, static stretching, massage, Vyper

Sissejuhatus

Inimene on loodud liikuma ning inimese keha peab taluma erinevaid pingeid. Igasugune kehaline töö või pingutus väsitab lihaseid ning selletõttu lihased lühenevad. See omakorda aga tekitab lihastes pingeid. Selleks, et lihased pingest vabastada tuleks neid pärast füüsilist koormust venitada. Venitamine on üks peamisi taastusravi moodusi, mida sportlased kasutavad pärast treeningut, treeningu ajal ja enne treeningut. Lihaste venivust mõjutavad mitmed tegurid nagu näiteks vanus, füüsiline aktiivsus, lihasepikkus ja liigese struktuur (Jürimäe:2014).

Oluline osa vigastuste ennetamisel on ka soojendusel, mille eesmärk on keha ette valmistada konkreetseks treeninguks. On täheldatud, et aktiivne soojendus (rattaga sõitmine, venitamine) ja passiivne soojendus (vahtrulliga rullimine ja passiivne venitamine) on vähendanud lihaste pinget ning tänu sellele on ka suurenenud maksimaalne liigese liikuvus ulatus (Morales-Artacho A. J., jt, 2016).

Tänapäeval, et olla spordis edukas, peab olema sportlasel ka hea meeskond taga- massöörid, füsioterapeudid, arstid jms, kes igapäevaselt teeksid tööd ühe sportlasega ja keskenduksid ainult tema vigastuste ennetamisele, ravile ning taastumisele. Kõik see on aga sportlase jaoks liiga kulukas ning viimasel ajal on otsitud alternatiivseid variante, et kõike seda saavutada võimalikult väikeste kuludega. Uue ajastu trendiks on saamas erinevate vahtrullide kasutamine. Eriliseks teeb vahtrulli see, et lihase masseerimisel ei kasutata väliseid jõude, vaid kasutatakse selleks oma keharaskust. Vahtrulle on igasuguseid, kuid enamasti on nad silindrikujulised plastik torud, mis on kaetud tugeva vaha kihiga. Vahtrulli peaks aitama sportlasel vähendada lihaspingeid, suurendada liigese liikuvus ulatust, vähendada lihaste valulikkust ning aitab ära hoida ülekoormus vigastusi. Vahtrulli kasutamine on muutunud populaarseks just sellepärast, et sellega on inimesel võimalik ennast rullida igal pool ning inimestel on võimalik see endale soetada igast hästi varustatud spordipoodidest (Frederick 2006:47). Vahtrulliga rullimine hõlmab endas kahte tüüpi massaaži tehnikat- enese masseerimist (*self-massage* (SM)) ja koeteraapiat (*self-myofascial release* (SMR)) (Stevens: 2013).

Teema valikus lähtus autor isiklikust huvist lihashooldusvahendite ja selle mõju lihaseelastsusele. Rulli kasutamise tõhususe kohta treeningprotsessis puudutavate artiklite lugemisest tekitas autoris omapoolset soovi rulli toimet oma erialases töös praktiliselt

testida. Lisaks sellele ajendas teemat süvitsi uurima ka see, et me näeme vahtrulle igapäevaselt spordiareenidel, telekast tippsportlastel ning ka kontorites.

Vahtrullid võivad olla efektiivsed ja mugavad vahendit valulike ja nõrgestatud lihaste taastamisel ning tänu vahtrullidele võivad sportlased olla hooaja jooksul vähem vigastatud. Väga paljud jalgpallurid on hakanud kasutama vahtrulliga rullimist enne ja pärast treeninguid

Magistritöö koosneb viiest peatükist. Esimene peatükk tutvustab lihaselastsust, jalgpallurite vigastuste ennetamist ja esmaabi. Teises peatükis antakse ülevaade lihashooldusvahenditest nagu vahtrullid, massaaž, venitused. Kolmandas peatükis antakse ülevaade varaematest uuringutest. Neljandas peatükis antakse ülevaade uurimustöö metoodikast ja uuringus kasutatavatest testidest. Viiendas peatükis antakse ülevaade tulemustest, jäledustest, toimub arutelu ning võetakse töö kokku.

Sisukord

RESÜMEE.....	3
Abstract.....	4
Sissejuhatus.....	5
Kirjanduse ülevaade.....	9
1 Lihaselastsus, jalgpallurite põhilised vigastused ja nende preventsioon.....	9
1.1 Lihaselastsus	9
1.2 Jalgpallurite vigastused, ennetamine ja esmaabi.....	11
1.2.1 Reielihaste vigastused.....	13
1.2.2 Esmaabi tagumise reielihase vigastuste korral	15
2 Lihashoolduses rakendatavad meetodid	16
2.1 Vahtrullide kasulikkus ja kasutamise piirangud	16
2.1.1 Vahtrullide kasulikkus	16
2.1.2 Rullide kasutamise piirangud.....	18
2.2 Massaaž	19
2.3 Venitus ja venituse liigid.....	20
2.3.1 Staatilene venitamine.....	21
2.3.2 Dünaamiline venitamine	21
3 Vahtrullidega seotud varasemad uuringud	22
Töö eesmärk ja ülesanded.....	25
4 Uuringu metoodika.....	26
4.1 Uuringu valim	26
4.2 Andmete kogumise metoodika.....	26
4.2.1 Antropomeetrilised mõõtmised.....	26
4.2.2 Uuringu käik ja andmete kogumine.....	27
4.2.3 Istes ettepainutus test (<i>Sit and reach test</i>).....	29
4.2.4 Aktiivse põlve sirutuse test (<i>Active supine 90/90 position assessment</i>)	30
4.2.5 Passiivse sirge jala tõstmis test (<i>Passive straight leg raise method</i>)	31
4.3 Mõõtmistulemuste statistiline analüüs	32
5 Uurimistöö tulemused	33
5.1 Uuritavate antropomeetrilised näitajad	33
5.2 Vaatlusaluste testide tulemused ($\bar{x} \pm SD$)	34
5.2.1 Istes ettepainutuse testi tulemused ($\bar{x} \pm SD$).....	34

5.2.2	Vaatlusaluste aktiivse põlve sirutuse testi tulemused	35
5.2.3	Vaatlusaluste passiivse sirge jala tõstmise testi tulemused	35
5.3	Mõõtmistulemuste analüüs.....	36
5.3.1	Aktiivse põlve sirutus testi mõõtmistulemused	36
5.3.2	Passiivse sirgejala tõstmise testi mõõtmistulemused.....	37
5.3.3	Istes ettepainutus testi mõõtmistulemused.....	38
	Arutelu	40
	Kokkuvõte.....	42
	Järeldused.....	43
	Kasutatud allikad	44
	Lisad.....	49
	Lisa 1. Tavaline vahtrull ja vibreeriv vahtrull Vyper.....	49
	Lisa 2.	52

Kirjanduse ülevaade

1 Lihaselastsus, jalgpallurite põhilised vigastused ja nende preventsioon

1.1 Lihaselastsus

Lihase elastsust defineeritakse kui omadust pikeneda vastavalt avaldatavale jõule ja pärast jõu eemaldamist koheselt pöörduda tagasi oma originaalpikkusesse. Vähenenud lihase elastsuse tulemusena muutub liigutuste kiirus ning võib põhjustada lihaste kerge väsimuse. Asjad, mis mõjutavad lihaste toonust, elastsust ja jäikust on massaaž, venitused, skeetilihaste pikkus ja treening (Chuang L: 2012). Lihase elastsus on vajalik selleks, et inimesed saaksid oma jäsemeid liigutada. Sellised spordialad nagu akrobaatika, riistvõimlemine, iluuisutamine või vettehüpped vajavad väga head lihase elastsust. Nende spordialade puhul võib öelda, et hea tulemuse saavutamiseks on vaja head lihase elastsust. Samas selliste spordialade nagu jalgpall, kergejõustik või korvpall puhul ei ole vaja nii suurt lihase elastsust, et läbi viia vastava spordialale iseloomulikke liigutusi. Seega lihase elastsus on suuresti seotud ka vastava spordiala spetsiifiliste liigutustega (Cejudo jt 2013:55).

Lihased on meie keha jaoks vajalikud sellepärast, et säilitada homeoöstaasi, stabiliseerides kehaasendit, võimaldades teha liigutusi, reguleerides organite suurust ja kuju ning produtseerides soojust (Tortora jt 2013:37). Kõige suurema osa moodustavad kehamassist skeetilihased. Skeetilihased on osa selgroogsete lihastikust, mis alluvad tahtele. Iga kontraktsiooniga eraldavad need lihased soojust, mis võimaldab kehatemperatuuri säilitada. Skeetilihased tekitavad võrreldes teiste lihastega tunduvalt rohkem soojust, kuna nad moodustavad kogu kehamassist umbes 40%. Lisaks on lihaste töös väga olulisel kohal närvirakud ja rikkalik verevarustus, kuna iga lihase kontraktsioon vajab tohutult ATP energiat. Selleks peab arterite kaudu juurde voolama pidevalt hapnikku ja toitaineid (Marieb jt 2012:22).

Fastsia on tugev sidekude mis läbib kogu keha kolmemõõtmelise võrgustikuna pealaest jalatallani. Fastsia on kõikjal, see katab igit lihast, luud, närvi, veresoont ja organit rakutasandini välja. Sidekude tagab kehale stabiilsuse, toe ja pehmuse ning see pakub

luudele vajalikku toetust gravitatsiooniga võitlemisel ning aitab meil igapäevaselt rühti hoida. Olles ideaalis paindlik ja elastne, võib sidekirme lihast füüsilise trauma, armide, põletike ja harjumuspäraste tegevuste tõttu lühendada. Kui fastsia kaotab oma painduvuse, ning on piiratud siis võib ta olla kogu kehale pinget tekitav. Alus aine on tahkunud, kollageen muutub tihedaks ja kiuliseks ning elastiin kaotab oma elastsuse. Pika aja peale vähendab see jõudu, vastupidavust ja koordinatsiooni lihastel. Lihtsalt öeldes on inimesel valus ja liikumisulatus on vähenenud. Müofastsiaalse vabastamise põhimõte on, et lihaseid ei saa ülejäänud kehastruktuurist eraldada. Müofastsiaalne vabastamine on sidekoelise lihasümbrise venitamise ja pikendamise meetod. Paljud terapeudid kasutavad seda lihasvalu leevendamiseks, liikuvuse suurendamiseks ja rühiprobleemide kõrvaldamiseks (Barnes: 1997).



Joonis 1. *Faatsia (Performance bodywork)*

Füsioterapeudid nimetavad rolleriga erinevate kehaosade rullimist SMRiks (*Self-Myofascial release*) ehk koeteraapiaks (Neissaar 2012: 60). Koeteraapia (SMR) on populaarne mõjutamise viis, et suurendada inimese lihassidekoe liikuvust. Levinud SMR vahendite hulka kuuluvad erinevad vahtrullid ja vahtrulli toimega sarnased massaaži vahendid (tennisepall). Fastsia kulgeb pealaest kuni varbaotsani. Ta kaitseb lihaseid rebenemast tugevate venituste puhul, kannab edasi mehhaanilist pinget ning teostab ja kaitseb kogu keha. Kui massööri juures käies vajutab ta teatud kohtadele lihasel, siis tunneme valu. Neid ärritava tundlikkusega punkte pinges lihaskoes nimetatakse nõ valupunktideks (*trigger-points*) (Neissaar 2012:61).

Trigger-points ehk triggerpunktid on ülimalt tundlikud ja ülimalt tugevalt ärrituvad punktid, mis asuvad punktidenä pinges skeetilihaskiudude kogumikes. Need punktid põhjustavad lokaalset valu. Äge valu või korduv mikrotrauma võib põhjustada lihaskiududes pingeid ja see omakorda võib tekitada triggerpunkte. Inimestel võib tekkida püsiv ja piirkondlik valu, ning tänu sellele võib väheneda pinges lihaste liikuvusulatus. Eriti palju triggerpunkte tekib lihastesse, mis aitavad säilitada inimesel kehaasendit- õlalihased, kaelalihased ja vaagnavöötme lihased. Triggerpunktid võivad olla peavalude põhjustajaks, liigese valu põhjustajaks, võib vähendada liikuvusulatust jalgades ning võib tekitada valu alaseljas (Alvarez jt: 2002)

Koeteraapia abil paraneb kudede liikuvus ja lihaste elastsus. Kudede mõjutamine ja lihaste regulaarne venitamine mitte ainult ei leevenda lihaspingeid, vaid lisaks aitavad venitusharjutused kiirendada verevarustust ja parandada ainevahetust. Sellega väheneb lihaskasvumus ning suureneb töövõime (Neissaar 2012:62).

1.2 Jalgpallurite vigastused, ennetamine ja esmaabi

Huvi tõus spordi vastu kasvab maailmas, sh Eestis, aasta aastalt. Sellega seoses on tunduvalt sagenenud ka sportides saadud vigastuste hulk. Kui 1955. aastal moodustasid spordivigastused kogu maailmas kõigest 1,4% haiglates ravitavatest vigastustest, siis 1988. a oli see näitaja juba 10%. Iga sportivat inimest ohustavad vigastused, olgu traumad (põrutused, luumurrud, sidemete rebendid vm) või ülekoormusvigastused (limapaunapõletikud, epikondüliit, kõõlusepõletikud vm). Kuna tegevssportlaste ja harrastajate hulk suureneb iga aastaga, ei jätku arste, füsioterapeute ja massööre, st meditsiinipersonali, kes sportlasi vigastuste korral aitaksid. Seepärast võib esmaabi ja ravi olla puhuti ebakompetentne. Traumade ja vigastuste mehhanism on paljude spordialade juures sarnane, ent nende esinemissagedus erinev. Jalgpall kui kontaktspordiala on üks vigastuste rohkemaid spordialasid (Männik 2008:82).

