

TARTU ÜLIKOOL

Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Jaan Angerjäär

**Enamkasutatavad jõu arendamise ja testimise meetodid tippasemel
judokate seas**

Most common strength development and testing methods for professional judo athletes

Bakalaureusetöö

Kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendaja:

Dotsent A. Pehme PhD

Tartu 2016

SISUKORD

KIRJANDUSE ÜLEVAADE	5
1. Jõu arendamise meetodid	5
1.1. Kerelihaste tõmbejõu arendamine judos	5
1.2. Judo-spetsiifilise aparatuuri kasutamise kasutegur erialasel treeningul	6
1.3. Kangi- ja plüomeetrilise treeningu mõju judosportlaste kiiruse arendamisele	7
1.4. Judosportlaste isokineetiline ja isomeetriline jõud pärast elektrostimulatsiooni	9
1.5. Maksimaaljõu arendamine judosportlaste aastases treeningutsükliks	10
1.6. Õlavarrelihaste ja plahvatusjõu treenimismeetodid judos	11
1.7. Efektivsem treenimismeetod kummilintitega	13
1.8. Tiptasemel nais-judosportlastele mõeldud jõutreening	14
1.9. Erinevad harjutused alajäsemete tugevdamiseks	16
1.10. Haardejõu osatähtsus ja arendamise meetodid judos	17
1.11. Judospetsiifilise jõu arendamiseks mõeldud treeningkava	19
1.12. Jõuvastupidavustreening judos	19
2. Jõu ja kehalise võimekuse testimise meetodid judos	22
2.1. <i>Special Judo Fitness</i> test (Kehaliste võimete test judos)	22
2.2. Aeroobse läve ja lihasjõu mõõtmise meetodid	24
2.3. SJFT(Spetsiaal kehaliste võimete test judos) modifitseeritud meetod	26
2.4. Test määramaks anaeroobse ja aeroobse tsooni võimekust	28
KOKKUVÕTE	32
KASUTATUD KIRJANDUS	34
SUMMARY	38
LISAD	40

SISSEJUHATUS

Judo on Jaapanist pärit võitluskunst, mida harrastavad maailmas miljonid inimesed, nii tippspordi kui harrastusspordi tasemel. Esimest korda võeti judo olümpiamängude kavasse 1964. aastal. Tänapäevaks on judo spordialana märkimisväärselt arenenud. Sporditeaduses tehakse üha uusi uuringuid, et parandada judosportlaste tulemusi võistlusel, arvestades sealjuures judo kui spordiala iseärasusi. Judotreenerid saavad treeningukavade ülesehituses ja treeninguplaanide koostamisel üha enam tugineda erinevatele meetoditele, arvestades sealjuures mitmeid tegureid, nt kiirus või jõu arendamine, et tõsta sportlaste sportlikku vormi. See tagab kõrgtasemel treenivatele sportlastele võimaluse parema vormi saavutamiseks ja eduka sooritamise võistlustel. Inimese anatoomia ja füsioloogia on tihti varieeruv ja sellest lähtuvalt ei ole olemas ainult ühte kindlat printsiipi, kuidas sportlast (nii nais- kui meessportlast) valmistada ette võistlusteks. Just uuemad teaduslikud uuringud tõstavad esile, et treeningutes ja võistlusteks ettevalmistamisel tulebki erinevate lihasgruppide või jõu, kiiruse ning vastupidavuse treenimiseks kasutada mitte üksnes erinevaid harjutusi, vaid ka erinevaid meetodeid, arvestades sealjuures lihasgruppide spetsiifilist tegevust erinevate judo heidete sooritamisel.

Minu bakalaureusetöö eesmärk on kirjeldada ja analüüsida tipptasemel judokate seas enam kasutatavaid jõuarendamismeetodeid ning teste, mille abil saab kindlaks määrata nende füüsilist võimekust.

Lähtuvalt eesmärgist on käesolev töö jaotatud kaheks osaks. Esimene osa koosneb kaheteistkümnest alapeatükist, millest iga alapeatükk kirjeldab ja analüüsib erinevaid jõu arendamise meetodeid. Eraldi peatükina tõstan esile judo naissportlaste jõuarendamismetoodika spetsiifika ning uuemad meetodid, mida võiks kasutada jõu arendamise eesmärgil judosportlaste treeningukavades. Siinkohal olgu öeldud, et töö esimeses osas kirjeldatud jõu arendamise meetodid on vaid põhilisemad, mida teaduslikud uuringud peamiselt esile tõstavad. Nende meetodite loetelu võib jätkata.

Töö esimeses osas esitatud meetodite kirjeldamise kaudu püüan vastata järgmisele küsimustele:

1. Milliseid treeningumudeleid peaks judotreener oma treenitava sportlase peal kasutama, et parandada tema jõunäitajaid?

2. Mida peab judotreener oma treeninguprotsessis vältima, et vigastusi ei tekiks?

3. Kuidas saavutada konkreetseid jõunäitajaid, nt plahvatuslikku jõudu?

Töö teises osas tulevad käsitluse alla erinevad testid, mille abil saab kindlaks määrata judosportlaste füüsilist võimekust.

Töös kasutan deskriptiivset meetodit, kirjeldades sporditeaduse uuringuid asjakohastes küsimustes, esitades uuringute tulemused (sh pildid meetodite kasutamisest), mis on aidanud judosportlaste jõuarendamistehnikaid parandada.

Töö kirjutamise laiem eesmärk on tekitada judotreenerites huvi kasutada enam sportlase-spetsiifilisi treeningumeetodeid ja asendada vanu levinuid võtteid uuematega.

Märksõnad: jõu arendamise meetodid, kehalise võimekuse testid, judo, strength development methods, testing of physical abilities, judo.

KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1. Jõu arendamise meetodid

Judosportlastel, nagu ka teistel spordialadel, on jõu arendamine muutunud üheks tähtsamaks teguriks kõrge sooritusvõime saavutamiseks. Puuduliku jõutreeningu tõttu ei suudeta korrektselt sooritada heitetehnikaid, samuti kiireneb väsimuse teke lihastes ja halveneb ka liigutuste täpsus. Tipptasemel võistleva judosportlase jaoks vajaliku jõu puudumine kahjustab tervet treeningtsükli (Blais, Trilles 2006). Seepärast on välja arendatud erinevaid jõu arendamise meetodeid nagu näiteks: treening judo-spetsiifilise aparatuuriga ja kummilintitega, lihaste elektrostimulatsioon, harjutused miniköiega, kangi- ja polüomeetriline treening ning uudne *continous impact method* (kestva väljatõmbetsükli meetod). Alljärgnevalt kirjeldan ülalootud meetodeid, kuidas kaasata neid jõu arendamise protsessi ja arendada nende abil kiirust, plahvatuslikku jõudu, maksimaaljõudu, jõuvastupidavust jne. Viimaks tõstan esile Viktor Seluyanovi maailmameistrivõistluste ettevalmistusperioodi treeningukava Vene koondisele kui väga hea näide laiahaardelisest judo-spetsiifilisest jõu arendamise programmist.

1.1. Kerelihaste tõmbejõu arendamine judos

Jõutreening ja lihaste areng on väga tähtsad komponendid judoga tegeleva sportlaste jaoks. Judo eriala seisukohalt tuleks erilist rõhku panna kerelihaste arendamisele. Erinevalt maadlejatest, kes peaksid rohkem arendama kere fleksoreid ja ekstensoreid, on judoga tegelevatele sportlastele vajalikumad kere rotaatorid ja lateraalfleksorid. Arendamiseks neid lihaseid, tuleb valida treeningutel harjutusi, mis on konkreetsele spordialale iseloomulikud (Iwai, K. *et al.* 2008).

Rotaatorite ja lateraalfleksorite jaoks sobilikud harjutused on näiteks: kummilindiga heiteliigutuse imiteerimine, treeningupartneriga heiteliigutuse imiteerimine (*uchi-komi*) ja heitenuku heitmine. Jõusaali aparaatidest on sobilik blokiaparaat koos kaablitega ja aparaat, millega on võimalik istudes teha kerepöördeid mõlemale poole.

Teine oluline aspekt judosportlaste jõutreeningus on tõmbejõud. Kuna heited judos toimuvad kimono vahendusel, et vastast liigutada ja tasakaalust välja tõmmata, peab paljude tehnikate

puhul sooritama just tõmbeliigutuse. Tõmbejõu arendamisele aitavad kaasa eelmainitud kummilindid. Kummilint tuleb valida tugevuse ja vastupanuvõime järgi.

Samuti on judosportlastele välja töötatud spetsiaalne aparaat, mille abil saab teha spordiala-spetsiifilist jõutreeningut. Uuringud on näidanud, et jõu arendamiseks on aparaat mõnel määral isegi efektiivsem kui treeningul partnerit kasutades. Märkimisväärne erinevus tuleb esile just maksimaalse tõmbe sooritamisel aparaadiga. Peamiseks põhjuseks, miks treeningupartneriga sooritades rakendatakse vähem jõudu, on nõrgem vastupanu osutamine partnerilt tõmbe sooritamise ajal. Sellest lähtuvalt võib väita, et aparaat kindlasti soodustab judosportlaste kere ja tõmbejõu arendamist vastavas spetsiaalkehalises tsüklitreeningus (Blais, Trilles *et al.* 2007).