Spordis on ütlus, et vigastused on üks osa spordist, ehk teisisõnu seda vaadeldakse kui vältimatut tagajärge. Inimesed, kes uurivad erinevaid spordivigastusi on öelnud, et vigastused on need, mida saab ennetada ning need ei tohiks kuuluda mängu normaalse nähtuse hulka. Spordiga tegelemine peaks looma ettekujutuse, et see on aktiivne ja tervislik eluviis, mis vähendab haigestumise riski ja aitab kaasa sinu füüsilisele ja sotsiaalsele

arengule. Jalgpall on üks populaarsemaid spordialasid maailmas ning mängijate arv on väga suur. Jalgpall nõuab head füüsilist võimekust erinevate intensiivuste juures. Jooksmine, kiirendamine, hüppamine ja löömine on väga tähtsad komponendid selle mängu juures, mis nõuab neuromuskulaarse süsteemilt maksimaalset tugevust ja anaeroobset võimekust. Selle tõttu on sellel spordialal väga suur oht saada vigastatud. Suurem osa jalgpalli vigastustest seostatakse alajäsemetega, kus kõige rohkem vigastusi esineb lihastega (Beijsterveldt A. M.: 2013). Vigastuste preventatsioon tähendab vigastuste ära hoidmist

Et ennetada jalgpallis vigastusi, tuleks arvestada järgmiste tegurite olulisust:

1. Soojendus. Arvatakse, et külmad ja jäigad lihased on rohkem vastuvõtlikumad erinevate vigastuste suhtes, ning korralik soojendus aitab ennetada lihaste vigastuste tekkimist, sest soojenduse tulemusena tõuseb lihaste temperatuur, seeläbi tõuseb ka lihaste viskoossus, tänu millele suureneb lihaste liigutus ulatus.
2. Jalgpalluri varustus. Et ennetada sääreluu piirkonna vigastusi, on soovitatav kanda säärekaitsmeid. Vigastuste põhjuseks võivad olla ka kehva kvaliteediga jalgpalli saapad. On täheldatud, et ortooside kandmine aitab vähendada pahklunihestusi. Harva kantakse spetsiaalseid pea kaitsmeid, kuid need aitavad ennetada õhuvõitlustest saadud peatraumasid.
3. Mänguväljakud. Mängu väljakul on oluline osa vigastuste ennetamisel, sest see omab väga suurt rolli. Risk vigastada saada on oluliselt suurem kui mängitakse kunstmuru, mitte naturaalsel murul. Samuti põhjustav sageli vigastusi auklik ja libe jääne väljak.
4. Füüsiline ettevalmistus. Sportlased parema füüsilise ettevalmistusega on sageli vähem vastuvõtlikud erinevatele vigastustele. Väsimus võib olla vigastuse põhjustaja ning väsimus tekib kiiremini mängijal, kellel on halb füüsiline vorm.
5. Lihaste tugevdamine. Lihaste treenimine on üks olulisemaid osi hooaja ettevalmistusest (jõutreening). On arvatud, et tugevdades lihaseid ja sidekude vähendab see lihaste vigastusi. Nõrgad lihased suurendavad vigastuste ohtu (Chaterjee S. jt: 2014).
6. *Fair play*, kohtuniku tegevus. Jalgpalli peab mängima *Fair play* põhimõtte järgi, aga kahjuks seda alati ei järgita. Mida kogenum on väljakul kohtunike brigaad, seda rohkem peetakse kinni ausa mängu reeglitest. UEFA uuringute järgi on 21% võistluste ajal saadud vigastustest seotud ausa mängu reeglite rikkumisega (Männik 2008: 81).

7. Vanus. Paljudest uuringutest on selgunud, et jalgpalluri vanuse kasvades suureneb ka vigastuste esinemise sagedus. Eriti on oht saada vigastada mängijatel üle 30 eluaasta, mil lihaste, kõõluste ja sidemete elastsus on väiksem kui noorematel mängijatel.
8. Varasemad vigastused. Täpne kliiniline aruanne on oluline, et alustada õige vigastuse ennetamise programmiga. Võistkondade füsioterapeudid peavad olema kursis eelnevate vigastustega kui värvatakse võistkonda uus mängija enne hooaja algust treening laagris. Uuringud on näidanud, et risk uuesti vigastada on varasema vigastusega mängijal kahekordne (Giacchino M. jt: 2013).

Spordialad, nagu jalgpall (futsal, tavajalgpall) eeldavad mängijatel head taastumist, kuna mäng ise on rütmiline ja kiire ning eeldab mängijatel pidevaid spurte. Seetõttu on reie lihastel väga oluline roll jalgpallis löökide ja hüpete sooritamisel. Keskmiselt sooritatakse tavajalgpallis vertikaalseid hüppeid 15,5 korda mängu jooksul. Seega on näiteks lihaste elastsuse vähenemine suuresti seotud kehvema sooritus võime ja suurema vigastuste riskiga jalgpallis (Ramos jt. 2016:297).

1.2.1 Reielihaste vigastused

Maailmas mängib jalgpalli rohkem kui 15 miljonit amatöör sportlast, kes on registreeritud klubidesse. Lisaks amatööridele on ka väga palju professionaalseid mängijaid, kes sellega teenivad endale elatist. Väga suur osa nendest sportlastest on tundnud reie taga külje lihase vigastuse valu ja seda aega, mis kulub taastumisele. *Hamstringi*(reie taga külje) lihase vigastus on üks sagedasemaid vigastusi jalgpalluritel, moodustades 12-16 protsenti kõikidest vigastustest (Petersen jt: 2013).

Reie taga külje lihaste vigastused on sportlasele väga rasked, sest sellist laadi vigastused paranevad aeglaselt ja sageli võivad sportlast uuesti tabada. Kuna jalgpall oma olemuselt on spordiala, kus toimub pidevalt palju suuna muutustega liikumist suurel kiirusel, siis kõige sagedamalt vigastatakse oma lihaseid just jooksmise ajal või kiirendades. Vigastuste põhjusteks võib olla kehv painduvus, nõrgad lihased, kehv soojendus, vähene venitamine enne ja pärast füüsilist koormust, kehv jooksutehnika ning kõige suurem põhjus on korralikult välja ravimata eelmine vigastus (Agre: 2012).

Kontaktsportialadel tekivad kergesti reie otsesed vigastused. Lisaks eelnevale võib vigastusi tekkida teise mängija või vastase löögist, kokkupõrkest, või lööb sportlane ise reie vastu posti, tõket, väravat, seina või muud spordialaga seotud spordivahendit. Enamasti on reielihaste vigastused kerged, vaid harva saab lihas põrutuse tõttu tõsisemalt vigastada või rebeneb täielikult. Lihaskahjustuste klassifikatsiooni kohaselt esineb kõige rohkem I ja II astme vigastusi ja harva raskemaid, III astme vigastusi. Enamasti saavad reielihase vigastused alguse äkilise tugeva pingutuse või koordineerimata kiire ja maksimaalse liikumise ajal. Lisaks sellele võivad vigastust tekitada ka tugev venituse, kukkumine või kokkupõrge. Üks sagedasemaid juhtumeid on lihasrebend. Kõige rohkem on reiepiirkonnas lihasrebendeid reie tagaosas ehk nn *hamstring*'i lihastes. Samuti esineb neid ka reie eesosas ja lähendajalihas (Orava 2014:21-22).

Reie tagaosa lihasrebendid tekivad kõige sagedamini lihaste ülaosas. *Biceps femoris*'e pika pea kimbul on *n. ischiadicus*'e innervatsioon erinev lühikese pea kimbust. Öeldakse, et seetõttu esineb koordinatsioonihäireid kõige rohkem just selles lihases ning selle tulemusena kergeid ja raskemaid rebendeid. Rebendid võivad esineda reie tagaosa erinevates kohtades. Ülemise kinnituskoha ehk *origo* lähedal paiknevad rebendid on lihase-kõõlusepiirkonna rebendid või kõõluse kinnituskoha avulsioonid istmikukõõbrult. Selle laadse vigastuse võib põhjustada spagaadi ootamatu tegemine. Jalg on sel juhul põlvest sirge ja äkiline painutus toimub puusaliigesest. Totaalse *hamstringi* vigastusega kaasnevad tavaliselt rohke verejooks ja põlve painutusnõrkus ning jalale toetamine on raske. Kergemate vigastuste puhul on sümptomid kergemad ja diagnoos võib seetõttu viibida (Orava 2014:22).

Tagumiste reielihaste jõud peab moodustuma 60-70% eesmistest reielihastest. Tihtipeale on üheks suurimaks vigastuse põhjuseks just see, et reie tagumise rühma lihased on nõrgad. Põhjuseks on düsbalaans ehk tasakaalustamatus reie eesmise ja tahumise rühma lihaste vahel. Tagumiste reielihaste nõrgenemisel võivad olla järgmised põhjused:

- Varasem sama tüüpi lihasvigastus
- Vähene lihase elastsus ja paindumus
- Reie tagumise rühma lühenenud lihased
- Puudulik jõutreening
- Puudulik eelsoojendus

- Lihaseväsimus treeningust võivõistlusest
- Ebaõige toitumine, vedeliku tarbimine
- Vale treeningmetoodika

Tagumiste reielihaste varasema vigastusega sportlasel on seitse korda suurem tõenäosus vigastada uuesti neidsamu reielihaseid, võrreldes sportlasega, kellel seda vigastust ei ole olnud. 13% sportlastest vigastavad tagumisi reielihaseid veel samal hooajal (Männik 2008:121).

1.2.2 Esmaabi tagumise reielihase vigastuste korral

Esmaabi tagumise reielihase vigastuste korral ei erine teistest vigastustest eriliselt. Esmane tegevus on rakendada R:I:C:E (puhkus, külmkompress, kompressioon ja tõstetud asend) printsiipi nii kiiresti kui võimalik, sest kui tekib turse, on ka taastumise aeg pikem sportlasel. Kui see on tehtud, ja valu jalas on väga tugev, siis on parem jalale mitte toetuda ja kasutada karke liikumiseks. Peale selle tuleks kiiresti traumatoloog-ortopeedi vastuvõtule minna, et diagnoosida vigastuse täpsemalt ja alustada adekvaatset ravi. Taastusravil kasutatavate staatiliste venitusharjutustega tuleks koheselt alustada, sest sellel on määrav tähtsus vigastatud lihase õige pikkuse saavutamisel. Kergema lihasvenituse korral alustatakse staatiliste venitusharjutustega 1-2 päeva pärast vigastust, raskema puhul (turse, verevalum) tavaliselt ühe nädala pärast. Turse või verevalumi korral on soovitatav kasutada hepariini sisaldavaid geele ning teha magnetravi (4-5 päeva) eesmärgiga vähendada kiiresti turset ja verevalumit vigastatud piirkonnas. Kui on lihase õige pikkus saavutatud läbi venituste, siis võib jõuharjutustega hakata taastama vigastuse-eelset lihasjõudu. Soovitatav on sellel perioodil mitte tegeleda eriala treenniga (jalgpalli pallitreenn), vaid vastupidavus aladega nagu ujumine, vees jooksmine. Tavaliselt kestab sellise vigastuste ravi keskmiselt 2 nädalat, raskematel juhtudel 2-3 kuud. Keelatud on vigastuse korral võtta valuvaigisteid, sest need leevendavad valu ja oht ennast tõsisemalt vigastada on suurem (Männik 2008:142).

Juhul kui tagumisi reielihaseid ei ole lõpuni ravitud (puudulik rehabilitatsioon), võivad tekkida järgmised tüsistused:

1. Reieluu stressimurd. Sellele on iseloomulik väga tugev valu ja lihaste spasm sügaval reiepiirkonnas

2. Avulsioonmurd tekib tagumiste reielihaste kõõluste kinnituskohal luul. MRT abil diagnoositav
3. Tsüst (vedelikukogum) tekib korduva lihasvenituse tagajärjel lihaskimpude vahele või lihaskõõluse alla. Saab diagnoosida sonograafia abil (Männik 2008:82).

2 Lihashoolduses rakendatavad meetodid

2.1 Vahtrullide kasulikkus ja kasutamise piirangud

2.1.1 Vahtrullide kasulikkus

Spordiga tegelemine noorte seas on kasvamas. Mida rohkem inimesi on aktiivselt tegelemas spordiga, seda suurem on ka vigastuste arv maailmas. Pole vahet, kas harrastaja on noor, vana, algaja või eliitsportlane, regulaarne treenimine võib põhjustada erinevaid lihasvalusid, mis omakorda vähendab lihase liikuvust (Schroeder: 2015).

Regulaarne treening ja võistlemine võib põhjustada erinevaid mikrotraumasid, mis on väike osa lihasele tehtud kahjust. Juba sajandeid on massaaži kasutatud selleks, et ennetada lihasprobleeme. Nagu eelnevalt on juba mainitud, et vahtrullide kasutamine on viimasel ajal populaarseks muutunud ning pehmete kudede massaaž massööri juures ei ole enam vajalik (Healey jt: 2011).