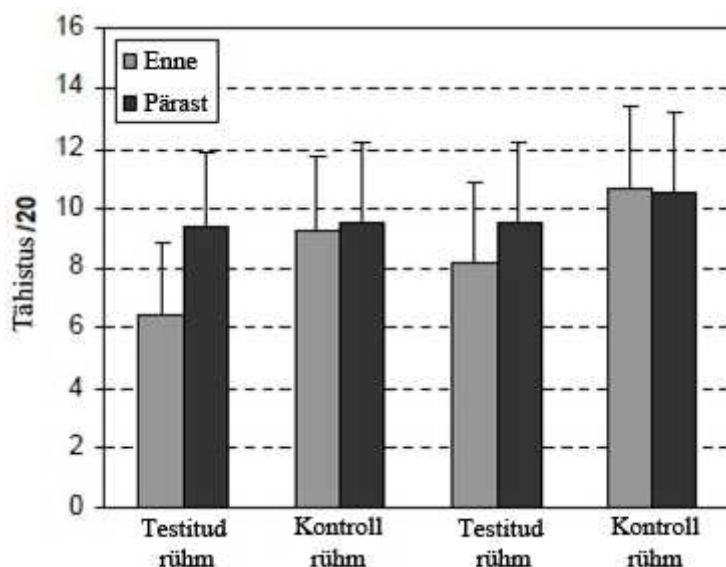
1.2. Judo-spetsiifilise aparatuuri kasutamise kasutegur erialasel treeningul

Kuna judotehnikaid iseloomustab peamiselt kontrollitud motoorsete liigutuste kompleks, siis jõu arendamist ei tohiks vaadata eraldi üksusena tehnika arendamisest. Jõutreeningu võib jagada kahte: üldine ja erialane jõutreening. Üldine jõutreening koosneb tavaliselt erinevatest üldkehalistest harjutustest treenažööridega, hantlitega või kangiga. Erialase jõutreeningu eesmärgiks on arendada just võistlussituatsioonis kasutatavaid lihaste grupe, näiteks reielihased, õlavöötmelihased ja käsivarrelihased (Blais, Trilles 2006).

Enamik spetsialiste on arvamusel, et üldisesse treeninguprotsessi on vajalik kaasata mõlemad treeningud. Lisaks toonitavad uurijad, et sportlase tulemuste parandamiseks tuleb erialasel treeningul kasutada judo-spetsiifilist treeninguaparaati. Aparaaadi töömehaanika seisneb raskuste tõmbamises heiteliigutust tehes. Kuna paljud heitetehnikad judos on just pöördheitel ja vajavad maksimaalset väljatõmmet koos kerepöördega, siis aitab see tehnika arendamisele palju kaasa. Aparaaadi efektiivsust on täiendatud ja läbi viidud on uurimus, kus osalesid 20 meessoost judosportlast, vanuses 19–25 aastat ning II võõtasemel. Nende ülesanne oli treenida 10 nädalat, kaks korda nädalas spetsiaalse judo treeninguaparaadiga ja kaks korda treeningpartneriga heitetehnikaid sooritades. Heitetehnikateks, mida sooritati nii partneriga kui aparaadiga, olid pöördheitetehnika (*morote seoi nage*) ja tahaheide (*o soto gari*) (Lisa 1). Jälgitigi ka tehnika kvaliteeti mõlema ülesande puhul (Blais, Trilles 2006).

Uuringust selgus, et mitte ainult heite sooritamise kvantitatiivne tase ei tõuse, vaid ka heite kvaliteet (Joonis 1). Lisaks tõstan esile asjaolu, et kui traditsioonilistes judotehnikas

treeningutes, eriti tiptasemel treenivatel sportlastel, tuleb treeningupartneril kukkuda sadu kordi, siis limiteerib aparaaadi kasutamine ka vigastuse ohtu ja pakub vaheldust. Sellisele judo-spetsiifilisele aparatuurile tuleb leida treeninguprogrammis oma koht, et muuta traditsiooniline treening mitmekülgsemaks (Blais, Trilles 2006).



Joonis 1. Testitavate tehnilise kvaliteedi erinevused enne ja pärast judo-spetsiifilise aparaaadi kasutamist (Blais, Trilles, 2006).

1.3 Kangi- ja plüomeetrilise treeningu mõju judosportlaste kiiruse arendamisele

Hea tehnika sooritamiseks on judosportlasele tähtis nii jõud, kiirus kui ka tugev üldine füüsiline võimekus. USA koondise peatreeneri Gerald Lafoni sõnul, et olla judo spordialal edukas läheb vaja põhilisi motoorseid oskuseid, reaktsiooni kiirust, kineesteetilist teadlikust, painduvust, judotehnikat, vastupidavust, jõudu, kiirust, võimsust, tervist, mentaalset võimekust, taktikat ja kohaneda ümbritseva keskkonnaga. Teiseks tuleb nimetada, et judosportdis saab võidu saavutada kolmel viisil: heitmisega, maas kinnihoidmisega ja alistustehnikaga (nt käelukkk, tagantkägistus ja kolmnurkkägistus). Selle teostamiseks vajabki judosportlane kõiki eelpool nimetatud oskuste kogumeid ja neid on vaja kogu aeg arendada (Venkatachalam 2015).

Nende kolmeteistkümne üksuse seas oli mainitud ka kiirus. Judosportlasele on kiirus väga oluline keheline võime. Kiirus on võime sooritada liigutust või liikumist lühikese ajaga. Kuidas aga mõjutab kangi- ja plüomeetrilise treeningu koos sooritamise judosportlase kiiruse arengut?

K. Venkatachalam India Periyari ülikoolist teostas uuringu, kaasates 24 judosportlast. Uuringu eesmärgiks oli näidata, milline on kangi- ja plüomeetrilise treeningu koostõju judosportlase kiirusvõime arendamisel. Uuringut teostati nii laboratoorses kui välitingimustes, sealjuures hinnati testitavate sportlaste lihasjõudu ja vastupidavust. Osalejad jagati kolme gruppi. Treening sisaldas esiteks tavatreeningu programmi, lisaks pidid sportlased tegema kolmel päeval nädalas kuuenädalase perioodi jooksul nii plüomeetrilisi kui kangitreeninguid. Iga treening kestis umbes 45–60 minutit, mille sees oli nii soojendus kui lõdvestus. Esimene grupp läbis plüomeetrilise treeninguprogrammi, teine kangitreeningu ja kolmas oli kontrollgrupp. Uuringu alguses fikseeriti sportlaste esialgne võimekus (vt tabel 1) ja uuringu lõpus esitati progress. Jälgiti sportlaste vastupidavust ja oksüdatiivset stressitaset. Võrreldi kahe grupi maksimaalse hapnikutarbimise näitajaid, anaeroobset läve ja olukorrast sõltuvaid motoorseid oskusi (Venkatachalam 2015).

Saadud andmete põhjal võib öelda, et tehes kolm korda nädalas ülepäeviti, kõrge intensiivsusega plüomeetrilist treeningut kui ka kangitreeningut, kus puhkepauside intervall on madalam tõuseb maksimaalne hapnikutarbimine ja anaeroobne lävi. Hapniku tarbimise suurenemine aitab kaasa ka immuunsussüsteemi tugevnemisele ja kohanemisele sellist tüüpi treeninguga. Lisaks viitavad nimetatud uuringu tulemused sellele, et nii plüomeetriline treening kui kangitreening aitavad kaasa kiirusvõime arendamisele (Venkatachalam 2015).

Tabel 1. Gruppide kiirusnäitajate variatsioonid sekundites (Venkatachalam 2015).

Keskmine	Plüomeetriline treeningrühm (N8)	Jõutreeningrühm (N8)	Kontrollrühm (N8)	Andmete varieeruvus	Ruutjuurte summa	df	Ruutjuurte keskmine	koefitsient
Testieelne	7.81	7.73	8.07	B: W:	1.27 12.07	2 57	.64 .21	3.05
Testijärgne	6.92	7.09	9.38	B: W:	2.22 11.11	2 57	1.11 .19	5.84
Kohandatud test	6.95	7.15	8.29	B: W:	4.85 8.40	2 56	2.43 .15	16.2
Keskmine kasv	0.86	0.58	0.18					

(Tulemused sekundites)

1.4. Judosportlaste isokineetiline ja isomeetriline jõud pärast elektrostimulatsiooni

Konkurentsirohketel spordialadel ei piisa tihti ainult laialt levinud tavatreeningu meetoditest, et saavutada tipptulemusi. Seepärast on viimastel aastatel taaskord tõusnud sportlaste ja treenerite huvi kasutada treeninguprotsessis sportlase skeetilihaste mõjutamiseks elektrostimulatsiooni. Elektrostimulatsiooni treeningumeetod on lihaste stimuleerimine, kasutades selleks elektriimpulssi, mille tulemusena tekib lihastes kontraktsioon.

Elektrostimulatsiooni meetodit kasutati spordis juba aastast 1972, mil see oli Nõukogude Liidu olümpiakoondise ettevalmistusprogrammis Müncheni suveolümpiamängudeks (Taifour *et al.*, 2013). Meetodit on uuritud kaua, uurimistulemused näitavad, et elektromüostimulatsiooni meetod suurendab lihasjõudu.

Uurijad väidavad, et elektromüostimulatsiooni treening, mis on viidud läbi isomeetrilistes tingimustes, suurendab nii isomeetrilist kui dünaamilist jõudu. Lisaks on esile tõstetud, et peale lihasjõu arendamise saab selle meetodi kasutamisel vähendada ka nahaalust rasvkude (Taifour *et al.*, 2013).

Paremate võistlustulemuste saavutamisel on nii kiiruse kui ka jõu osatähtsus suur paljudel spordialadel, sh tõstmine, maadlus, sõudmine ja judo (Taifour *et al.*, 2013). Seepärast tuleb käesoleva töö seisukohast esitada küsimus, milline mõju on elektrostimulatsioonil judoga tegelevate sportlaste isomeetrilisele ja isokineetilisele jõule?