Rullimine võib olla väga efektiivne abivahend treeningjärgse lihasvalulikkuse ning sellest tuleneva sooritusvõime languse leevendamisel. Samuti võib rullimine olla hea vahend liigeseliikuvuse arendamisele. Rullimist eelsoojenduseks kasutades on võimalik vähendada treeninguga kaasneva väsimuse tekkimist, mille tulemusena on võimalus, et sportlased suudavad tõsta põhitreeningu mahtu ning tänu sellele ka regulaarse treenimise korral viib see kõrgema saavutusvõimeni. Uuringud on näidanud, et ühekordsel rullimisel ei ole erilist sooritusvõime paranemist täheldatud, on oluline rõhuda sellele, et rullimist tuleks sooritada regulaarselt (Cheatham S.: 2015).

Uuringud on näidanud ka seda, et rulliga rullimine vähendab veresoonte jäikust ning parandab ka vaskulaarset funktsiooni. Võib väita, et rullimise tulemusena võib paraneda

organismi üldine verevoolutus ning muutub paremaks ka veresoonte tervislik seisund (Okamoto T.: 2014).

Vahtrulli kasulikkust on tõlgendatud mitmel erineval moel ning näiteks on toodud välja eelised võrreldes tavalise massaažiga:

1. **Lõdvestab lihaseid-** Vahtrulliga rullimine on hea viis, kuidas enda lihaseid lõdvestada enne treeningut, et tagada efektiivsem ja tõhusam treening. *National Strength ja Conditioning Associationi* uuringu tulemusel selgus, et sportlased, kes kasutasid vahtrulli enne treeningut tundsid ennast palju värskemana kui need, kes vahtrulli ei kasutanud.
2. **Ennetab vigastusi-** vahtrulliga rullimine on võrreldav tavalise massaažiga. Massaaž aitab vältida vigastusi, sest rull avaldab survet valulikele lihastele.
3. **Odavam kui külastada regulaarselt massööri-** vahtrulliga rullimine on samasugune massaaž, kuid väljaminek on ühekordne.
4. **Suurendab painduvust-** Kui su lihased on muutunud tänu vahtrullile lühemaks, siis see suurendab sinu lihase elastsust. Mida paremini su lihased painduvad, seda rohkem jõudu suudavad nad toota. Koos õige treeningu ja venitusega saavutad uue taseme oma lihase painduvuses.
5. **Tagab parema ainevahetuse-** vahtrulli abil kiireneb vereringe, kus toitained ja jääkained liiguvad palju kiiremini raku tasandile ning rakkude funktsioon paraneb.
6. **Vähendab tselluliiti** - tselluliit on sage nähtus, mis tekitab lohukesi nahale alakehas, vaagna ja alajäsemete piirkonnas esineb tselluliiti sageli just naistel. Uuringud näitavad, et üks tselluliidi tekke põhjusi on sidekoe struktuuri muutus. Vahtrull aitab venitada sidekudet ja parandab vereringet. Vahtrull formeerib ümber põimitud rasvkude. See protsess aitab ennetada tselluliidi teket ja vähendada olemasolevat tselluliiti koos õige dieedi ja treeninguga (Health Fitness Revolution: 2015).
7. **Võtab vähe aega, ruumi ning rullimine on võimalik igal pool-** vahtrullid ei ole massiivsed, nad mahuvad spordikotti, autosse jms ning rulli saab kasutada lisaks treeningsaalis kodus ning tööjuures. Enamasti rullimine kestab lühikest aega, 1-5 minutit lihasgrupi kohta.
8. **Parandab individuaalset lihase koormustaluvust**

9. Parandab nii lihaslõdvestust kui psüühilist lõdvestumist, tagab hea enesetunde (Lusmägi 2010:140).

2.1.2 Rullide kasutamise piirangud

Vahtrulliga rullimine on küll hea ja odav viis, kuidas enda lihaste eest hoolt kanda, aga ka rullimisel on omad piirangud. Vahtrulliga on keelatud rullida kui rullimise ajal tekivad vastu näidustused. Rullimine ei ole hea inimestele, kellel on diagnoositud pahaloormuline kasvaja, osteoporoos ehk luuhõrenemine, osteomüeliit ehk äge mädane luupõletik, reumatoidartiit ehk krooniline liigese põletik, diabeet, ödeem ehk turse (veresoonest väljunud valguvaese vedeliku kogunemine kudedes rakuvaheruumi), hematoom ehk nahaalune verevalum ning vererõhuprobleemid. Samuti ei ole hea vahtrulliga rullimine kui inimesel on lahtised haavad, õmblused rullitavas piirkonnas, luumurdude puhul ning kui inimesel on ülitundlik nahk. Vahtrulliga rullimine ei ole ka soovitatav, kui inimene tarvitab selliseid ravimeid, mis nõrgestavad organismi (antibiootikumid). Rullimisel võiks arvestada ka sellega, et see võib olla suhteliselt intensiivne ja raske töö. Seega, kui on tunne, et pea käib ringi, pea on uimane ja tekib iiveldamise tunne, siis tuleks rullimine koheselt lõpetada (Frederick 2006: 67,104).

Kirjanduses on mainitud, et vahtrulliga rullimine ei ole ka soovituslik, kui inimesel on palavik. Ohtlik võib olla rullimine inimesele ka kui tal on diagnoositud vähk ning aneurüsm ehk suure või keskmise läbimõõduga arteriaalse soone paikne laiend. Samuti ei ole soovituslik kasutada rulliteraapiat inimestel, kes tarvitavad hüübimisvastaseid ravimeid ehk antikoagulante selleks, et vältida organismis trombide teket (Shah jt.: 2012).

Osad keha piirkonna on eriti vastuvõtlikud erinevatele vigastustele eriti kui neid piirkondi tugevalt survestada, seega tuleb olla eriti ettevaatlik kui rullitakse järgmisi piirkondi:

1. Õndraluu piirkond
2. Kõhupiirkond
3. Roided ja rinnaku piirkond
4. Kaelalülide piirkond (Frederick 2006: 98)

2.2 Massaaž

Ajaloolised ürikud kinnitavad, et massaaž on üks vanimaid inimesele tuntud füüsilise meditsiini vorme. Sõna „massaaž“ päritolu on aga ebaselge. On oletatud, et see pärineb araabiakeelsest sõnast *mash*, mis tähendab „õrnalt suruma“. Teine teooria väidab, et sõna pärineb kreekakeelsest sõnast *masser*, mis tähendab „pesema“. Massaaži defineeritakse ka kui instinktidele toetuv teraapia, mida inimesed kasutavad igapäevaselt. Hiina kõige vanem kirjanik meditsiiniline tekst *Nei Ching*, mille kirjutas Kollane Keiser, sisaldab mitmeid viiteid massaaži parandavatele omadustele. On tõendeid, et Kreeka ja Rooma arstid soovitaid väga palju massaaži. Sokrates ja Herodotos ülistasid mõlemad massaaži voorusi. Kreeklased ning Roomlased tundsid inimkeha anatoomiat ja psühholoogiat ning enamik tänapäeval kasutuses olevaid anatoomilisi termineid pärineb Kreekast või Roomast. 19. sajandi alguses arendas Rootsi professor Per Henrik Ling (1776-1839) välja oma tehnika, mida tuntakse Rootsi massaaži nime all. Ta avas Stockholmis instituudi, kus õpetati massaaži ja taastavat võimlemist, ning 1877 tutvustas Rootsi massaaži Ameerika Ühendriikides doktor Mitchellile (Brown 2010:28).

Massaaži väärtus seisneb selles, et massaaž parandab vere- ja lümfivoolu meie kehas. Samuti võib massaaž alandada vererõhku ja pulsisagedust, rahustada närve ja maandada pinget, pakkudes lõõgastust ja heaolutunnet. On arvatud, et massaaž aitab kaasa endorfiinide ehk loomuliku valuvaigistina toimivate ajukemikaalide tootmisele kehas. Üks nendest kemikaalidest, enkefaliin, on võimeline vähendama valu ja tekitama eufoorialeolise meeleolu (Thomas 2005: 11). Ülemäärase või puuduliku kehalise koormuse, kehalise või vaimse pinget tagajärjel kuhjuvad lihastesse lihastalitluse käigus tekkinud jääkained, nagu süsihappegaas, piimhape ja kusiaine. Jääkainete kuhjumine takistab lihaskiudude libisemist teineteise peal ja lihastes tekib pinget. Massaaž soodustab jääkainete, eriti piimhappe eemaldamist, aidates lihaseid lõdvestada ja nende normaalset talitlust taastada. Massaaž parandab naha seisundit ning nahk on inimkeha kõige suurem organ. Massaaž ei ole küll imeravim, kuid tänu lõdvestava toime olemasolule avaldab massaaž ülimalt soodsat mõju ning aitab taastada organismi sisemist tasakaalu. Massaaž sobib hästi haiguste ja erinevate vigastuste ennetamiseks (Mumford 2006: 10).

2.3 Venitus ja venituse liigid

Inimese keha on loodud aktiivselt liikuma, ning taluma erinevaid kehalisi pingutusi. Me kogeme pidevalt, et inimesed liiguvad tänapäeval igapäevaselt kahjuks suhteliselt piiratult-peamised transpordivahendid on auto ja lift ning töö on enamustel istuvaloomuga. See tähendab, et tavapäraseid erinevaid liigutusi, mis nii pingutavad kui ka venitavad lihaseid, kasutatakse minimaalselt. Seetõttu ongi sageli lihased muutunud vähem liikuvateks ning liigesed jäikadeks.

Andes oma kehale liikudes erinevat koormust, muutuvad meie lihased pingutusest lühemaks, sest toimub lihaskontraktsioon, kus pinge alla satuvad ka lihaste kinnituskohad. Kui nüüd aga ei toimu vastu liigutust ehk venitust samale lihasele, jäävad nii lihased kui ka nende kinnituskohad pinge alla. See omakorda muudabki lihased ja liigesed jäikadeks (Siller: 2010).

Regulaarne venitusharjutuste tegemine on organismile kasulik, sest:

1. Aitab vähendada ülemäärast lihaspinget
2. Parandab liigese liikuvust
3. Aitab organismist väljutada mürgiseid ainevahetuse lõpp-produkte
4. Parandab koordineatsiooni
5. Aitab vähendada ja ära hoida lihasvalusid
6. Kiirendab taastumist (võimlemisest ja treeningutest)
7. Tagab optimaalse lihastoonuse
8. Tugevdab rühti
9. Valmistab lihased ette järgmisteks koormusteks
10. Aitab ennetada ebaühtlast lihastasakaalu
11. Aitab organismil lõõgastuda
12. Parandab lihaste lõdvestumise ja psüühikat
13. Annab energiat (Jalak: 2011).

Jäigad liigesed ja väheliikuvad lihased võivad aga kergesti põhjustada vigastusi, nagu rebestused ja põletikud, kuna nad piiravad liikumisamplituudi ja halvendavad tunduvalt sooritusvõimet. Eriti võib probleeme tekkida liigeste ja lihaste jäikusega vanemas eas inimestel, kus isegi igapäevane liikumine võib osutuda seetõttu raskendatuks (Siller: 2010).

Venitusharjutused jaotatakse aktiivsed ja passiivsed. Aktiivse painduvuse ehk dünaamiline all mõistetakse liigutuse ulatust, mis sportlane saavutab ilma kõrvalise abita, kasutades vaid nende lihasgruppide jõudu, mis võtavad otseselt osa vastava liigutuse sooritamisest. Passiivne painduvus ehk staatiline tähendab liigutuste ulatust, mis saavutatakse väliste jõudude abil (partner, mitmesuguste vahendite kasutamine). Aktiivse painduvuse ulatus on alati väiksem kui passiivne (Loko 1996: 18).

2.3.1 Staatiline venitamine

Väga paljud sportlased kasutavad staatilist venitust eelsoojenduse ajal eesmärgiga ennetada erinevaid vigastusi ning läbi painduvuse arendamise soovetakse parandada oma sooritusvõimet. Kõige sagedamini kasutatav venituse liik on staatiline venitus, sest see on lihtne ja turvaline. Staatilist venitust kasutatakse selleks, et venitada lihast, kus lihas viiakse piirasendini, ehk maksimaalse pingeni välja ning hoitakse fikseeritud asendis 15-30 sekundit (Yamaguchi t., Ishii K., 2008). Seejärel viiakse liiges tagasi asendisse, kus lihased ei ole enam venituses. Venitusharjutust võib sooritada mitu korda. Staatiline venitus sisaldab lisaks aktiivset komponenti, näiteks jäseme liigutamist venitusasendisse ja tagasitoomist algasendisse (Ylinen 2008).

2.3.2 Dünaamiline venitamine

Dünaamiline venitamine on sarnane staatilisele meetodile, kus lihas venitatakse kuni piirasendini, kuid seekord tehakse seda ettevaatlike venitavate kiikuvate liigutustega 15-20 sekundit. Sellised venitused on tavaliselt sobivad treeningu alustamisel, peale kerget soojendusharjutuste seeriat ning peamine toime on vigastuste vältimine ja lihaste ettevalmistamine algavaks treeninguks (Siller: 2010).

3 Vahtrullidega seotud varasemad uuringud

Antud teemat puudutavates uuringutes on selgunud, et vahtrulliga rullimine omab positiivset mõju lihase elastsusele võrreldes tavalise venitamisega. Samuti on täheldatud, et vahtrulliga rullimine on parandanud inimeste lihaste liikuvust.

Andrew Robert Mohri (2008) poolt läbi viidud uuring Iowa Western Community College-is uuris vahtrulli efektiivsust reie tagakülje lihastele kombineeritult tavalise venitamisega.

Sellest uuringust võttis osa kokku 46 inimest, millest 6 olid mitte sobilikud. Kokku osales 14 meest ning 26 naist. Töö eesmärk oli uurida, kas vahtrulliga rullimine mõjutab puusa painduvust rohkem kui staatiline venitamine. Osalejatele olid ette antud konkreetsed tingimused: eelnevalt ei tohtinud olla põlve, puusa ja selja vigastusi, samuti ei tohtinud olla selliseid vigastusi, mis mõjutaks reie tagumist külge, ei tohtinud osaleda teistes painduvust mõõtvates testides, ei tohtinud olla probleeme vereringega, samuti ei tohtinud olla lihasepingeid ning inimesed pidid olema terved ja liikuvad. Liikumise all mõisteti 1-5 tundi nädalas. Kõikide uuritavate reie tagakülje lihaste painduvus mõõdeti enne uuringut ning tugeva reie tagakülje pinge all kannatavateks inimesteks loeti need, kelle puusa liikuvus oli kehvem kui 90 kraadi kui tõsta sirge jalg üles. Uuritavad jagati juhuvalikuga loosi teel 4 gruppi- 1. staatiline venitamine ainult 2. vahtrulliga rullimine ja staatiline venitamine 3. vahtrulliga rullimine ainult ja 4. kontroll grupp. Iga venitus kestis kokku 1 minuti, puhkusega 30 sekundit ning seda korrati kokku 3 korda. Erinevus puusa painduvuses uuriti 3 erineval viisil (aeg, grupp ja päev). Tulemused olid kõige paremad sellises grupis, kus kasutati venitusharjutusi ja vahtrulliga rullimist. Uuritavad ainult venituste grupis, vahtrulliga rullimise grupis, vahtrulliga kui ka venituste grupis omasid suuremat puusa painduvust kui kontroll grupis (Mohr: 2008).

Daniel Junker ja Thomas Stöggl (2015) tegid uuringu teemal vahtrulliga rullimine kui võimalus reie tagakülje lihaseid tugevdada. Uuringus osales kokku 47 meest treeningkoormusega 2-3 korda nädalas, kes kõik tegid enne uuringut ettepainutus testi, et teada saada, millises seisus on inimese reie tagakülje lihas. Pärast seda jaotati nad juhuslikult 3 gruppi- vahtrulli grupp, kontroll grupp ja staatilise venitamise grupp. Kokku kestis katse 4 nädalat, ning sama ettepainutus test sooritati uuesti. Osalejatel puudus eelnev kogemus vahtrulliga rullimisel. Need, kes sooritasid 75% etteantud treeningutest said testimisele. Tulemused mõõdeti ettepainutus testiga. Tulemustes selgus, et vahtrulliga rullimisel

suurenes liigese liikuvuse ulatus 3.0 ± 2.1 cm ($P = 0.001$), staatilises venitus grupis suurenes 4.0 ± 2.9 cm ($P = 0.003$), ja muutusi polnud kontrollgrupis 0.4 ± 1.7 cm, $P = 0.46$. Seost erinevate gruppide algse ja hilisema liigese liikumise ulatuse vahel ei leitud. Eelnevalt on võrreldud seda uuringut 8 nädala rullimisega, kus muutus oluliselt liigese liikumise ulatus nii kontrollgrupil kui ka teistel gruppidel (Junker: 2015).

Elizabeth Sherer, Ida Illinois Ülikoolist tegi uuringu aastal 2013 teemal müofastsiaalse vahtrulli mõju tagumiste reielihaste painduvusele. Uuringu eesmärk oli uurida, kas vahtrulliga rullimine omab positiivset efekti reie tagakülje lihastele ja nende painduvusele. Kehv painduvus on tänapäeval üheks võimalikuks vigastuste tekitajaks, seega on uuring suunatud reie tagakülje lihaste painduvuse parandamiseks. Selles uuringus osales kokku 18 õpilast, kes olid seotud jõutreeningu ainetunniga. Kokku kestis uuring neli nädalat. Uuringu käigus jaotati grupp kaheks läbi loosi. Kontroll gruppi kuulus kokku 8 õpilast. Samal ajal 10 õpilast kasutasid vahtrulli 4 nädala jooksul vähemalt kaks korda nädalas. Igal rullimise korral õpilased rullisid ennast vähemalt 3-5 minutit. Testimiseks kasutati füsioloogilisi teste. Istes ettepainutus test viidi valimile läbi enne uuringut kui ka pärast 4. nädalat. Igal katses osalejal oli kokku 3 katset, mis liideti omavahe ning arvutati kokku tema keskmine tulemus. Testide analüüse kasutati, et kindlaks teha kas kontroll grupp ja vahtrulliga rullijate grupp omavad seost tagumiste reielihaste painduvuses. Uuringus selgus, et vahtrulliga rullijate grupil toimus oluliselt suurem muutus tagumiste reielihaste painduvuses kui kontroll grupil. Pärast nelja nädalat uuringuid jäid kontroll grupi tulemused muutumatuks ($t = 0.000$, $p = 1.000$), kuid vahtrulliga rullijate tulemused paranesid ($t = -3.912$, $p = .004$) (Sherer: 2013).

Kanghoon Kim, Sunghyun Park, Bong-Oh Goo, Seok-Cheol Choi koostasid uuringu aastal 2014 teemal müofastsiaalse kohe vabanemise mõju füüsilise pinge vähenemisel: piloot uuring. Uuring keskendus varajases 20-ndates tervetele naistele. Enne katset ei tohtinud naised süüa ning kõik puhkasid laborisse saabudes 30 minutit, et tingimused oleksid kõige jaoks võrdsed. Naised jaotati eksperimentaal gruppi ja kontrollgruppi, mõlemas grupis oli võrdne arv (12 naist), kes jalutasid jooksulindil 30 minutit kiirusega 1,2 m/s. Kontroll grupp puhkas 30 minutit lamades maas, samal ajal eksperimentaal grupp tegi 30 minutit ette antud harjutusi. Veeniverd (10ml) võeti käsivarrest uuritavatelt kui nad olid lõpetanud 30 minuti kõndimise. Eksperimentaal grupilt võeti veeniverd pärast vahtrulli harjutuste sooritamist ning kontrollgrupil pärast selili lamamist 30 minutit. Statistiliselt suurt hulka kortisooli kontsentratsioon muutust leiti nii kontrollgrupil kui ka grupil, kes kasutas vahtrulli. Statistiliselt väga suurt erinevust kahe grupi vahel ei leitud. Ühesõnaga vahtrulliga rullimisel

pole seost füüsilise pinge vähenemisega. Arvati, et tuleks sooritada uuesti sama katse, kuid mitu korda suurema valimiga (Kanghoon jt: 2014).

Töö eesmärk ja ülesanded

Antud töö eesmärgiks oli uurida tavarulli ja vibreeriva vahtrulli akuutset mõju amatöörjalgpallurite lihaselastsusele .

Eesmärgi täitmiseks püstitati ülesanded:

- Määrata funktsionaalsete testidega tagumise trakti lihaselastsus.
- Määrata tagumise trakti lihaselastsus enne ja pärast tavarulli ja vibreeriva rulliga rullimist.
- Selgitada välja erinevused lihaselastsuse komponendis tavarulli kasutamisel võrreldes vibreeriva rulliga.

4 Uuringu metoodika

4.1 Uuringu valim

Valimi moodustasid Kuusalu JK Rada meesjalgpallurid, kes regulaarselt teevad pallitreeninguid vähemalt 2 korda nädalas. Lisaks treeningutele on nädalas 1 võistlus mäng sõpruskohtumiste näol. Uuringus osales kokku 18 amatöörspordlast ($n=18$), kellest 17 olid paremajalgseid mängijad ning 1 mängija oli vasaku jalgne. Keskmine vanus uuritavatel oli $22,2 \pm 5,62$ ($\bar{X} \pm SD$).

4.2 Andmete kogumise metoodika

4.2.1 Antropomeetrilised mõõtmised

Antropomeetrilistest näitajatest mõõdeti uuritavatel keha pikkus ning keha mass. Kehamass registreeriti digitaalse kaaluga (täpsusega $\pm 0,1$ kg) ning keha pikkus mõõdeti mõõdulindiga (täpsusega $\pm 0,5$ cm). Saadud mõõtmiste tulemuste alusel arvutati välja kehamassiindeks valemiga: $KMI = \text{kehamass (kg)} / \text{pikkus (m}^2\text{)}$

Tabelis nr 1 on välja toodud Kuusalu JK Rada amatöörspordlaste vanus, antropomeetriliste näitajate keskmised, maksimaalne väärtus ja miinimum väärtus

Tabel 1. Uuritavate antropomeetrilised näitajate keskmised, miinimum väärtus, maksimaalne väärtus ja vanus ($\bar{X} \pm SD$).

	Kaal (Kg)	Pikkus (cm)	Kehamassiindeks (KMI)	Vanus (a)
Keskmised	$78,10 \pm 9,84$	$181,69 \pm 5,05$	$23,68 \pm 2,99$	$22,22 \pm 5,62$
Miinimum	60,5	174,0	19,76	18
Maksimum	95,6	195,0	28,7	35

4.2.2 Uuringu käik ja andmete kogumine

Uuring viidi läbi ajavahemikul 09.01.2017-29.01.2017 Kuusalu Spordikeskuses ja Jüri Spordikeskuses. Autor kasutas kokku 3 erinevat funktsionaalset testi lihaselastsuse hindamiseks. Enne katsete läbiviimist selgitas töö autor, mis on tema töö eesmärk ning näitas ette kuidas korrektselt sooritada ette antud funktsionaalseid teste. Samuti toimus autori poolt eelnev instrueerimine, kuidas õigesti rullida reie taga külje lihaseid, näidates ise ette. Testidest kasutati ette painutus testi (*sit and reach test*), passiivse sirge jala tõstmis testi (*passive straight leg raise test*) ja selili lamades aktiivne 90/90 põlve sirutuse test (*active supine 90/ 90 position assessment test*). Ette painutus testi puhul mõõdeti tulemused koheselt, aga teiste testide puhul filmiti mõlema jala tulemused enne ja pärast videokaameraga ja tulemuste saamiseks kasutati programmi Kinovea.

Uuringu käik:

- Mõõdeti uuritavate pikkus ja kaaluti kehamass
- Uuritavad sooritasid igal nädalal soojenduseks 500m sõudeergomeetril sõudmise, rahulikus tempos
- Mõõdeti uuritavate reie tagakülje lihaste elastsust enne mõjutust, iga uuritav sooritas 3 testi, kirja läks kahe katse parim tulemus
- Reie tagaküljelihaseid mõjutati mõlemat jalga 1 minut, 30 sekundilise puhkeajaga
- Mõõdeti uuritavate reie tagakülje lihaste elastsust pärast mõjutust, iga uuritav sooritas 3 testi, kirja läks kahe katse parim tulemus

	Istes ettepainutus test	Passiivse sirge jala tõstmis test	Aktiivne põlve sirutuse test
Mõõtmised pärast soojendust	Uuritav sooritas 2 katset, millest kirja läks parim.	Videokaameraga filmiti üles nii parema kui ka vasaku jala mõõtmised 2 korda, arvesse läksid	Videokaameraga filmiti üles nii parema kui ka vasaku jala mõõtmised 2 korda, arvesse läksid

		mõlema jala parim tulemus	mõlema jala parim tulemus
Mõõtmised pärast mõjutust	Uuritav sooritas 2 katset, millest kirja läks parim.	Videokaameraga filmiti üles nii parema kui ka vasaku jala mõõtmised 2 korda, arvesse läksid mõlema jala parim tulemus	Videokaameraga filmiti üles nii parema kui ka vasaku jala mõõtmised 2 korda, arvesse läksid mõlema jala parim tulemus

Esimesel nädalal mõjutati tavalise vahtrulliga, teisel nädalal vibreeriva vahtrull Vyperiga, kolmandal nädalal kasutati staatilist venitust (Sirge jalg asetati kõrgema aluse peale, varbad tõmmati enda poole, kergelt liiguti seljaga ette poole.)

Kõik mõõdetud tulemused sisestati Microsoft Excel-i. Passiivse sirge jala tõstmise testi ja aktiivse põlve sirutuse testi tulemused mõõdeti programmi Kinovea abil kraadides.

4.2.3 Istes ettepainutus test (*Sit and reach test*)

Painduvus on mõõdetav liigutuste maksimaalse amplituudiga. Viimane omakorda sõltub liigete liikuvusest, lihaste, kõõluste ja sidemete venitatavusest ja koordinatsioonilistest teguritest. On konstrueeritud mitmeid mõõteriistu painduvuse mõõtmiseks nagu fleksometer, goniomeeter jne (Kalam jt.:1973).

Istes ettepainutus test mõõdab ettepainuvust, eriti põlveliigese ja reie tagaküljel kuni vaagnaluuni paiknevate kõõluste-lihaste (*hamstring*) aga ka selja ala osa lihaste venitatavust (tervisega seotud kehalise võimekuse liik)(Harro 2001:12).

Vaja minevad vahendid:

- Kast (pikkus 35cm, laius 45cm, kõrgus 32cm)
- 55 cm pikkune ja 45 cm laiune mõõtlaud, mille üks ots on asetatud 15cm üle kasti serva testitava poole.