Esitatud küsimusele vastates viitan uuringule, kus nelja judosportlase hulgas viidi läbi katse testimaks just elektrostimulatsiooni mõju nende sportlaste isomeetrilisele ja isokineetilisele jõule. Kõik katsealused olid judokoondise liikmed ja tegid jõuteste kolm korda: treeningutsükli alguses, 28 päeva pärast ning viimaks 45 päeva pärast treeningutsükli lõppperioodi. Pärast esimest jõutesti tegid katsealused 20 elektromüostimulatsiooni treeningut 28 päeva jooksul. Stimuleeriti nii antagonist- kui agonistlihaseid. Lihasjõu suurenemist mõõdeti dünamomeetri abil. Uuringu tulemused näitasid, et pärast elektrostimulatsiooni rakendamist sportlaste isokineetiline ja isomeetriline jõud suurenes (Taifour *et al.*, 2013).

1.5. Maksimaaljõu arendamine judosportlaste aastases treeningutsükliks.

Maksimaaljõu aredamist kasutatakse enamikus spordialades. Lihase maksimaaljõudu võib defineerida kui jõu maksimumväärtust, mida närvi-lihasaparaat maksimaalsel kontraktisoonil saavutab. Eriti kahevõitlusalade puhul mängib see olulist rolli võistlustel edu saavutamisel. Judosportlasel läheb vaja nii dünaamilist jõudu kui staatilist jõudu. Võistlusmatši ajal toimub pidev erinevate jõurežiimide vahetus (Laskowski, Suchanowski, 2010). Käesoleva töö seisukohast on oluline vaadelda, kuidas koostada aastast treeningutsükliks judosportlasele, et garanteerida maksimaalset jõu kasvu ilma vigastuseta.

Uuringud näitavad, et judosportlase aastase treeningutsükli koostamisel tuleb silmas pidada, et treening koosneb kahest kuuekuulisest makrotsüklist. Ühes makrotsükliks on kolm erinevat perioodi: ettevalmistus, võistlus ja üleminekuperiood. Ettevalmistusperioodil toimub nii üldkehaliste kui spetsiaalkehaliste jõuvõimete arendamine. Nimetatud periood kestab tavaliselt kaheksa nädalat. Maksimaaljõu arendamine tippportlastel kestab tavatingimustes 6–8 nädalat (Laskowski, Suchanowski, 2010). Jõu arendamise juures on oluline valida õige harjutuste järjekord. Esmalt tuleks treenida suuremaid lihasgruppe ja seejärel alles väiksemaid. Ala- ja ülakeha treeningu peaks jaotama eraldi päevadele. Sportlaste testi tulemused näitavad, et judosportlastel on oluline treeningusessiooni alustada just jalgadele mõeldud harjutustega, kuna paljude heidete sooritamiseks on vaja kasutada jalgade tööd (Saraiva *et al.*, 2015). Eriti on jalgade töösse rakendatud reielihased (Patrik Drisd *et al.*, 2009). Seega teevad uurijad sagedasti ettepanekuid, et treeningukavade koostamisel tuleb erialaspetsiifikat meeles pidada ja valida harjutused just vastavalt sellele.

Teine oluline aspekt treeningukavade koostamisel ja aastase treeningutsükli paika panemisel on õige koormuse valimine ning pidev treeningu monitooring. Koormuse sobivust saab hinnata RPE meetodiga. See meetod tugineb sportlase tagasisidele ja treeningul tajutud pingutuste analüüsile. Taolist meetodit on võitlusspordis kasutatud juba mitu aastakümnet. RPE meetodi rakendamisel lähtutakse lihtsatest küsimustest, nt: „Kuidas sa hindad oma treeningut?“ Samuti kasutatakse meetodis koormuse hindamiseks Borgi CR10 skaalat. Nimetatud skaala kaudu on võimalik jälgida sportlase koormuse tõusu ja langust ning hinnata selle mõju lihasgruppidele (Luis Viveiros *et al.*, 2011). Tähelepanuta ei tohi jätta ka treeneri ja sportlase vahelise kommunikatsiooni aspekti. Oluline on sportlase pidev tagasiside, et vältida ületreenimist ja sellest tingitult ka vigastuste ohtu. Kommunikatsiooni vajalikkus maksimaaljõu arendamise treeningul tuleb ilmsiks iga harjutuse sooritamise juures, sest harjutuste sooritamisel on koormus üsna kõrge. Liigse koormuse ja vale tehnika kasutamise

puhul võib vigastuse oht olla suur. Näiteks esineb paljudel judosportlastel tihti alaselja ülekoormust (Kort, Hendriks, 1992). Selle põhjuseks võib olla nii treeningu suur intensiivsus ja ebapiisav kere süvalihaste treening kui ka ebapiisav kommunikatsioon.

Mitmed spordiuringud on näidanud, et kolmel korral nädalas jõutreeningu tegemine võimaldab treeneritel arendada sportlase lihasjõudu 60% võrra, neljal korral nädalas 105–113% ja viiel-kuuel korral nädalas 120–140% (Laskowski, Suchanowski, 2010). Sellest lähtuvalt saab järeldada, et maksimaaljõu arendamine on oluline faktor judosportlase aastases treeningtsükklis ja tuleb integreerida treeninguprogrammidesse, et tagada sportlase jätkusuutlikku arengut.

Samuti peab tõdema, et maksimaaljõu arendamiseks on piisav teha jõutreeninguid vaid kolm korda nädalas (Laskowski, Suchanowski, 2010). Raskuse protsent maksimaaljõu arendamisel on 90-100% ja korduste arv seerias 1–3 ning seeriaste arv 3–4. Puhkeintervall seeriaste vahel peaks olema 3-5 min. Lisaks tavapärasele harjutustele on soovitatav kasutada treeningus järgmisi võtteid: kangi rinnale võtt, kükk, rippes kätekõverdus, lamades surumine (Laskowski, Suchanowski, 2010). Lisades need hajutused tehnikatreeningutele juurde, saab tagada maksimaaljõu arenemise.

1.6. Õlavarrelihaste ja plahvatusjõu treenimismeetodid judos

Sportlike saavutuste juures on olulisel kohal lihasjõu kasutamine. Jõud, kiirus ja võimsus on kolm põhilisemat komponenti, mis mõjutavad sportlase üldist füüsilist taset, parandades jõu ja kiiruse võimet, suurendame sellega ka plahvatuslikku jõudu. Plahvatusliku jõu treenimiseks tuleb kasutada selliseid meetodeid, kus stimuleeritakse ja kiirendatakse lihaste kontraktsiooni protsessi (Kuo, Shiang, 2002).

Lihast töötab kontsentriliste ja ekstsentriliste kogutõmmete mõjul, produtseerides harjutuses või võistlussituatsioonis vajaminevat jõudu. Treenides erinevaid tüüpi lihaseid, tuleb silmas pidada seda, et mida sarnasem on treeningharjutusel tehtav liigutus võistlussituatsiooni omale, seda efektiivsem tulemus saavutatakse (Kuo, Shiang, 2002).

Plahvatusjõule lisaks on paljudel spordialadel vaja ka käelihaste jõu arendamist. Ka judos on lisaks kiirusjõule, vastupidavusele ja plahvatusjõule vajalik käelihaste tugevus ja lihaste reaktsioon vastupanule. Paljud uuringud on näidanud, et ekstsentrilisel kontraktsioonil

põhinev treening on andnud häid tulemusi, aidates suurendada lihasjõu kasvu (Kuo, Shiang, 2002). Siinkohal võib näiteks tuua Eesti judokoondise peatreeneri Aleksei Budõlini treeninguprogrammi, kes kasutab käelihaste treenimiseks eelkõige kummilinte. Kummilintide abil teostab ta erinevate heidete immiteerimist ja pöörde-tõmbe liigutusi, siduses kummilindi posti või muu kinnituskoha külge.

Nii kummilinte kui kummitorusid kasutakse ka erinevates treeninguprogrammides plahvatusjõu arendamiseks, aga nende kasutamisel on omad puudused. Nagu eelnevalt nimetatud, saab maksimaalset plahvatuslikku jõudu arendada harjutustega, mille puhul lihas teeb kiireid kontsentrilisi ja ekstsentrilisi kokkutõmbeid. Kuna kummilintide väljaulatus on limiteeritud teatud piirini, väheneb harjutuse kiirus ja seetõttu langeb ka kontraktsiooni kiirus. Seda arvesse võttes ei ole kummilindid kõige paremad treeninguvahendid maksimaalse plahvatusjõu arendamisel (Kuo, Shiang, 2002).

Kui küsida, mis on see hea treeninguviis ja vahend, siis vastuse andmiseks viitan järgmisele uuringule, mis viidi läbi ülikooli judomeeskonna kahekümne liikme hulgas. Nad jaotati kahte gruppi. Põhigrupp koosnes kümnest 19-aastasest judosportlasest, kes kasutasid oma treeningute läbiviimisel uudset *continuous impact* (kestva väljatõmbetsükli) treeningmeetodit. Teine grupp oli kontrollgrupp, mis koosnes kümnest 21-aastasest judosportlasest, kes kasutasid treenimisel kummitorusid (Kuo, Shiang, 2002).

Mõlema grupi sportlased harjutasid ülakäe tõmbe liigutust heitesse minekul. Selle liigutuse abil saab määrata käelihaste tugevust ja plahvatuslikku jõudu. Mõlemad sportlaste grupid treenisid kaks korda nädalas kaks tundi ning treeningutsükkel kestis kuus nädalat. Treeningutsükli lõppedes mõõdeti mõlema grupi sportlaste biitsepsi ümbermõõtu enne ja pärast treeningumeetodite rakendamist. Lisaks mõõdeti maksimaalset käejõudu ja tennisepalli viske kaugust. Testimise juures kasutati veel Bio Pac seadet, tensiomeetrit ja elektromüograafiat, et registreerida lihaspinge variatsioone ja kontraktsioone ülemistes käe lihaskiududes (sh õlavarre kakspealihases, õla esiosas ja tagaosas). Saadud andmed konverteeriti elektromüograafide, et jälgida muutusi lihastes. Võrreldes põhigrupi ja kontrollgrupi tulemusi oli märkimisväärne plahvatusliku jõu ja maksimaalse jõu kasv parema käe lihastes põhigrupi sportlaste hulgas (Kuo, Shiang, 2002).