Joonis 2. Istes ettepainutus test

Testitav istub põrandal paljajalu, jalad koos, tallad vastu pinki/kasti. Kast peab olema vastu seina nii, et see ei libiseks eest ära. Põlved on sirutatud. Testitav painutab end algasendi sisse võtmiseks nii, et sõrmeotsad ulatuvad mõõtlaua servale asetatud joonlauani (mitte alustada maksimaalse painutusega). Hoides põlvi sirgetena painutab testitav end aeglaselt nii kaugele

ette, kui suudab. Käed on sirutatud ette, peopesad suunatud allapoole. Sõrmeotstega lükkab ta mõõdikut nii kaugemale kui võimalik. Painutuse maksimaalset asendit tuleb hoida 2-3 sekundit, et saaks tulemuse korrektselt fikseerida. Ettepainutamine peab toimuma sujuvalt, s.t keha ei tohi hooga ette painutada. Testi korratakse 2 korda, nende vahel tuleb lasta testitaval vähemalt 30 sekundit puhata. Tulemused fikseeritakse kahe katse parim tulemus poole sentimeetri täpsusega. Kui mõlema käe sõrmeotsad ei ulatu ühekaugusele, tuleb arvesse võtta kahe käe tulemuse keskmine (Jürimäe: 2001).

4.2.4 Aktiivse põlve sirutuse test (*Active supine 90/90 position assessment*)

Selle testi eesmärk on kindlaks teha reie tagakülje lihase venivus, pikkus ja elastsus. Testi abil on võimalik tagumise reielihase vigastuse riski hinnata. Selleks, et tulemusi mõõta, läheb vaja stabiilset testimise pinda ja goniomeetrit. Antud uuringus on tulemused mõõdetud programmiga Kinovea. Kokku sooritas uuritav kaks katset mõlema jalaga enne ja pärast mõjutust, mis filmiti üles videokaameraga.



Joonis 3. Aktiivse põlve sirutuse test

Testi kirjeldus:

- Uuritav on lamavas asendis, testitav jalg 90 kraadise painutusega puusast
 - Teine jalg surutud vastu toepinda, põlvest täielikult välja sirutatud
 - Teine jalg peab jääma vastu toepinda kogu testimise aja
 - Uuritav sirutab põlvest jala nii sirgeks, kuni tunneb lihasvastupanu
 - Uuritava asend fikseeritakse, lastakse 30s puhata ja sooritatakse katse teise jalaga.
- Katset korratakse 2 korda (Reiman jt, 2009:72)

4.2.5 Passiivse sirge jala tõstmis test (*Passive straight leg raise method*)

Selle testi eesmärk on kindlaks teha reie tagumise lihase elastsus. Test hindab kannakõõluste funktsiooni, puusa mobiilsust ja vaagna stabiilsust. Vajaminevad vahendid testi sooritamiseks on stabiilne aluspind, tavaline goniomeeter.



Joonis 4. Passiivse sirge jala tõstmis test

Testi sooritus:

- Uuritav selili lamangus aluspinnal
- Käed asetsevad kõrval, peopesad suunatud üles
- Pea asetseb aluspinnal
- Varbad on suunatud üles
- Mõõtja peab asetsema samal pool testitava jalaga (Reiman jt, 2009:73).

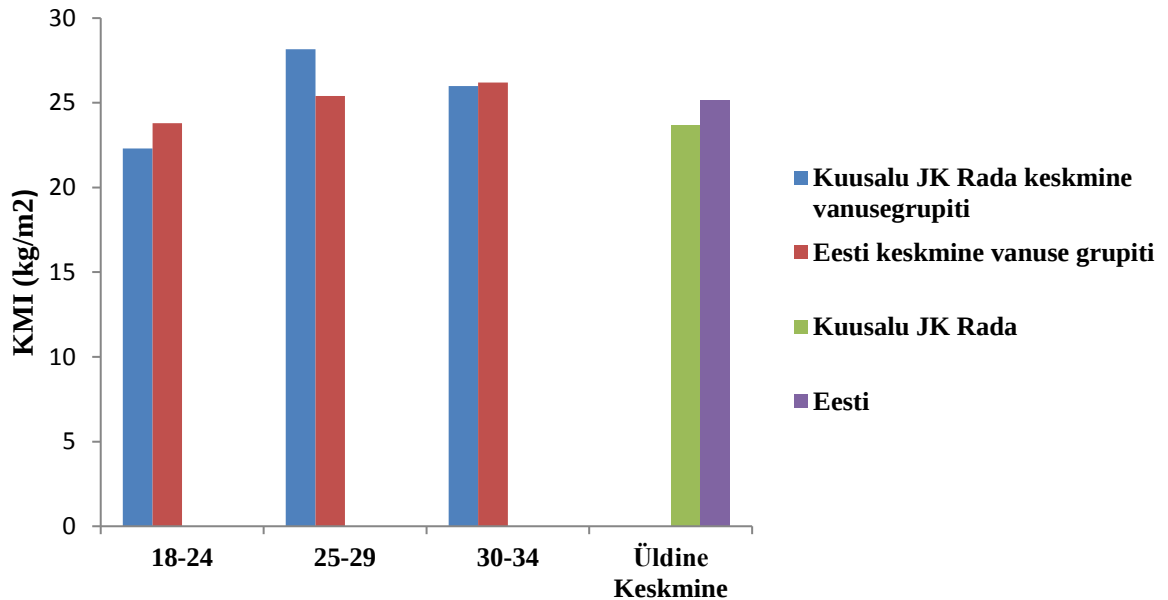
Uuritav lamab selili lamangus, algasendis, testija tema kõrval. Testija tõstab sirge jala ise üles, uuritav painutab hüppeliigese enda poole. Kui uuritav tunneb lihaspinget, annab ta testijale teada, ning katse pildistatakse mõlema jala puhul 2 korda enne mõjutust ja 2 korda pärast mõjutust. Testija asetab testitava jala rahulikult tagasi aluspinnale. Testitaval ei tohi aluspinnal olev jalg õhku tõusta, vaid see peab olema sellega kontaktis katse lõpuni.

4.3 Mõõtmistulemuste statistiline analüüs

Amatöörjalgpallurite mõõtmisel saadud tulemusi analüüsiti statistiliselt. Jooniste koostamisel kasutati tabelitöötlus programmi Microsoft Excel 2010 (Microsoft, Washington, USA) ja hüpoteeside testimisel programmi Statistica 2010 funktsiooni Repeated measures Anova (Statsoft, Round Rock, Texas, USA, 2010). Mõõtmistulemustes statistiliselt oluliste muutuste kindlaks tegemiseks kasutati Scheffe post hoc testi samuti programmis Statistica 2010. Kõikide testide puhul võeti aluseks alfa väärtus 0,05.

5 Uurimistöö tulemused

5.1 Uuritavate antropomeetrilised näitajad



Joonis 5. Kuusalu JK Rada mängijate kehamassiindeksi võrdlus Eesti keskmisega vanuse astmeti.

Ülekaalulisust võib vaadelda kui ühte viimaste aastakümnete suurimat terviseprobleemi põhjustavat ja soodustavat tegurit. Viimaste aastakümnete jooksul on ülekaaluliste ja rasvunud inimeste arv maailmas kolmekordistunud ning suureneb pidevalt nii rikaste tööstusriikide kui ka arengumaade elanikkonna hulgas. Kõige lihtsam viis ülekaalulisuse leidmiseks on kehamassiindeksi arvutamine, kus kehamass kilogrammides jagatakse meetrites mõõdetud keha pikkuse ruuduga (Jürimäe: 2014).

World Health organization (WHO) andmetel on normväärtus täiskasvanud inimesel vahemikus 18.50-24,99 kg/m². Ülekaal hakkab siis kui kehamassiindeks on suurem, või võrdne 25,0 kg/m² ning rasvumisega ja eriti tervisele ohtlik piir on kui kehamassiindeks on suurem või võrdne 30 kg/m² (World Health organization: 2017).

Kuusalu JK Rada amatöör jalgpallurite keskmine kehamassiindeks oli 23,7 kg/m², mis jääb normaalväärtuse juurde. Eesti keskmised tulemused vanuse grupiti pärinevad Tervisestatistika ja Terviseuuringute andmebaasist. Kui võrrelda Eesti keskmist Kuusalu

JK Rada keskmist vanuses 18-24, siis on näha, et Kuusalu JK Rada jalgpalluritel on kehamassiindeks madalam 1,5 kg/m². Vanuses 25-29 on seis vastupidine, kus Eesti keskmine tulemus on 2,8 kg/m² madalam. Vanuses 30-34 eluaastat on Eesti keskmine ja Kuusalu JK Rada mängijate keskmised suhteliselt võrdsed, kus madalam on 0,2 kg/m² Kuusalu JK Rada jalgpalluritel. Meeskonda üldine keskmine on madalam kui Eesti erinevates vanusegruppides vastavalt 18-24 eluaastat 0,1 kg/m², vanuses 25-29 on erinevus 1,7 kg/m² ning vanuses 30-34 eluaastat on erinevus 2,5 kg/m². Kuusalu JK Rada jalgpalluritel jääb kehamassiindeks normväärtuse juurde vanuses 18-24, 25-29 ning 30-34 eluaastate juures olevatel mängijatel on kehamassiindeks suurem kui maksimaalne normväärtus 24,99 kg/m².

5.2 Vaatlusaluste testide tulemused ($\bar{x} \pm SD$)

5.2.1 Istes ettepainutuse testi tulemused ($\bar{x} \pm SD$)

Istes ettepainutus test mõõdab ettepainuvust, eriti põlveliigese ja reie tagaküljel kuni vaagnaluuni paiknevate kõõluste-lihaste (*hamstring*) aga ka selja ala osa lihaste venitatavust (tervisega seotud kehalise võimekuse liik) (Harro 2001:11).

Tabel 2. Ettepainutus testi tulemused ($\bar{x} \pm SD$)

Mõjutusviis	Ettepainutus test enne (cm)	Ettepainutus test pärast (cm)
Tavaline rull	25,69 ± 9,50	29,17 ± 10,34
Vibreeriv rull	25,83 ± 9,82	29,58 ± 10,34
Kontroll tegevus	26,67 ± 10,27	27,58 ± 10,45

Keskmine tulemus enne tavalise vahtrulliga mõjutamist oli uuritavatel 25,69 ± 9,50 ning pärast vahtrulliga rullimist oli keskmine tulemus 29,17 ± 10,34. Keskmine tulemus enne vibreeriva rulliga mõjutamist oli uuritavatel 25,83 ± 9,82, ning pärast vahtrulliga rullimist oli tulemuseks 29,58 ± 10,34. Kontroll tegevuseks oli staatiline venitust, kus keskmine tulemus oli alguses enne katset 26,67 ± 10,27 ning pärast venitust oli tulemuseks 27,58 ±

10,45. Kõige suurem muutus keskmistes väärtustes oli vibreeriva rulliga mõjutamisel, kõige väiksem muutus oli tulemustel kontroll tegevusega mõjutamise korral.

5.2.2 Vaatlusaluste aktiivse põlve sirutuse testi tulemused

Kui võrrelda enne ja pärast tulemusi, siis kõige suurem erinevus parema jala puhul on, kui kasutati mõjutusvahendina vibreerivat vahtrulli. Kõige väiksem muutus toimus kui lihast mõjutati staatilise venitamisega. Vasaku jala tulemuste puhul on samuti kõige suurem muutus toimunud keskmiste tulemuste võrdluses kui mõjutusvahendina kasutati vibreerivat rulli. Vasaku jala tulemuste juures on kõige väiksema keskmise muutusega nagu parema jala puhul- kui kasutati mõjutuseks staatilist venitust. Tavalise vahtrulliga mõjutades on näha muutust mõlema jala tulemuse korral.

Tabel 3. Vaatlusaluste aktiivse põlve sirutuse testi tulemused ($\bar{x} \pm SD$) kraadides (°)

Mõjutus vahend	Parem jalg enne (°)	Parem jalg pärast (°)	Vasak jalg ennem (°)	Vasak jalg pärast (°)
Tavaline vahtrull	155,22 ± 7,26	158,56 ± 6,85	156,44 ± 6,10	159,50 ± 6,46
Vibreeriv vahtrull	157,89 ± 8,00	161,33 ± 7,00	156,56 ± 7,27	160, 56 ± 6,49
Kontroll tegevus	154,72 ± 6,99	155,94 ± 7,20	156,06 ± 6,87	157,56 ± 6,89

5.2.3 Vaatlusaluste passiivse sirge jala tõstmise testi tulemused

Kõige suurem muutus keskmiste tulemustel on parema jala ja vasaku jala puhul toimunud kui mõjutusvahendina kasutati vibreerivat vahtrulli. Kõige väiksemad tulemused on selle testi puhul kui kasutati mõjutsuvahendiks kontroll tegevust ehk staatilist venitust (1 minut mõlemat jalga 30 sekundilise puhke ajaga). Tavalise vahtrulliga mõjutades olid keskmised tulemused tunduvalt paremad kui algsed mõõtmistulemused.