Täpsemalt võiks uuringu tulemustes esile tõsta seda, et treeningutsükli ajalisest seisukohast oli põhigrupi keskmine tsükli lõpetamise aeg 0,39 sek ja kontrollgrupil 0,32 sek. Teiseks võib nimetada, et väljatõmbe ulatus pikenes põhigrupil terve treeningutsükli vältel, erinevalt kontrollgrupist, kus pikenemine toimus ainult esimese liigutuse pooles. Põhjuseks oli, et

kontrollgrupi sportlaste lihased said poole võrra vähem koormust. Põhigrupil seevastu olid õla tagaosas EMG (elektromüograafia – mõõdab lihaste elektrilist aktiivsust) näidud märgatavalt kõrgemad kui kontrollgrupi omad. Samas ei olnud mõlema grupi õlavarrekakspealihase ja õla esiosa näitudes suuri erinevusi. Lisaks mainiksin seda, et lihastegevus ja kontraktsiooni aeg oli põhigrupi sportlastel kõrgem ja kestvam kui kontrollgrupil. Madalam lihastegevus ja lühemad kontraktsioonid tähendavad aga kõrgemat vastupanu lihastes ja nõrgemat plahvatuslikku jõudu. Seega tuleb järeldada, et treenides nt kummitoruga ei ole treeningu toime samaväärne kui treenides uudse *continous impact* (kestva väljatõmbetsükli) meetodiga, sest agonistlihased (õlavarrekolmpea ja delta tagaosas) töötavad uue meetodi harjutuse kasutamisel tugevamini kui antagonistlihased. Seevastu kummitorudega treenides, sõltus tõmbeliigutuse pikkus kummitoru vastupanust ja pinge õla esiosas suurenes, see tagas harjutuse sooritajale küll parema tasakaalu tõmbamisel, aga halvema tulemuse kiirusnäitajates. Kummidega treenimismeetodid on endiselt kõige kasutatavamad plahvatusliku jõu arendamisel mitmetes spordialades, sh ka judo spordialal, sest see tõstab nii lihasvastupidavust kui ka jõudu. *Contionus impact*'i (kestva väljatõmbetsükli) meetod töötati välja võimsuse valemi põhimõttel: võimsus = jõud × kiirus. Selles meetodis arvestatakse enam plahvatusliku jõu treeningu printsiipe, et liigutused oleks sarnased võistlussituatsioonis tehtavate liigutustega, mida kasutatakse õlavarrelihaste treenimiseks. Meetodi efektiivsust on näidanud lisaks eelpool nimetatud uuringule ka teised uuringud (Kuo, Shiang, 2002).

1.7. Efektivsem treenimismeetod kummilintitega

Eelnev alapeatükk näitas, et judospordis tundub võtete harjutamine kummide ja trosside abil ebaefektiivne. Siinkohal aga viitaksin meetoditele, kus jõu efekt saavutatakse kummilindiga treenimisel nii, et kummilint töötab n-ö vastassuunas. Nimelt kirjeldab G. Parhomovitš oma uuringus Jaapani judokate meetodit, kus kumm töötab vastupidises suunas, kuna see on kinnitatud ründaja külge (Lisa 2). Algul kumm ei osuta vastutegevust ja alles minnes stardipositsioonile hakkab osutama tugevat vastupanu, mis takistab ründaja enda liikumistegevusi vastase suhtes heite alguses (Maltseva 2010).

Selline viis on üsna efektiivne füüsilise vastupanu loomise puhul ja reaalsete koordinatsiooni häirete tekkimisel matšis. Samas ei tohiks neid väga palju kasutada, kuna vastupanu tekib sellel momendil, kui ründaja tegevusel peab olema maksimaalne kiirus. Sensomotoorsed mehhanismid võivad ära harjuda vale ajalise struktuuriga. Sellele probleemile pakkus välja

lahenduse maailmameister ja olümpiavõitja V. M. Nevzorov. Tema innovaatiline lähenemine seisneb selles, et kummid (trossid, vedrud) ei ole kinnitatud kõva pinna külge, vaid kinnitatakse vastase vöö külge ning ründaja rakendab jõudu vastase suhtes. Tänu sellele on ründaja liigutused rohkem reaalsemad, kuna keha raskuskeskme muutmine toimub ilma kummi poolt sekkumata. Ainult peale jõumõju üleminekut puusaliigesele tekkis paradoksaalne vastupanu kummi poolt, mis väga vähesel määral mängis negatiivset rolli ründeliigutuse formeerimisel. Kõige vähem segas see kumm *uchi-mata* võtte harjutamisel. Selle võtte puhul oli kõige väärtuslikum painduvuse saavutamine võimaliku vastase vastupanu tingimustes. Kuid kuidas selline meetod võib segada heite struktuuri rütmikat, pole veel uuritud. Teiseks ei ole ka teada võimalikke negatiivseid faktoreid, mida võib kaasa tuua asjaolu, et treenitava partner peab n-õ treeningnukuks kehastuma (Maltsev 2010).

1.8. Tiptasemel nais-judosportlastele mõeldud jõutreening

Jälgides Venemaa judokoondise sooritusi Londoni olümpiamängudel oli näha, et koondise meessportlaste saavutused olid väga head, samas naissportlaste saavutused olid tagasihoidlikud. Erinevus tulemustes pani koondise treenerid küsimuse ette, kuidas parandada nais-judosportlaste sportlikku vormi ja jõuvõimeid. Lahenduste leidmiseks viidi läbi erinevaid uuringuid. Käesoleva töö seisukohast, mille eesmärk on erinevaid jõu arendamise meetodeid kirjeldada, tõstaksin esile Venemaa Adõgee riikliku ülikooli kehakultuuri instituudi professori R. B. Elipkhanovi teostatud uuringu pikaajalise jõutreeningu mõjust nais-judosportlastele. Elipkhanovi uuringu eesmärgiks oli leida parim treeningumeetod, mis eelkõige tõstaks koondise naissportlaste üldfüüsilist taset. Et uuring oleks laiahaardeline ning tulemused kontrollitavad, kasutati uuringutel teoreetilisi, pedagoogilisi ja biomehhaanilisi uurimismeetodeid (Elipkhanov 2014).

Oma uuringu hüpoteesi esitamisel viitas Elipkhanov sellele, et üldise jõu arendamisel on domineeriv roll spordiala valdkonna spetsiifilisel jõu treeningul. Judosporti seisukohast tähendab see, et tähtis on arendada kiirust, jõuvastupidavust ja seejärel alles üldist jõudu. Teiseks näitab Elipkhanov, et jõutreeningu periodiseerimine vastavalt võistlustsüklile on üks enam kasutatavaid viise treenerite seas. Samas toonitab ta, et naiste puhul ei saa ära unustada psühholoogilisi ja füsioloogilisi iseärasusi, nt koormus, mis võibolla mees-judosportlastele jõukohane, ei ole sarnaselt rakendatav naissportlastele. Arvestada tuleb, et naissportlaste jõuvarud on väiksemad ning neil võib kergemini tekkida ülekoormus. Ülekoormuse puhul

tekivad aga vigastused. Sagedasemad ortopeedilised traumad, mis esinevad naisjudosportlaste juures, on mikrorebendid ja rebendid põlves, küünarnukis, õlas ja sõrmeliigestes.

Sellest lähtuvalt näites Elipkhanov, et naisi treenides on kõige vajalikum õige koormusega rakendatud jõutreening, mis tugevdaks ka liigeseid. Ka plahvatusliku jõu harjutuste puhul tuleb koormus hoida pigem madalal. Lisaks märkis Elipkhanov, et naissportlaste juures tuleb arvestada keha rasvaprotsenti. Paljud jõutreeningu meetodid viivad rasvaprotsendi liiga madalale ja see võib pigem pärssida paljusid jõuvõimeid, eriti võistlustasemel sportlaste seas. Samuti tõstis Elipkhanov esile naissportlastele spetsiifilised harjutused eriti käsivarrelihaste ja sõrmede tugevdamisel (Elipkhanov 2014).

Elipkhanov kasutas oma uuringus kahedimensioonilist videoanalüüsi, jälgides *te-gurmuma* heite sooritamist tiptasemel naisjudoka poolt. Nimetatud heite sooritamise juures on oluline, et parem-vasak puusasirutaja, parem-vasak põlvpainutaja ja parem-vasak reie nelipea on kõige aktiivsemad lihased ja töötavad kontsentrilises režiimis. Õla ja käsivarre lihased on samuti nii aktiivses kui staatilises režiimis. Teiseks jälgis Elipkhanov puusaheite (*kuzure kata guruma*) sooritamisel töötavaid lihaseid: selja lailihas, triitsepsi keskosa, trapetsi ülemine osa, kõhupõikilihased ja ristilihased ning alaseljalihased. *Kuzure kata guruma* puhul töötasid kõhulihased, sisemised puusalihased, rinnalihas ja selja lailiha kontsentrilises töös. Elipkhanov järeldus antud võtete lihaste koostöö jälgimisel oli, et arendada tuleb just nende spetsiifiliste lihasgruppide jõudu, sest neid kasutatakse judoheidetes kõige sagedamini. Neid lihasgruppe treenides saab suurendada ka kiirusjõudu, jõuvastupidavust ja üldfüüsilisi jõunäitajad (Elipkhanov 2014).

Kokkuvõtteks võib öelda, et Elipkhanovi uuring tõstis esile isegi lihtsana tunduva fakti, et pikaajaline jõutreening on süstemaatiline õppeprotsess ja treeningumeetodid tuleb koordineeritult jaotada. Esialguses treeningufaasis tuleb kasutada madalama koormusega plahvatustreeningu meetodeid. Erialaspetsiifilises jõutreeningu tsüklis on vajalik aga arendada rohkem kiirusjõudu, jõuvastupidavust, tugevdada liigete vahelisi lihaseid ja süvalihaseid. Elipkhanovi uurimuses on esile toodud ka soovitusel, kuidas erinevaid harjutusi sooritada nt hantlitega, simulaatoritega plahvatuslike harjutustega, intervallmeetodiga. Võistluste ettevalmistusperioodil aga on tarvilik arendada spetsiaaljõu võimekust, et saavutada maksimaalne vorm võistluste jaoks. See tähendab, et tuleb tõsta treeningu intensiivsust ja samas tuleb jälgida sportlase individuaalseid omadusi ja võimeid (Elipkhanov 2014).

1.9. Erinevad harjutused alajäsemete tugevdamiseks

Tihti tegeletakse sportlase jõu arendamisel just ülakeha lihasgruppidega ja alajäsemete füüsilisele vormile ei pöörata nii palju tähelepanu. Erinevad uuringud näitavad, et kõige vigastusohklikumad kehapiirkonnad judospordis on: põlved (26,3%), õlad (21,8%), sõrmed (17,3%) ja hüppeliigesed (10%). Neis uuringutes tõstetakse esile, et 49% judo sportlaste vigastustest saadakse võistlussituatsioonis, 43% erialatreeningutel ja 3,6% üldise füüsilise koormuse treeningutel. Enamik vigastusi saadakse just püsti maadluse situatsioonides (*tachi-waza*). See on tingitud sellest, et judo spordialal maadeldakse suur osa ajast püsti (Malliaropoulos *et al.*, 2014).

O-soto-gari heide on üks enam põlvevigastusi tekitavaid judotehnikaid, nt võib tekkida ristandsideme rebend. Paljud spordivigastused on ka varajase osteoartriidi tekke põhjuseks. Seepärast on välja töötatud erinevaid treeninguprogramme, et vältida taolisi vigastusi. Parimaks näiteks sellisest programmist judo spordialas on Judo 9+ programm. Treeninguprogramm koosneb erinevatest spordialaspetsiifilistest harjutustest, mis sobivad nii treeningu soojendusse kui põhiosasse ja kõigile vanusekategoriatele (Malliaropoulos *et al.*, 2014).

Programmi enamik harjutusi keskendub tasakaalu parandamisele, treeningul sooritatavate liigutuste stabiliseerimisele ja kere skeetilihaste tugevdamisele. Sealjuures kasutatakse nii staatilisi kui dünaamilisi tehnikaid. Programmis on kokku 9 harjutust erinevate variatsioonidega (Lisa 3). Kõige sobivam on neid sooritada judo saalis 10 × 10 mati peal. Vähemalt kahel korral nädalas tuleks neid kasutada lisaks tavatreeningutele. Tehtavad ülesanded on jagatud vastavalt raskusastmele erinevatesse gruppidesse. Alustatakse lihtsamast ja liigutakse keerulisema suunas. Tähtis on sooritada harjutused korrektse tehnikaga, kontrollida keha asendit iga liigutuse sooritamisel ja jälgida liigeste õiget nurka. Eriti oluline on puusa ja põlveliigese liikumise õige suund ja stabiliseerimine, et vältida üleliigse pingte tekkimist liigestes. Sealjuures on oluline treeneri pidev harjutusprotsessi jälgimine ning kommunikatsioon sportlasega (Malliaropoulos *et al.*, 2014).

Eelöeldust saab järeldada, et 9+ judo treeninguprogrammi korrektne läbiviimine tagab kehaliste võimete arengu ja vähendab vigastuse teket sportlastel. Nimetatud programmi on soovitatav kasutada just soojendusharjutuseks, sest liigeste ja lihaskonna tugevdamine ning stabiliseerimine tagab parema soorituse heitetehnika õppimisel (Malliaropoulos *et al.*, 2014).

1.10. Haardejõu osatähtsus ja arendamise meetodid judos

Haardejõudu läheb vaja inimesel nii igapäevastes tegevustes kui sporti tehes. Haardejõudu võib defineerida kui käelihastes tekkivat püsivat isomeetrilist pinget millegi haaramisel või pigistamisel (Karakoc *et al.* 2015). Inimese füüsilise jõu ja haardejõu kooslus on vajalik saavutamaks edu erinevatel spordialadel (Karakoc *et al.*, 2015). Eriti raskejõustiku spordialadel, sh judos on oluline haardejõu tugevus, edestamiseks oma konkurente võistlustel, sealjuures kõik jõu ülekanded toimuvad judos kimono vahendusel (Heinisch *et al.*, 2013). Heidete sooritamine, haardevõitlus, tõmbe-tõuke liigutused teostatakse just haardejõu toimimisel (Heinisch *et al.*, 2013). Judos on üks enamlevinumaid haardeid *kumikata* haare (üks käsi haarab kimono varrukast, teine reväärast). Õige *kumikata* haarde puhul tuleb vastast pidevalt kontrollida, hoida õiget distantsi ja liikuda asendisse, kus saab heidet sooritada (Heinisch *et al.*, 2013).

Seega on judo haardevõitluses tugeva haardejõu vajadus vältimatu. Tänapäevane võistlusliku judo matš kujutab endast 80% ajast maadlust haarde peale, selleks et efektiivselt võtet läbi viia. Ainult haarde olemasoluga saab rakendada jõupingutust vastase suunas, et võtet sooritada. Analüüsides võistlusi ja viies läbi küsitlusi, selgus, et suureks probleemiks on haarde kaotamine, või võimetus seda hoida. Põhjuseks on enamasti ebapiisav spetsiaalne füüsiline ja tehniline ettevalmistus. Siit edasi tuleb esitada küsimus, kuidas arendada (judospetsiifiliselt) haardejõudu ja milliseid meetodeid rakendada?

Esitatud küsimusele vastuseks viitan uuringule, mis väidab, et kaelamanipulatsiooni teraapia abil on võimalik judos parandada haardejõudu. Uuring viidi läbi kaheksateistkümne nais- ja meestippportlase seas. Nad jaotati kahte gruppi. Mõlemad grupid läbisid eri aegadel kiropraktiku abil kaelamanipulatsiooni teraapia sessioonid. Dünamomeetri abil tehti kindalaks, kas nende haardejõud on suurenenud. Pärast kolme teraapia sessiooni oli esimesel grupil parema käe jõud suurenenud 10,53% ja vasaku käe 16,81%. Teise grupi näitajad ei erinenud väga esimese omast (Botelho, Andrade, 2012).

Teine uuring, millele siinkohal viitan, seisneb jõu ettevalmistuse vilumise viisi leidmises, õpetades noori judosportlasi haaret võtma spetsiaalsel trenažööril. Uuringu hüpotees esitas väite: judosportlased treenivad spetsiaalsel trenažööril „mini-köis“ (Lisa 4), olles oma võistlus/maadlus asendis, see parandab nende haarete võtmist ja hoidmist, mis omakorda parandab maadlust üleüldse (Dubineckii, 2007).

Jõuarendamise analüüsimiseks olid valitud spetsiaalsed jõunäitajad: köieronimine kätel, lõuatõmbamine kangil, hoides kimonost kinni ja tehnilised võtted – üle õla võte reväärist (klassikaline *ippon-seoi-nage*) ning klassikalise, survestava ja ühepoolse haarde hoidmine. Antud jõunäitajate valik on seletatud sellega, et nende abil areneb kämbla, käsivarre ja õlavöötme lihaste jõud, mis on äärmiselt vajalik haarde peale töötamises (Dubineckii, 2007).

Analüüsid näitasid, et mida kiiremini hakati köit ronima, seda rohkem võtteid suudeti 30 s jooksul teha. Mini-köiega treenides tõusis köieronimise kiirus 23% ja võtete sooritamise arv tõusis 12%. Köieronimise kiirus mängib rolli ka haarde hoidmises. Haarde hoidmise aeg tõusis 25%. Saadud füüsiline ettevalmistus mõjus positiivselt judosportlaste võimelisusele haaret saavutada, hoida ning tänu sellele edukalt võtet sooritada. Jõunäitajate number kasvas 13%–20%. Judotehnika heidete sagedus 12%–25%. Kontrollrühma näitajate tõus oli väga minimaalne, 3%–5%. Mini-köie treenažööri efektiivsus on eksperimentaalselt tõestatud. Edaspidised judovõistlused näitasid, et võidetud matšid olid võidetud puhta võiduga (*ippon*'iga) 30% rohkem eksperimentaalgrupis. Kontrollgrupis oli see arv 10% (Dubineckii, 2007).

Judomaadlus suurendab maksimaalselt isomeetrilist jõudu mõlemas käes. Iga käsi genereerib aga jõudu erinevalt. Sõltub sellest, kumb käsi on dominantsem, kas parem või vasak. Dominantsema käe (parem/vasak) taastumine on samuti kiirem. See on tingitud laktaadi taseme tõusust haardejõu produtseerimisel. Uuringud on näidanud, et paremakäelistel on vasaku käe lihastes laktaadi kontsentratsioon suurem ja vasakukäelistel parema käe oma (Bonitch-Gongora *et al.*, 2015).