Tabel 4. Vaatlusaluste sirge jala tõstmise testi tulemused ($\bar{x} \pm SD$) kraadides (°)

Mõjutuvahend	Parem jalg enne (°)	Parem jalg pärast (°)	Vasak jalg enne (°)	Vasak jalg pärast (°)
Tavaline vahttrull	64,00 ± 8,47	66,22 ± 8,38	63,33 ± 9,74	65,61 ± 9,65
Vibreeriv vahttrull	65,39 ± 9,00	69,06 ± 8,56	64,67 ± 9,88	67,56 ± 9,64
Kontroll tegevus	63,39 ± 9,04	64,50 ± 9,02	63,72 ± 9,40	64,67 ± 9,25

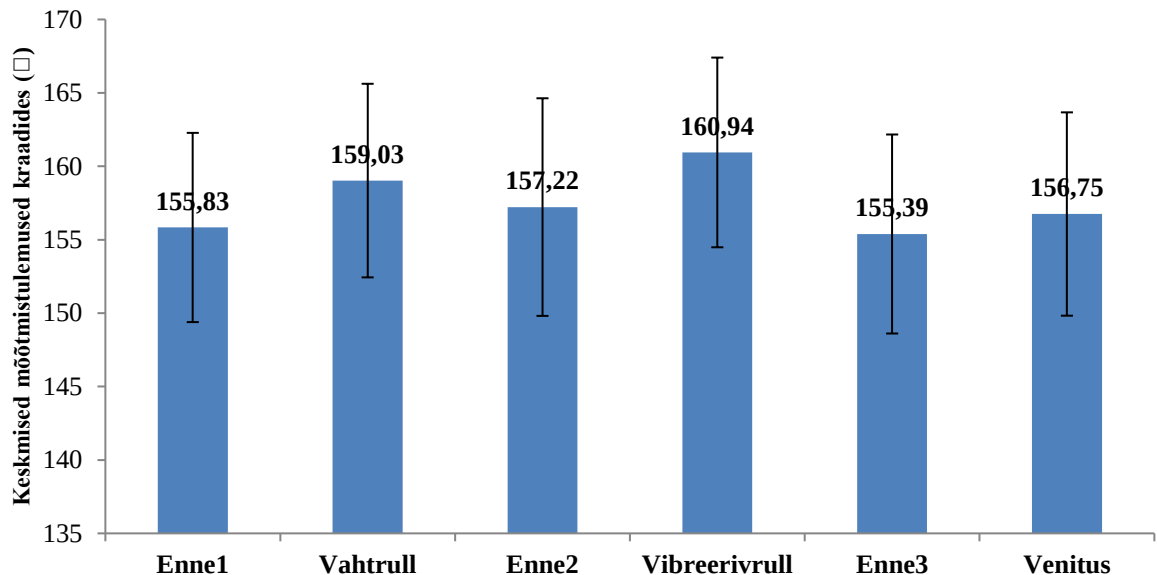
5.3 Mõõtmistulemuste analüüs

Käesolevas magistritöös kasutati tulemuste saamisel kolme erinevat mõõtmismeetodit (aktiivse põlve sirutus test, passiivse sirge jala tõstmise test ja istes ettepainutus test). Aktiivse põlve sirutus testi ja passiivse sirge jala tõstmise testi tulemused esitati kraadides (°) ja istes ettepainutus testi tulemused aga sentimeetrites (cm). Mõõtmismeetodite läbiviimise meetoditest on räägitud ka eelpool olevates osades. Järgnevates peatükkides võrreldakse mõõtmistulemusi omavahel võttes aluseks olulisusnivoo alfa väärtuse 0,05.

5.3.1 Aktiivse põlve sirutus testi mõõtmistulemused

Aktiivse põlve sirutus testil näitasid mõõtmistulemused, et pärast tavalise vahttrulli kasutamist toimus statistiliselt oluline muudatus mõõtmistulemustes ($p=0,0002$) võrreldes mõõtmistulemustega enne vahttrulli kasutusele võtmist. Pärast tavalise vahttrulli kasutamist suurenes keskmine mõõtmistulemus 4 ° võrra. Nädala pärast oli selgelt näha, et ilma rullita vähenes keskmine mõõtmistulemus 2 ° võrra. Sarnaselt esimesele nädalale tehti teisel nädalal lihaselastsuse mõjutamise katse, kuid nüüd kasutati lihaselastsuse mõjutus vahendina vibreerivat vahttrulli. Sarnaselt tavalisele vahttrullile suurendas ka vibreeriv vahttrull keskmist mõõtmistulemust 4° võrra võrreldes mõõtmistulemustega enne vibreeriva vahttrulli rakendamist. Samuti olid mõõtmistulemused statistiliselt oluliselt erinevad ($p=0,0001$) võrreldes mõõtmise tulemustega ilma vibreeriva vahttrullita. Kolmandal nädalal oli keskmine mõõtmistulemus vähenenud koguni 5 ° võrra. Lisaks saab mõõtmistulemustest näha, et tavaline staatiline venitamine suurendas küll keskmist mõõtmistulemust 1° võrra,

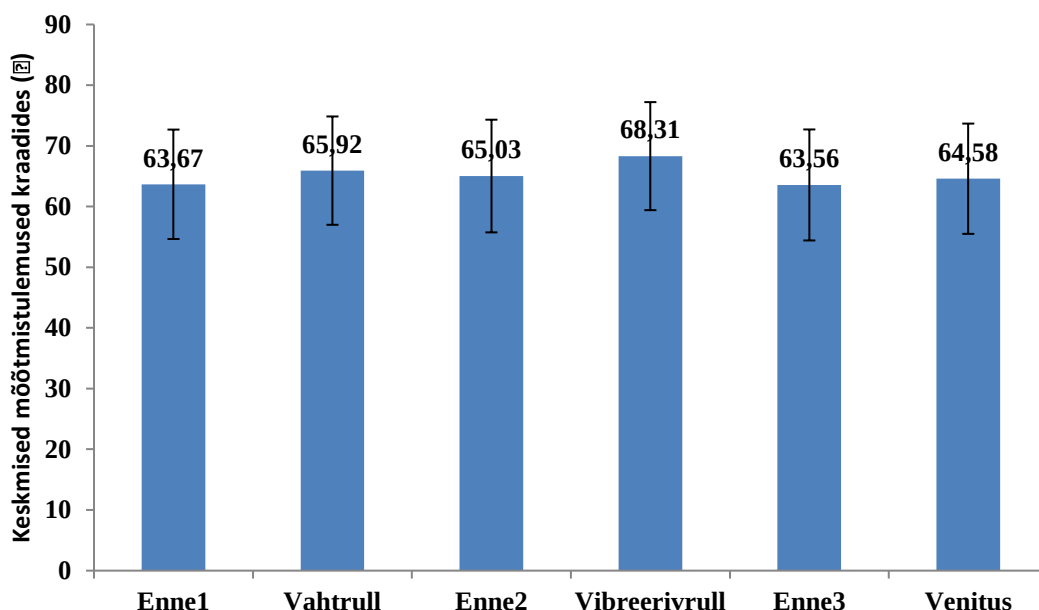
kuid statistiliselt olulist erinevust mõõtmistulemuste vahel, kus venitust ei sooritatud, ei tuvastatud ($p=0,27$). Seega mõõtmistulemused näitasid, et mõlemat tüüpi vahtrullid omasid positiivset mõju amatöörspordlaste lihaselastsusele (Joonis 8).



Joonis 8. Aktiivse põlve sirutustestiga mõõdetud amatöörspordlaste taga reielihase keskmised mõõtmistulemused kraadides (°) koos standardhälbega.

5.3.2 Passiivse sirgejala tõstmise testi mõõtmistulemused.

Passiivse sirge jala tõstmise testi mõõtmistulemused näitasid, et pärast tavalise vahtrulli kasutamist suurenes keskmine tulemus 2° võrra võrreldes tulemustega enne rullimist. Samuti tuvastati testimisel, et mõõtmistulemused olid üksteisest statistiliselt oluliselt erinevad ($p=0,0001$). Samuti on näha, et nädala pärast oli keskmine tulemus vähenenud 1° võrra, kuid pärast vibreeriva vahtrulli kasutamist suurenes keskmine mõõtmistulemus 3° võrra ning statistiliselt oluline tuvastati ka statistilisel analüüsil ($p=0,0001$). Tavaline staatiline venitust ei omanud statistiliselt olulist efekti amatöör jalgpallurite lihaselastsusele ($p>0,05$), kuigi keskmine mõõtmistulemus suurenes 1° võrra. Seega vahtrulliga rullimine omab positiivset efekti amatöörspordlaste lihaselastsusele, parandas lihaste painduvust ning seeläbi vähendades vigastuste riski (Joonis 9).

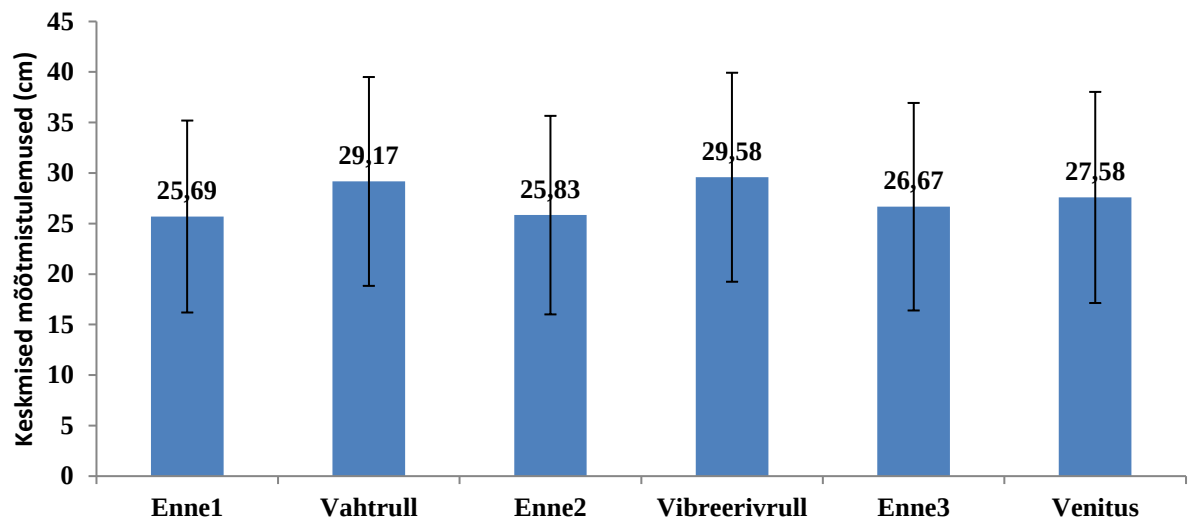


Joonis 9. Passiivse sirgejala tõstmise testiga mõõdetud amatöörspordlaste taga reielihase keskmised mõõtmistulemused kraadides (°) koos standardhälbega.

5.3.3 Istes ettepainutus testi mõõtmistulemused.

Sarnaselt kahele eelmisele mõõtmismeetodile, leiti ka istes ettepainutus testiga, et vahtrulliga rullimine parandab amatöörspordlaste lihaselastsust ja seeläbi ka painduvust. Esimesel nädalal mõõdeti amatöörspordlaste istes ettepainutus testi mõõtmistulemusi enne ja pärast tavalise vahtrulli kasutamist. Tulemustest on näha, et keskmised mõõtmistulemused paranesid 3,5 cm võrra tavalise vahtrulli kasutamisega võrreldes. Samuti olid mainitud mõõtmistulemused üksteisest statistiliselt oluliselt erinevad ($p=0,0009$). Teisel nädalal vähenes keskmine lihaselastsus ~3,5 cm võrra võrreldes mõõtmistulemustega, mis saadi pärast tavalise vahtrulliga rullimist. Pärast vibreeriva vahtrulli kasutamist suurenes uuesti ettepainutus testi keskmine mõõtmistulemus ~4 cm võrra. Samuti leiti, et mõõtmistulemused enne ja pärast vibreeriva vahtrulli kasutamist olid üksteisest statistiliselt oluliselt erinevad ($p=0,0004$). Kolmanda nädala alguseks oli keskmine mõõtmistulemus vähenenud 3,5 cm võrra. Tavaline funktsionaalne venituse suurendas keskmist mõõtmistulemust 1 cm võrra, kuid mõõtmistulemused enne ja pärast venitust ei olnud üksteisest statistiliselt oluliselt erinevad ($p>0,05$). Seega tavaline venituse ei omanud lihaselastsusele statistiliselt olulist efekti ning, et saavutada täielik lihaselastsuse taastumine, on kindlasti soovitatav sportlastel

pärast intensiivset füüsilist koormust kasutada näiteks taga reielihaste rullimiseks nii tava kui ka vibreerivat vahtrulli (Joonis 10).



Joonis 10. Istes ettepainutu testi käigus mõõdetud amatöörspordlaste taga reielihase keskmised mõõtmistulemused (cm) koos standardhälbega.

Arutelu

Käesoleva magistritöö käigus uuriti tavalise ja vibreeriva vahtrulli mõju amatöör jalgpallurite tagumise reielihase elastsusele. Uuringu käigus mõõdeti erinevate elastsus testidega amatöör jalgpallurite lihaselastsust enne ja pärast vahtrullide kasutamist ning enne ja pärast kontroll tegevust. Mõõtmistulemustest võis näha, et pärast vahtrulli kasutamist oli katsealuste testide mõõtmistulemused paremad kui enne vahtrulli kasutamist. Samuti leiti, et mõõtmistulemused pärast vahtrulli kasutamist olid statistiliselt oluliselt erinevad ($p < 0,05$) võrreldes mõõtmistulemustega enne vahtrulli kasutamist. Lisaks leiti, et statistiliselt olulisi erinevusi mõõtmistulemustes, kui kasutati vahtrulli võrreldes tavalise staatilise venitusega. Seega võib järeldada, et nii tavalise kui ka vibreeriva vahtrulliga rullimine omas statistiliselt olulist efekti amatöör jalgpallurite tagumise reielihase lihaselastsusele ning seega on pärast intensiivset füüsilist koormust soovitatav kasutada massaaži vahtrulle.