Eelöeldust võib veelkord järeldada, et haardejõud on judo spordialal sama oluline kui keha üldine jõud. Kasutades erinevaid harjutusi ja meetodeid selle treenimiseks, saab sportlaste saavutusvõimet tõsta. Samas tuleb silmas pidada, et haardejõu treenimisel on suur oht mikrovigastuste tekkeks. Üleliigne koormus erinevates harjutustes ja vähene taastumisaeg võivad mõjuda negatiivselt haardejõu arendamisele (Obminski *et al.*, 2015). Kahjuks kasutavad paljud judotreenerid tihti intensiivset koormust tehnika ja taktika treeningutel, mis aga võib viia sõrmevigastusteni, kuna enamik harjutusi toimub just kimonost haaramise teel (Obminski *et al.*, 2015).

1.11. Judospetsiifilise jõu arendamiseks mõeldud treeningkava

2001. aastal valmistas Viktor Seluyanov Vene koondist ette maailmameistrivõistlusteks. Võistlused toimusid sügisel, septembris. Valmistumine algas aasta alguses, jaanuaris. Koondise peal viidi läbi testid ja tulemused näitasid, et kiiruslik-jõu ettevalmistus oli hea, aeroobne oli rahuldav. Koondise sportlaste nõrgim külg oli käte lihaste aeroobne ettevalmistus. Seega tuli suurendada massi ja jõudu oksüdatiivsetes lihaskiududes ning mitokondrite arvu glükolüütilistes ja vahelihaskiududes. Selleks kasutas Viktor Seluyanov staatilis-dünaamilisi harjutusi ja intervalli-aeroobset treeningut (10 × 10). Koondise praktikas ei olnud selliseid treeninguid varem kasutatud. Sellepärast algul oli palju arusaamatusi ja vastuhakku. Vastuväiteid tekitas keeld imiteerida võistlustegevust täies mahus. Peale teist maadlusminutit sportlase lihaste happelisus tõuseb ja mida kauem sportlane maadleb, mida rohkem kordusi, seda kahjulikum see talle on, suurendades katabolismi lihastes ning hävitades mitokondreid. Seepärast oli lubatud maadelda kuni 2 minutit. Vähem ettevalmistatud sportlased maadlesid kuni 1 minut. Järgmiseks probleemiks oli müofibrillide kasvatamine oksüdatiivsetes lihaskiududes ettevalmistava perioodi ajal. Bioloogia seisukohalt on müofibrillide kasv 5–10% kuus, mitokondrite massi võib maksimumini suurendada ühekahe kuuga, see tähendas, et ettevalmistaval perioodil tuli teha happeliste lihaskiudude hüpertroofiat. Lisaks oli vajalik toniseerivas režiimis arendada mitokondreid glükolüütilistes ja vahelihaskiududes. Samas tuli arvestada asjaoluga, et võistlusliku perioodi alguse eel ülesanne muutub – jõudu hoitakse toniseerivate treeningute abil, aga mitokondrite mass vahe- ja glükolüütilistes lihaskiududes peab kasvama maksimumini. Treeningkava andis oodatust positiivsemad tulemused: judosportlased said kolm kuldmedalit ning meeskonnavõistluses saavutati esimene koht. Ühelgi sportlasel ei olnud probleeme füüsilise ettevalmistuse osas. Viktor Seluyanovi kavade järgi treenisid 2001. aasta maailmameistrid Makarov ja A. Mikhailin ning 2004 olümpiamängude pronksmedalist D. Nosov (Viktor Seluyanov, 2001).

1.12. Jõuvastupidavustreening judos

Paljud allikad viitavad jõuvastupidavuse treeningu kasulikkusele nii tipptasemel sportlaste kui harrastajate seas. Selle treeningu mõjul suureneb lihaskonna jõud, kiireneb lihasmassi kasv ja see aitab kaasa paremate sportlike tulemuste saavutamisele. Lisaks nimetavad erinevad autorid, et jõuvastupidavuse treening vähendab skeetilihaskonna vigastuste tekke ohtu (Hoffman, 2016).

Siinkohal kordan juba eelnevalt nimetatud fakti, et judo maadlusmatš on oma olemuselt väga intensiivne. Kestusega viis minutit pluss lisaeg, kui võitjat ei ole selgitatud. Seega peavad tipptasemel judosportlased ühe päeva jooksul kuni kuus viieminutilist võistlusmatši. Sportlasel peab olema nii hea kardiovaskulaarne kui ka jõuvastupidavus. Jõuvastupidavus on lihaste võime teostada sub-maksimaalseid kontraktsioone või vastu pidada neile teatud ajalise perioodi vältel (Coyle, 1993). Kuidas arendada judosportlaste jõuvastupidavust? Ja kas sellega kaasneb risk paindumusvõime vähenemisele?

Traditsioonilistel judotreeningutel kasutatakse palju paarilisega teostatavaid tehnika harjutusi ja *randori*'t (treeningmaadlust), tõstmaks lihaste vastupidavust ja spetsiaalselt judomatšiks vajaminevat vastupidavust. See on oluline, kuid sellega võib kaasneda ka vigastuse oht. Milline oleks aga alternatiivne jõuvastupidavuse programm, et tõsta lihaste võimet taluda suuremas koguses laktaati ja tõsta anaeroobses süsteemis energia tootlikkust (Coyle, 1993)?

Uuringud näitavad, et jõuvastupidavuse treeningus tuleks kasutada harjutusi, mis hõlmaks kogu keha. Tavalises treeninguprogrammis on korduste arv 12–15 ja puhkepaus seeriade vahel 90 sekundit (Kravitz, 1996). Kuna judos läheb vaja suuremat jõuvastupidavust, siis treeninguprogrammi intensiivsus peaks ka olema suurem. Ajaliselt peab ühe harjutuse tööaeg olema 60–70 sekundit. Igale lihasgrupile tuleks teha vähemalt kolm harjutust, mille kogukestus on 6 min. Harjutused peaks hõlmama nelja suurt lihasgruppi, kogukestusega 14 min ning 3–5 seeriat. Puhkust iga seeria vahel 1-2 minutit, sõltuvalt sportlase treenituse tasemest. Harjutuste järjekord tuleb valida selliselt, et suuremate lihasgruppide (selg, rind) koormamisel ei oleks väiksemad lihasgruppid (biitseps ja trititseps) limiteerivaks faktoriks. Harjutusteks võivad olla: kükid kangiga, rinnalt surumine, hantlitega väljaasted, kaablite tõmbed blokk-aparaadil. Raskus tuleb valida selliselt, et kontsentrilise lihastöö langus algab 6–8 seeriast, ülakeharjutuste puhul ja 10-12 seeriast jalgu treenides. Selline suurema intensiivsusega jõuvastupidavuse treeninguprogramm tuleks lisada tavatreeningute juurde 1-2 korral nädalas, 4–6-nädalase mesotsükli jooksul (Coyle, 1993).

Eelnevalt püstitasin küsimuse, kas vastupidavustreening mõjub kuidagi negatiivselt paindumusele? Uuringud on näidanud, et mõjub, aga mitte negatiivselt. Siinkohal viitan uuringule, mis viidi läbi 39 professionaalse judovõistleja seas. Nad läbisid 12-nädalase jõuvastupidavustreeningu programmi, kus oli koormatud nii ülakeha kui alakeha. Paindumusnäitajad kõigis liigestes tõusid 3,93–5,96% võrra. See tähendab, et jõuvastupidavustreeningul on positiivne mõju keha paindumusele, mis on judos väga vajalik (Saraiva *et al.*, 2014).

Kokkuvõtteks tuleb nimetada, et jõudu saab arendada erinevate meetoditega. Judos peab valima just need meetodid, mis on erialaspetsiifilised. Erinevaid meetodeid saab kombineerida ja selle kaudu saab tõsta sportlase jõunäitajaid ning kehalisi võimeid. Tuleb valida ainult õige koormus, lähtudes sportlase füüsilisest seisundist ja individuaalsetest kehalistest võimetest.

2. Jõu ja kehalise võimekuse testimise meetodid judos

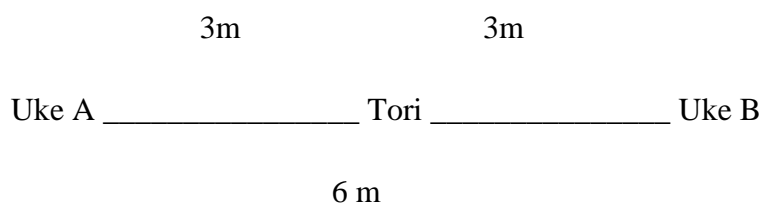
Selleks, et kindlaks teha, kas sportlase jõunäitajad on tõusnud, on vaja teda testida. Erinevate fitnessi testide kasutamine on üldlevinud. Samas kasutavad erinevad spordialad eelkõige spordialal sobivat testi, nt hindamaks judosportlase füüsilist vormi pärast kaheksanädalast treeningutsüklit sobivad järgmised testimismeetodid. 1) Maksimaaljõu hindamiseks tuleb kasutada lamades surumist, kükki ja sõudmisharjutusi (1 korduse maksimumini), lisaks veel haarde maksimaalse isomeetrilise jõu määramise test. 2) Plahvatusliku jõu kontrollimiseks tuleb kasutada hoota kaugushüppe testi. 3) Jõuvastupidavuse kindlaksmääramiseks tuleb kasutada dünaamilise ja isomeetrilise lõug üleval kimono küljes rippumis testi. 4) Antropomeetrilisel mõõtmisel tuleb arvestada keha massi, pikkust, nahavoldi paksust ja keha ümbermõõtu. Viimaks 5) judomatšide imiteerimine, kusjuures tuleb läbi viia 3 viieminutilist judomatši puhkusajaga 15 minutit. Nimetatud testid on läbi viidud judo tipp sportlaste peal ja uuringud näitavad, et nende jõunäitajad on märkimisväärselt paranenud (Franchini *et al.*, 2015). Alljärgnevalt kirjeldan neljas peatükis judosportlase jõu ja töövõime, aeroobse läve ja lihasjõu mõõtmise meetodeid, üldfüüsilise koormuse *Special Judo Fitness* testi ning erinevate füüsiliste võimete ja oskuste kogumit ehk Santose testi.