Moore (2017) uuringus, kus katsealusteks oli kokku 14 inimest, võrdles vahtrulliga rullimist 5 minuti kõndimisega. Uuritavad mõõdeti iga kord istes ettepainutus testiga ning tulemustes selgus, et vahtrulliga rullimise abil paranesid tagumise reielihase painduvuse tulemused oluliselt (+2,29 cm, $p = .003$) võrreldes jalutamisega ning algandmetega oli muutus +3,81 cm, $p = .001$. See uuring tõi välja, et vahtrulliga rullimine omab paremat efekti painduvuse suurendamisele kui 5 minutit jalutamist. Võrreldes autori töös saadud tulemusi kirjandusel põhinevate andmetega, siis on näha, et ka autori poolses uuringus toimus pärast vahtrulliga rullimist taga reie painduvuse paranemine ning mõlema vahtrulli puhul oli muutus ka statistiliselt. Tavalise vahtrulli puhul oli enne ja pärast keskmise tulemuse vahe võrreldes algandmetega +3,48 cm, vibreeriva vahtrulli puhul oli erinevus +3,75 cm, ning kontroll tegevuse puhul oli muutus kõige väiksem +0,91 cm.

Lisaks on veel üks uurimustöö näidanud, et vahtrulli kasutamine aitab pärast füüsilist koormust vähendada lihaste valulikkust, parandades seeläbi painduvust ning vähendades vigastuste ohtu. Antud uurimustöös jagati kontrollitavad juhuslikult kahte gruppi: Ühed, kes kasutasid vahtrulli ning teised, kes ei kasutanud. Need katsealused, kes kasutasid vahtrulli, näitasid tunduvalt paranenud painduvust võrreldes kontrollgrupiga (MacDonald jt: 2013). Ka autori poolses uuringus paranes vahtrullidega rullimise tulemusena uuritavate painduvus, mis kajastus ka statistiliselt. Parema painduvus oli kõikide testide puhul just vibreeriva vahtrulliga rullimisel, kuid statistiliselt oli ka tulemustes muutus tavalise vahtrulliga rullimise puhul. Kontroll tegevuse puhul statistiliselt muutust ei märganud, kuigi tulemused

paranesid. Tulemustest tulenevalt võib väita, et vahtrullidega rullimine aitab kaasa koormusest taastumisele, vähendades lihaste valulikkust ja tänu sellele parandades painduvust.

Zidong (2014) vahtrulli uuringus, kus osales kokku 12 tervet ja füüsiliselt aktiivset vabatahtlikku üliõpilast ning, mis keskendus nelipealihase isokineetilise ja isomeetrilise jõu tootmisele ja põlve liigese liikuvus ulatuse uurimisele, selgus, et rullimine suurendas põlveliigese liikuvus ulatust ($p=0,0051$) umbes 8 kraadi ulatuses. Uuringus rulliti kokku 2 minutit nõrgema jala reit. Kokkuvõttes, lühike rullimise aeg võib suurendada liigese painduvust ning võib aidata säilitada lihaste jõu tootmist.

Kokkuvõte

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli praktiliselt mõõta ja statistiliselt analüüsida amatöörjalgpallurite peal nii tava kui ka vibreerivat vahttrulli kui ka staatilise venitamise lühiajalist mõju tagumise reielihase lihaselastsusele. Käesolevas töös kasutati vahttrulli vahetult pärast füüsilist koormust. Katsealuste mõõtmistulemused mõõdeti nii enne kui ka pärast vahttrulli kasutamist ning oluline oli just lühiajaline mõju. Katsealuste lihaselastsuse välja selgitamiseks kasutati kolme erinevat füsioloogilist testi: Aktiivne põlve sirutustest, passiivne sirge jala tõstmise test ja istes ettepainutustest.

Katsealuste mõõtmistulemused näitasid, et pärast vahttrulli lühiajalist kasutamist paranesid mõõtmistulemused, seega paranes katsealuste lihaselastsus. Seega vahttrull omas lihaselastsusele positiivset efekti. Samuti paranesid mõõtmistulemused ka tavalise staatilise venitusega, kuid võrreldes vahttrulli efektiga oli mõju tunduvalt väiksem. Lisaks näitasid mõõtmistulemused, et müofastsiaalse vabastamise efekt oli kõige suurem just vibreeriva vahttrulli korral. Seega vibratsiooni efekt koos keharaskusega vähendab kõige rohkem sportlaste lihaspingeid, vähendades seeläbi ka vigastuste ohtu. Samuti paranes amatöörjalgpallurite paindumus, mida näitasid ka mõõtmistulemused. Sarnast lihaspingete vabastamise efekti on kirjeldanud mitmed varem avaldatud teadustööd. Ka käesolevas töös tundsid amatöörjalgpallurid pärast vahttrulli kasutamist ennast värskema, ehk taastumine oli tunduvalt parem.

Seega võib käesoleva töö kokkuvõtteks öelda, et vahttrullide kasutamine peale intensiivset füüsilist koormust on täiesti soovitatav. Loomulikult ei saa seda teha kohustuslikuks, kuna selle kasutamine on iga inimese individuaalne otsus, kuid füüsiliste koormuste suurenemise korral peavad ka lihased taluma rohkem koormust, seega suurenev lihaspinge ning vähenev lihaselastsus suurendavad traumade ohtu. Amatöörsportlastele ei ole kindlasti trauma nii suureks tagasilöögiks kui tippSPORTlaste puhul, kuid ebameeldiv ning taastumist nõudev on paranemisprotsess kindlasti. Teatud juhtudel võib lihastrauma põhjustada amatöörsportlastele ka pikaajalist töövõimetust ning seega on lihashooldus ning enda eest hoolitsemine ka amatöörsportlaste puhul väga oluline.

Järeldused

- Tavaline vahtrull omab suuremat mõju amatöör jalgpallurite lihaselastsusele kui staatiline venitamine, kuid omab vähem mõju kui vibreeriv vahtrull Vyper
- Vibreeriv vahtrull Vyper omab suuremat mõju amatöör jalgpallurite lihaselastsusele kui tavaline vahtrull ja kontroll tegevus
- Staatiline venitamine küll muutis tulemusi, kuid statistiliselt erinevust ei kajastunud ning oli tulemuste poolest väikseima mõjuga lihaselastsusele
- Igapäevaselt rullides on võimalik ennetada lihasvigastusi jalgpalluritel

Järgnevateks uuringuteks on autori poolne soovitus kaasata uuringusse rohkem inimesi kui 18. Kuna antud uuringus oli valimiks amatöörspordlased, kes treenivad ennast töö ja õpingute kõrvalt, siis järgmine uuring võiks keskenduda Eesti professionaalsetele mängijatele, kellel lihashooldus jms on üks treeningu osa. Käesolevas uuringus kasutati rullimist lühiajaliselt (mõõdeti uuritavad testidega, rulliti, mõõdeti uuesti), järgnevates uuringutes võiks lasta uuritavatel rullida pikema aja vältel (1 kuu jooksul 3x nädalas 5 minutit iga sportlane) ning füsioloogilised testid sooritada enne ning pärast kuu aega rullimist. Autori poolses töös saab näha rulli lühiajalist toimet, kuid siis saaks vaadelda, kas rullimine omab ka pikema ajalisel töö positiivset mõju.

Kasutatud allikad

1. Agre J.C., 2012. Sports Medicine (1985). [online] Kättesaadav: <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-198502010-00003> [18.03.2017]
2. Alvarez D.J., Rockwell P.G., 2002. Trigger points: Diagnosis and management. [online] Kättesaadav: https://www.researchgate.net/profile/Pamela_Rockwell/publication/11490100_Trigger_points_Diagnosis_and_management/links/56092b7708ae840a08d364aa/Trigger-points-Diagnosis-and-management.pdf [24.04.2017]
3. Barnes, M. F., 1997. The basic science of myofascial release: morphologic change in connective tissue. [online] Kättesaadav: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.487.367&rep=rep1&type=pdf> [03.04.2017]
4. Beardsley Chris, Vigotsky Andrew, 2016. Foam rolling and self-myofascial release [online] Kättesaadav: <https://www.strengthandconditioningresearch.com/foam-rolling-self-myofascial-release/> [08.11.2016]
5. Beijsterveldt A.M., 2013. Injury prevention for adult male soccer players. [online] Kättesaadav: <https://dspace.library.uu.nl/bitstream/1874/275522/2/beijsterveldt.pdf> [03.04.2017]
6. Brent R., 2014. The Vyper Hands-On: This Vibrating Foam Roller Is Freaking Incredible. [online] Kättesaadav: <http://gizmodo.com/the-vyper-hands-on-this-vibrating-foam-roller-is-freak-1627193457> [08.11.2016]
7. Brown D. W., 2010. Massaaži algtoed. Inglise keelest tõlkinud Liia Tammes. Tallinn: ERSEN
8. Cejudo A, Sainz de Baranda P, Ayala F, Santonja F, 2014. Normative data of lower-limb muscle flexibility in futsal players. Rev Int Med Cienc Act Fis Deporte. 2014;55:509–525.
9. Chatterjee s., Banerjee N. jt., 2014. Sports Injuries with Special Reference to Soccer: Causes, Consequences and Prevention Strategies. [online] Kättesaadav: <http://article.sciencepublishinggroup.com/pdf/10.11648.j.ajss.s.2014020601.15.pdf> [03.04.2017]

10. Cheatam, S. 2015. The effect of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: a systematic review.[online] Kättesaadav: <http://europepmc.org/articles/pmc4637917> [16.03.2017]
11. Chuang L., Wu C., Lin K., 2012. Myotonometric Measurement of Muscular Properties of Hemiparetic Arms in Stroke Patients. [online] Kättesaadav: <https://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/37903.pdf> [03.04.2017]
12. Frederick A., Frederick C., 2006. Stretch to win. USA: Human Kinetics
13. Giacchino M., Stesina G., 2013. Prevention of Muscle Injuries — The Soccer Model. [online] Kättesaadav: <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/44221.pdf> [03.04.2017]
14. Graham Z., 2013. Foam Rolling as a Recovery Tool after an Intense Bout of Physical Activity. [online] Kättesaadav: https://www.researchgate.net/profile/David_Behm/publication/259349900_Foam_Rolling_as_a_Recovery_Tool_after_an_Intense_Bout_of_Physical_Activity/links/00b4952d3f2189d38f000000/Foam-Rolling-as-a-Recovery-Tool-after-an-Intense-Bout-of-Physical-Activity.pdf [16.03.2017]
15. Harro M., 2011. Laste ja noorukite kehalise aktiivsuse ning kehalise võimekuse mõõtmise käsiraamat. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus
16. Healey, K; Dorfman, L; Riebe, D; Blanpied, P; Hatfield, D, 2011. The Effects of Foam Rolling on Myofascial Release and Performance [online] Kättesaadav: http://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2011/03001/The_Effects_of_Foam_Rolling_on_Myofascial_Release.45.aspx%20 [08.11.2016]
17. Health Fitness Revolution, 2015. Top 10 Health Benefits of Foam Rolling. [online] Kättesaadav: <http://www.healthfitnessrevolution.com/top-10-health-benefits-foam-rolling/> [08.11.2016]
18. Jalak, R., 2011. Taastumine ja tervislik toitumine. Tallinn. Kirjastus: Pegasus
19. Junker Daniel, Stöggli Thomas, 2015. The foam roll as a tool to improve hamstring flexibility.[online] Kättesaadav:https://www.researchgate.net/profile/Thomas_Stoeggli/publication/277084740_The_foam_roll_as_a_tool_to_improve_hamstring_flexibility/links/56164e2608ae0f214006d83c.pdf [07.02.2017]
20. Jürimäe J., 2014. Inimese keha ehitus ja kompositsioon. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus
21. Jürimäe T., 2001. Eurofit-testide hindeskaalad 11-17- aastastele koolinoortele. Tartu