2.1. *Special Judo Fitness* test (Kehaliste võimete test judos)

Kõige enam kasutatakse judokate töövõime ja jõu hindamiseks SJFT teste ehk *Special judo Fitness* teste. Neid teste analüüsid on jõutud järeldusele, et SJFT on piisavalt tõhus mõõtmaks judosportlase üldist füüsilist taset ja valmisolekut võistlusteks. Testid sisaldavad judovõistluste elemente ja nende abil saab mõõta nii liigutuste ja tehnika tõhusust kui aeroobset ja anaeroobset võimekust. Paljude riikide judotreenerid, sh Brasilia, Gruusia, Uus-Meremaa, Hispaania ja Suurbritannia kasutavad neid teste treeningu monitooringuks (Sterkowicz, 1995).

Special Judo Fitness test töötati välja 1995. aastal. Test oli algselt mõeldud ainult tava-judosportlastele, et mõõta nende anaeroobset võimekust. Seda hakati kasutama ka paraolümpial võistlevate sportlaste üldfüüsilise vormi testimiseks, nt teostati uuring Brasiilia paraolümpia judokoondislaste hulgas. Valiti välja seitse mees- ja neli naissportlast. Kasutati uuriija Strekowiczi koostatud testi, mis koosneb *ippon seoi nage* heitetehnika sooritamisest kahe treeningupartneriga, asudes nende keskel vahemaaga 3 m (Joonis 2). Heitjal tuli

sooritada tehnikat 15 sekundi jooksul, liikudes ühe partneri juurest teise juurde. Seejärel on tal vaja 10 sekundit puhkeajaga. Peale seda jätkusid heited 30 sekundit. Kokku teostati 3 seeriat. Kohe peale seeriade sooritust mõõdeti pulssi ja seejärel 1-minutilise intervalli järel. Tulemused viiakse sisse indeksvalemisse: $Index = FinalHR(bpm) + RecHR(bpm)/total\ numbers\ of\ throws$ (Indeks = pulss testi järkselt + pulss pärast taastumist/kogu heidete arvuga) (vt tabel 2) (Vieira *et al.*, 2004). Mida väiksem on indeks, seda parem on testi tulemus. Paraolümpiamängude judokoondise naissportlaste põhiindeks oli 16,8 ja meestel 15,7. Brasiilia tavaolümpia judokoondise indeksid naissportlaste seas olid 13,3 ja meestel 11,7. Indeksi tulemustest võib teha järelduse, mida muuta, kuidas intensiivistada treeningukava. Nt paraolümpia judokoondise sportlaste treeningukava koostamisel tuleks intensiivistada spetsiaal-kehalist ettevalmistustsükli, et tõsta anaeroobset võimekust (Vieira *et al.*, 2004).



Joonis 2. Special Judo Fitness testi skeem (Vieira *et al.*, 2004).

Tabel 2. Tehtud heidete klassifikatsioon (Congress of Combat Sports and Martial Arts in Rzeszow, 22-24.09.2006, Poland).

Klassifikatsioon/ Muutujad	Heidete arv	Pulsisagedus heidete järgselt (südamelöökide arv minutis)	Pulsisagedus pärast minutit (südamelöökide arv minutis)	Indeks
Suurepärane	29	173	143	11.73
Hea	27-28	174-184	144-161	11.74-13.03
Tavaline	26	185-187	162-165	13.04-13.94
Kehv	25	188-195	166-174	13.95-14.84
Väga kehv	24	196	175	14.85

Esitatud tabel kirjeldab testuuringut, kus osalesid 144 meessoost judosportlast. Kõik testis osalejad olid võistlussportlased vanuses 16–34 aastat. Sportlased kaalusid 51–151 kg ja nende pikkus oli 159–200 cm. Esitatud testuuringu tabeli abil oli võimalik kindlaks määrata

treenitavate sportlaste üldfüüsiline tase, aga ka seda, mida oleks vaja arendada, sest pulsisagedus antud testis näitab aeroobse võimekuse maksimumi.

2.2. Aeroobse läve ja lihasjõu mõõtmise meetodid

Tänapäeva tihedas konkurentsivõistlevad tipptasemel judokad peavad olema väga dünaamilise ettevalmistusega, kõrge üldfüüsilise vastupidavusega ja jõuga. Samuti on sportlike saavutuste jaoks oluline aeroobne lävi ja lihasjõud. Seepärast kirjeldavad paljud uurijad judo spordiala kui plahvatuslikku spordiala, kusjuures on eriliselt suur roll anaeroobsetel jõuvarudel ja kõrgel aeroobsel lävel. Nii judo võistlustel kui treeningutel peab kohanema dünaamilise ja pidevalt muutuva keskkonnaga, kus judosportlasele läheb vaja suuri jõuvarusid, et teostada tehnikat perfektselt. Samuti peab tal olema võime ümber lülituda vasturünnakule. Judos tehtavad liigutused (heited) peavad olema võimsad, kiired ja vastase jõudu üle kaaluma. Seepärast nõuab judospordiala alternatiivset ainevahetusliku süsteemi, kus on esindatud nii aeroobsed kui anaeroobsed muustrid. Judomatši võib füsioloogilisest seisukohast kirjeldada kui lühiajalist intensiivset lihastöö tegevust, mis toimub peamiselt anaeroobses tsoonis. Teisest küljest on terve matši pikkus viis minutit ja see viitab asjaolule, et aeroobne vastupidavus on samuti vajalik, eriti olukorras, kui maadeldakse reaalaeg lõpuni või minnakse lisaajale. Lisaks peab võistleja maadlema lühikese aja jooksul mitme vastasega. Sellist judospordiala spetsiifilisust arvestades on väga oluline VO_2 maksimumi (maksimaalse hapniku tarbimine) määramine, et mõõta sportlase võimekust ja vastupidavust kõrge intensiivsusega (4-5 minutini) harjutuste sooritamisel. Võib küll väita, et maksimaalset lihasjõudu arendatakse sportlike saavutuste parandamiseks igal spordialal, kuid uuringud on näidanud, et judos vajaminev energia lihastöö jaoks on enamjaolt saadud anaeroobset tsoonist (Katralli *et al.*, 2015).

Seega lihasjõud on üks tähtsamatest vajaminevatest mootorsetest võimetest judos. Maksimaalset lihasjõudu võib defineerida kui jõu võimekuse maksimaalset väärtust staatilistes tingimustes ja see näitab lihaste või lihasgruppide töövõime tippu. Seepärast arvestavad treenerid võistlusmatšil tehtavat lihaste tööd ja energeetilisi parameetreid, et oleks ülevaade sportlaste arengust. Samuti mõõdetakse lihaste maksimaalset pingutust ja lödvestusmomenti (Katralli *et al.*, 2015). Siit aga tekib küsimus iga treeneri jaoks, millised oleks kõige sobivamad lihasjõu ja aeroobse võimekuse testimise meetodid?

Tõstaksin esile testitulemused, mis saadi uuringust, mis viidi läbi India judosportlaste seas, et mõõta nende lihaste jõudu ja aeroobset läve. Test viidi läbi Jawaharlal Nehru meditsiinikolledžis. Sportlased jagati kahte gruppi sõltuvalt sellest, mitu aastat nad judospordiga on tegelema. Grupp A koosnes viis aastat treeninud judosportlastest ja grupp B rohkem kui viis aastat judospordiga tegelema sportlastest. Kokku osales 31 sportlast vanuses 18–25 aastast (Katralli *et al.*, 2015).

A grupp koosnes 14 mehest ja 6 naisest (pikkus ja kaal vahemikus 166,8 ± 7,09 cm ja 61,8 ± 8,53 kg) ja B grupp 5 mehest ja 6 naisest (pikkus ja kaal vahemikus 158,5 ± 15,34 cm ja 59,7 ± 11,53 kg). Peamised kehamassi indeksid A ja B grupis olid 22,4 ± 1,90 ja 24,1 ± 4,88 (Katralli *et al.*, 2015).

Nende sportlaste aeroobse läve mõõtmiseks kasutati jooksulinti (Model-Fitness World 300) ja Bruce'i protokoll (seda kasutatakse jooksulindi testides hindamaks kardiovaskulaarset võimekust ja kalkuleerimaks kõige täpsemat $VO_2 max$ 'i). Testi algkiirus oli 2,74 km tunnis ja 10% kaldega. Kolmeminutilise intervalli järel kallak tõusis 2% ja kiirus tõusis vastavalt protokollile. Testitavatel kästi maksimaalset pingutada ja väsimuse tekkimisest kohe märku anda. Testi tulemused olid küll minutites, kuid see arvutati ümber VO_2 maksimumiks kasutades valemeid: $VO_2 max (ml / kg / min) = 14,76 - (1,379 \times T) + (0,451 \times T^2) - (0,012 \times T^3)$, kusjuures T tähistab kestust minutites (vt tabel 3). Lihajõudu mõõdeti vabade raskustega lamades surumisel ja kükis 1 korduse maksimumi abil (vt tabel 4). Lamades surumise puhul tegi testitav kolm katset ja kolme katse parim tulemus läks kirja. See omakorda jagati tema kehakaaluga ja seejärel saadi lõplik tulemus. Küki puhul kasutati sama meetodit. Kahe grupi erinevuste testimiseks kasutati „Students unpaired“ (Seda kasutatakse määramaks kindlaks, kas kahe valimi keskmised tulemused erinevad teineteisest oluliselt.) teste. Tabel 4 näitab A ja B grupi kardiovaskulaarse võimekuse erinevusi. Jooksulindil läbitud distantis ja testi lõplik aeg oli kõrgem B grupil. Samuti VO_2 maksimum (maksimaalne hapniku tarbimine) oli suurem. Tabel 5 näitab lihajõutesti tulemusi kahe testitava grupi vahel. Ühe korduse maksimumi näitajad nii lamades surumise puhul kui küki puhul üsnagi sarnased mõlema grupi puhul (Katralli *et al.*, 2015).