22. Kalam V., Viru A., 1973. Kehaliste võimete testid. Tallinn: Kirjastus „Eesti Raamat“
23. Kanghoo Kim, Sunghyun Park, Bong-Oh Goo, Seok-Cheol Choi. 2014, Effect of Self-myofascial Release on Reduction of Physical Stress: A Pilot Study. [online] Kättesaadav: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4242954/> [16.03.2017]
24. Loko, J., 1996. Sporditeooria. Tartu: AS Atlex kirjastus
25. Lusmägi P., Jalak R., 2010. Liikumise ja spordi ABC. Tallinn: AS Spin Press
26. MacDonald GZ , Button DC , Drinkwater EJ, Behm DG. 2013. Foam Rolling as a Recovery Tool after an Intense Bout of Physical Activity. [online] Kättesaadav: https://www.researchgate.net/profile/David_Behm/publication/259349900_Foam_Rolling_as_a_Recovery_Tool_after_an_Intense_Bout_of_Physical_Activity/links/00b4952d3f2189d38f000000/Foam-Rolling-as-a-Recovery-Tool-after-an-Intense-Bout-of-Physical-Activity.pdf [04.04.2017]
27. Marieb EN ja Hoehn K., 2012, Human anatomy and Physiology 9th edition.
28. Männik G., 2008. Spordivigastused jalgpalli näitel. Tallinn: Tallinna Raamatutrukikoda
29. Mohr, A.R., 2008. Effectiveness of foam rolling in combination with static stretching protocol of the hamstrings. [online] Kättesaadav: https://shareok.org/bitstream/handle/11244/9682/Mohr_okstate_0664M_11397.pdf?sequence=1 [03.04.2017]
30. Moore M., Gammel B., jt., 2017. The Effects of Foam Rolling on Flexibility. [online] Kättesaadav: <http://digitalcommons.wku.edu/ijesab/vol2/iss9/109/> [09.05.2017]
31. Morales-Artacho A. J., Lacourpaille L., Guilhem G., 2016. Effects of warm-up on hamstring muscles stiffness: Cycling vs foam rolling. [online] Kättesaadav: https://www.researchgate.net/profile/Gael_Guilhem/publication/311582436_Effects_of_warm-up_on_hamstring_muscles_stiffness_Cycling_vs_foam_rolling/links/588a081992851c06a1365f59/Effects-of-warm-up-on-hamstring-muscles-stiffness-Cycling-vs-foam-rolling.pdf [04.04.2017]
32. Mumford S., 2006. Põhjalik massaaži käsiraamat. Inglise keelest tõlkinud Pille Varmann. Tallinn: Sinisukk

33. Neissar I., 2012. Vahurull kui lihasingete leevendaja. Liikumine ja sport [online]
Kättesaadav: https://issuu.com/eestimaaliigub/docs/liikumine_ja_sport_2012_vi.
[08.11.2016]
34. Okamoto, T., 2014. Acute effects of self-myofascial release using a foam roller on arterial function. [online] Kättesaadav: <http://www.bodylife.com/uploads/media/Healey2013FoamRollingArterial.pdf>
[16.03.2017]
35. Orava S., 2014. Spordivigastused. Tallinn: Tallinna Ülikooli Kirjastus
36. Petersen J., 2013. Preventive Effect of Eccentric Training on Acute Hamstring Injuries in Men's Soccer. [online] Kättesaadav: http://www.dbu.dk:8004/~media/Files/DBU_Broendby/111_AAA_traenermagasin/Peterse%20Thorborg%20et%20al%20Am%20J%20Sports%20Med2011Nordic%20hamstring.pdf
[18.03.2017]
37. Performance bodywork. What is Fascia?. [online] Kättesaadav: <http://pbmassagetherapy.com/fascia/> [16.04.2017]
38. Ramos-Campo, Rubio-Arias J, Carrasco-Poyatos M, Alcaraz PE, 2016, Physical performance of elite and subelite Spanish female futsal players. Biol Sport. 2016 Sep;33(3):297-304.
39. Reiman M.P., Manske R.C., 2009. Functional testing in human performance. Human Kinetics
40. Rodio M., 2016. The Vyper routine to maximize strength gains and injury-proof your body. [online] Kättesaadav: <http://www.mensfitness.com/training/workout-routines/vyper-routine-maximize-strength-gains-and-injury-proof-your-body?page=3>
[08.11.2016]
41. Schroeder Allison, 2015. Is Self Myofascial Release an Effective Preexercise and Recovery Strategy? A Literature Review [online] Kättesaadav: http://journals.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2015/05000/Is_Self_Myofascial_Release_an_Effective.16.2 [08.11.2016]
42. Shah, S., Bhalara A., 2012. Myofascial Release. [online] Kättesaadav: http://www.ijhsr.org/IJHSR_Vol.2_Issue.2_May2012/11.pdf [23.03.2017]
43. Sherer Elizabeth, 2013. Effects of utilizing a myofascial foam roll on hamstring flexibility.[online]

- Kättesaadav: <http://thekeep.eiu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2139&context=theses>
[07.02.2017]
44. Siller, S., 2010. Ajakiri Liikumine ja sport. [online] Kättesaadav: https://issuu.com/eestimaaliigub/docs/liikumine_ja_sport3/45 [30.03.2017]
45. Spordihooldus, Hyperice vyper vibration roller. [online] Kättesaadav: <http://spordihooldus.ee/product/hyperice-vyper-vibration-roller/> [16.04.2017]
46. Sportrend, Massaaži rull. [online] Kättesaadav: <http://sportrend.ee/index.php/spordivarustus/massaazirull-30cm> [16.04.2017]
47. Stevens, D., 2013. Foam rolling as a recovery aid fot athletes. [online] Kättesaadav: <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.tlu.ee/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=cba2c782-12e7-4705-ad37-502c2cf5aad6%40sessionmgr4010&hid=4204> [04.04.2017]
48. Zidong, L., 2014. Acute effects of foam rolling on flexibility, isokinetic and isometric strength. [online] Kättesaadav: http://opensiuc.lib.siu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1753&context=gs_rp
[20.04.2017]
49. Tortora J, Derrickson B., 2013, Principles of anatomy and physiology 14th edition
50. Thomas S., 2005. Massaaž enim levinud tervisehäirete raviks. Inglise keelest tõlkinud Maria-Kristiina Luurmees. Tallinn: ERSEN
51. World Health Organization, 2017. BMI Classification. [online] Kättesaadav: http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html [02.02.2017]
52. Yamaguchi, T., Ishii, K., 2008. Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. [online] Kättesaadav: <http://eprints2008.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/17085/1/JS%26CR8-48.pdf>
[29.03.2017]
53. Ylinen J., 2008. Venitusteraapia. Tallinn: Krisostomus

Lisad

Lisa 1. Tavaline vahtroll ja vibreeriv vahtroll Vyper

Rolleri ajalugu saab alguse 1979. aastal, kui Minnesota osariigi füsioterapeut Jim Woog ja tema assistent Shari Schroeder nägid vajadust innovatiivse ja kõrgekvaliteetse füsioteraapia vahendi järele. Peagi leituas Jim ortopeedilise füsioteraapia vahendi, milleks oli vahtroll. Ta tegi koostööd mitmete hästituntud füsioterapeutidega üle kogu maailma. Üle 30 aasta on rollerite perekonda suurendatud uute vahenditega, mõned neist on jäänud samasugusteks, teisi on pidevalt täiendatud, et muuta neid kvaliteetsemateks nii vastupidavuse kui ka efektiivsuse poolest (Neissaar 2012:60).

Vahtrolli kasutatakse väga sageli taastumisvahendina pärast rasket füüsilist tegevust, sest on väidetud, et see parandab lihastasakaalu, leevendab lihaste valulikkust, vähendab üldiseid pingeid, parandab närvide talitlust ning muudab liigesed paremini liikuvaks. Viimasel ajal on vahtrollile lisatud üha enam erinevate taastusravi ja treeningute programmi selleks, et aidata kaasa pehmete kudede venivusele, suurendada liigese liikuvust ja parandada skeetilihaste tööd (Graham: 2013).

Vahtrolli ei saa pidada täiesti uueks vahendiks. Enne kui need muutusid populaarseks ja igapäevaseks isekasutatavaks vahendiks, kasutasid füsioterapeudid neid erinevate vigastuste taastusravi- eelkõige tasakaaluhäiretega inimeste puhul. Vahtrolliga rullimist peetakse kõige lihtsamaks viisiks lihassidekoe vabastamiseks. Enamasti kasutavad neid jõusaali harrastajad ja sportlased, et parandada painduvust. Pärast raskeid treeninguid on vahtrolli abil võimalik leevendada oma lihasvalu ning kiirendada lihaste taastumist. Vahtrolliga rullimine kujutab endast rullumist maas, kus rull ise asetatakse maapinna ja keha vahele. Vahtroll surutakse lihasgrupi vastu, mida on vaja masseerida ning oma keharaskusega tuleb keha liigutada edasi ja tagasi, veeredes mööda maapinda. Rullimise tempo on rahulik, kuigi võib rullida ka kiiremini, vastavalt oma enesetundele (Beardsley: 2016).



Joonis 6. Tavaline vahtrull (Sportrend)

Vahtrulle toodetakse erinevas suurustes, värvides, erinevatest materjalidest ja erineva vahutihedusega. Mida suurem on vahtkummi tihedus, seda jäigem on vahtrull ise. Üldjuhul annab vahtrulli värvus teavet, kui jäik on konkreetne vahtrull, näiteks valge on kõige pehmem ja must kõige tugevam. Viimasel ajal on neid aga hakatud tootma nii palju erinevate tootjate poolt, et enne vahtrulli soetamist tasuks tutvuda selle infolehege, sest paljud tootjad ei kasuta enam samu värve. Peale masseeriva toime, saab seda edukalt kasutada ka tasakaalu ja stabiliseerivate lihaste treenimiseks. Suure efektiivsuse tagab vahtrull korseti ja süvalihaste treenimisel (Neissaar 2012:61).

Vahtrullid on olnud juba aastaid füsioteraapia valdkonnas tähtsal kohal. Sportlased kasutavad neid mitte ainult, et paraneda vigastustest, vaid ka selleks, et suurendada oma painduvust enne treeningut ja kiirendada oma taastumise aega pärast koormavaid treeninguid. Vyper on esimene rull, millele on lisatud vibreeriv süsteem selle sisse. See rull on Hyperice firma poolt teine suurem toode, mis on löönud maailmas laineid (Brent: 2014).



Joonis 7. Vibreeriv vahtrull Vyper (Spordihooldus)

Vibreeriva vahtulli on toodetud ja disainitud Saksamaal. Rull on loodud Hyperice asutaja Anthony Katzi poolt. Selle idee peale tuli ta kui nägi sportlasi kasutamas tavalisi vahtulle, ise olles vibreerivate plaatide peal. Vyper kujutab endas omavahel kombineeritud vahtulli ja vibreerivat tehnoloogiat. Vyperil on kokku 3 erinevat vibratsiooni taset, ning tänu sellele võimaldab rohkem valikuid, kuidas teha soojendust enne treeningut ning kuidas pärast treeningut ennast taastada. Dr. Mike Clark, kes on Rahvusvahelise Spordimeditiini Akadeemia asutaja, on öelnud, et kombineerides vibratsiooni ja surve lihastele, omab see märkimisväärselt suuremat efektiivsust kudede elastsusele ja kudede liikumisulatusel. Ka Vyperi puhul on olemas teatud tervisehäired, mille korral ei ole soovituslik ennast rullida. Kui sportlasel on olnud hiljuti vigastatud lihas, on soovitatav seda mitte rullida, samuti ei ole soovitatav ennast sellega rullida, kui inimene põeb haigust nimega osteoporoos ehk luuhõrenemine (Rodio:2016).

Lisa 2.

Joonis nr 8 lisa. Seosed lihasmõjutuse (vahtrull, vibreerivrull) ja lihaselastsuse vahel, mõõdetuna aktiivse põlve sirutustestiga . Tabel sisaldab Scheffe post hoc testiga saadud p väärtusi.

Lihaselastsus	Enne1	Vahtrull	Enne2	Vibreerivrull	Enne3	Venitus
Enne1		0,00***	0,25	0,00***	0,98	0,70
Vahtrull	0,00***		0,06	0,04*	0,00***	0,01**
Enne2	0,25	0,06		0,00***	0,05	0,98
Vibreerivrull	0,00***	0,04*	0,00***		0,00***	0,00***
Enne3	0,98	0,00***	0,05	0,00***		0,27
Venitus	0,70	0,01**	0,98	0,00***	0,27	

$p < 0,05^*$, $p < 0,01^{**}$, $p < 0,001^{***}$

Joonis nr 9 lisa. Seosed lihasmõjutuse (vahtrull, vibreerivrull) ja lihaselastsuse vahel, mõõdetuna passiivse sirgejala tõstmise testiga . Tabel sisaldab Scheffe post hoc testiga saadud p väärtusi.

Lihaselastsus	Enne1	Vahtrull	Enne2	Vibreerivrull	Enne3	Venitus
Enne1		0,00***	0,03*	0,00***	1,00	0,29
Vahtrull	0,00***		0,32	0,00***	0,00***	0,03*
Enne2	0,03*	0,32		0,00***	0,01*	0,91
Vibreerivrull	0,00***	0,00***	0,00***		0,00***	0,00***
Enne3	1,00	0,00***	0,01*	0,00***		0,17
Venitus	0,29	0,03*	0,91	0,00***	0,17	

$p < 0,05^*$, $p < 0,01^{**}$, $p < 0,001^{***}$

Joonis nr 10 lisa. Seosed lihasmõjutuse (vahtrull, vibreerivrull) ja lihaselastsuse vahel, mõõdetuna istes ettepainutustestiga. Tabel sisaldab Scheffe post hoc testiga saadud p väärtusi.

Lihaselastsus	Enne1	Vahtrull	Enne2	Vibreerivrull	Enne3	Venitus
Enne1		0,00***	1,00	0,00***	0,84	0,21
Vahtrull	0,00***		0,00***	1,00	0,04*	0,40
Enne2	1,00	0,00***		0,00***	0,91	0,28
Vibreerivrull	0,00***	1,00	0,00***		0,01*	0,16
Enne3	0,84	0,04*	0,91	0,01*		0,87
Venitus	0,21	0,40	0,28	0,16	0,87	

$p < 0,05^*$, $p < 0,01^{**}$, $p < 0,001^{***}$