Selle uuringu tulemused tõestavad, kuidas mõõta sportlaste aeroobset läve ja lihajõudu. Samuti annavad need tulemused treeneritele võimaluse valida õiged treeningumeetodid tõstmaks aeroobseid näitajaid. Sealjuures peab aga arvestama sportlase individuaalsete iseärasustega, kaalukategooria ja maadlusstiiliga. Koostamaks head treeningkava, on vajalik

aru saada ka energiaressursside kulumisest, eriti intensiivse maadlusmatši puhul (Katralli *et al.*, 2015).

Tabel 3. Judokate kardiovaskulaarse võimekuse erinevused (Katralli *et al.*, 2015).

Parameetrid	JUDO A(5 aastat)	JUDO B(>5 aastat)	p-väärtus
Läbitud vahemaa Km/h	2.8 ± 0.70	3.4 ± 0.80	0.034*
Testi aeg jooksulindil (min)	25 ± 4.99	30.2 ± 5.51	0.013*
VO ₂ maksimum (ml/kg/min)	58.6 ± 13.48	66.7 ± 10.13	0.068

p-väärtus on statistilist olulisust väljendav väärtus, mis mahub 0 ja 1 vahelistesse piiridesse (tõenäosus).

Tabel 4. Lihaskõhu võrdlus JUDO A ja JUDO B gruppide vahel (Katralli *et al.*, 2015).

		JUDO A (5 aastat)	JUDO B (> 5 aastat)	p-väärtus
Lamades surumine	Surutud kaal	61.7 ± 18.75	65.1 ± 21.04	0.653
	Tulemus	0.94 ± 0.36	1.02 ± 0.49	0.641
Kükk	Surutud kaal	112.2 ± 30.07	118.5 ± 24.96	0.557
	Tulemus	1.82 ± 0.48	2.04 ± 0.53	0.265

p-väärtus on statistilist olulisust väljendav väärtus, mis mahub 0 ja 1 vahelistesse piiridesse (tõenäosus).

2.3. SJFT(Spetsiaal kehaliste võimete test judos) modifitseeritud meetod

Judotreening koosneb tavaliselt kolmest ettevalmistusperioodist: baasettevalmistus, spetsiaalettevalmistus- ja võistlusperiood. Judosportlaste motoorset valmisolekut testitakse tavalisi fitness teste kasutades kogu ettevalmistusperioodi jooksul, eriti alguses ja lõpus. Spetsiaalettevalmistusperioodil kasutatakse enamasti erialaspetsiifilisi teste. Üks sellistest testidest on SJFT mille abil saab hinnata judokate spetsiaalkehalist valmisolekut. Seda testi on aja jooksul uuendatud ja modifitseeritud. Viimaste aastate uuendusena on testi sisse toodud heitmismeetod, sest taheti vaadelda, kuidas see uuendus mõjutab sportlase testi tulemusi (Sterkowicz -Przybycieu *et al.*, 2014).

Tulemuste paremaks saavutamiseks sportlaste seas teostati uuring, mis määraks kindlaks, kas selline muutus toob kaasa mingisuguseid erinevusi lõpptulemustes. Kõik uuringul osalejad sooritasid SJFT testi kahes osas ehk kasutati kahte testivarianti. Esimesel päeval sooritati üle öla heidet partnerite peal (RT) ja teisel päeval sooritati heidet (TR) imiteerides. Mõlemaid sooritusi filmiti ja tulemused märgiti tabelisse (vt tabel 5). Tabel oli koostatud sooritatud heidete arvust, pulss kohe pärast sooritust, pulss ühe minuti möödudes. Lõpliku indeksi arvutamisel kasutati valemit: $\text{Index} = \frac{\text{Final HR (bpm)} + \text{HR 1- min after the test (bpm)}}{\text{Number of throws}}$ (Indeks = pulss testi järgselt + pulss pärast 1min taastumist/kogu heidete arvuga) (Sterkowicz -Przybycieu *et al.*, 2014).

Lisaks jälgiti nagu tavapärastes testides südame löögisagedust Polar Vantage pulsomeetriga. Mõõdeti ka laktaadi taset kõrvalestast enne harjutuse sooritamist, kohe pärast harjutuste lõpetamist ja minuti pärast (Sterkowicz -Przybycieu *et al.*, 2014).

Tabel 5. SJFT testi kahe tulemuste variatsioonid (Sterkowicz-Przybycieu *et al.*, 2014).

Muutuja	RT	TR
Visete arv (n)	27.9 ± 1.8	34.1 ± 1.6***
Südamelöökide sagedus minutis pärast testi	181.0 ± 10.9	176.3 ± 8.1
Südamelöökide sagedus ühe minuti möödudes	151.7 ± 13.9###	146.1 ± 8.4###
SJFT indeks	11.96 ± 0.82	9.47 ± 0.76***

RT - Kogu heidete arv partneriga heiteid sooritades

TR - Kogu heidete arv üksi heiteid imiteerides

***-P<0.001 veergudes esitatud väärtuste vahemikud

###-P<0.001 ridades esitatud väärtuste vahemikud

Kui võrrelda omavahel nende kahe testi parimaid tulemusi, mida sooritati kahel erineval päeval, siis SJFT(TR) testis oli heidete arv suurem kui SJFT(RT's). Südame löögisagedused oli sarnased mõlema testi sooritajate hulgas. Indeksi väärtustes aga olid väga suured erinevused. Laktaadi tasemed olid sarnased nt RT = 9,91 mmol TR = 8,90 mmol. Madalam heidete arv SJFT(RT) testis oli tingitud partneri vastupanust (Sterkowicz -Przybycieu *et al.*, 2014).

Muutused *Special Judo Fitness* testis tõid kaasa esituse paranemise eriti TR variandi puhul. Sportlastel, kes sooritasid heiteid selles testis, puudus vastupanu *uke*'lt. Samuti leiti, et heidete

kiirust aitab parandada madala kaalukategooriaga partnerite peal heidete sooritamine (Sterkowicz -Przybycieu *et al.*, 2014).

Kirjeldatud testide analüüsist järeldub, et RT ja TR testivariante saab kasutada testimaks tiptasemel judosportlasi. Arvestades sealjuures et RT testi puhul tuleks partnerit valida kehakaalu järgi, sest kui kasutada väiksema kaaluga *uke*'t (kelle peal heide sooritatakse) on vastupanu väiksem ja testi tulemused ei anna piisavalt tagasisidet sportlase võimekusest. Sooritades heiteid aga suurema kaaluga partnerite peal on vastupanu liiga suur ja täpset hinnangut ei saa anda. Samuti tuleb arvestada, et TR testi on kasulik rakendada varajases treeninguperioodis, sest selle abil saab jälgida koordineeritud erialaspetsiifilist kehalist liikumist. Pärast erinevate treeningharjutuste sooritamist tuleks mõõta ka laktaadi taset, see annab võimaluse hinnata sportlaste töövõimet ja taastumist. Lisaks tõstaksin testide analüüsist esile, et testimisel tuleks arvesse võtta kolme põhilist töövõime osa: alaktaatilist, laktaatilist ja aeroobset (Sterkowicz -Przybycieu *et al.*, 2014).

2.4. Test määramaks anaeroobse ja aeroobse tsooni võimekust

Judo spordiala nõuab sportlaselt paljude erinevate füüsiliste võimete ja oskuste kogumit. Nagu juba eelpool nimetatud, on vajalik spetsiaalse vastupidavuse võimekus, kuna võistlustel maadeldakse erinevates režiimides. Samuti on käesolevas töös esile tõstetud, et plahvatusliku jõu osakaal on määrava rolliga võistlusmatši edukuseks, sest sportlane peab suutma maadelda madalate energiavarudega, säilitades samas oma tõhususe. Võistlustel on töötempo muutlik ja vaja läheb tehnilisi ja taktikalisi motoorseid oskusi. Mõned sporditeadlased arvavad jällegi, et anaeroobse süsteemi energia tootlikkus judos kõige olulisem. Tihti maadeldakse tiptasemel võistlustel ühes võistlusmatšis 7-8 minutit. Seetõttu on vastupidavustreening väga oluline. Uuringud näitavad, et judosportlastel on veres väga kõrge laktaadisisaldus, see tähendab, et sportlastel peab olema hea anaeroobne glükolüütiline energiasüsteem (Santos *et al.*, 2010).

Peamine kasutegur aeroobse võimekuse treenimise juures on anaeroobse läve tõus. Aeroobne-anaeroobne üleminekutsoon on põhiliseks teguriks parandamiseks aeroobset võimekust. Judo spordialal läheb vaja mõlemat energeetilist süsteemi. Probleemiks on aga judosporti keerukus ja spetsiaalsete testide puudus selle mõõtmiseks. Füsioloogiliste parameetrite mõõtmises tekib kolm põhilist takistust: ebatäpne telemeetria (raske on mõõta andmeid maadlussituatsioonis), ei ole spetsiaalseid ergomeetreid ja pidev tempo vaheldumine

matšis. On olemas küll testid, millega mõõdetakse judosportlaste üldfüüsilist võimekust. Kuid neid teste peetakse uurijate arvates ebausaldusväärseks ning nad ei arvesta judosportlase spetsiifikaga (Santos *et al*, 2010).

Arvestatud eelnimetatud probleeme tekib küsimus, kuidas mõõta täpselt tippasemel judosportlaste füüsilist konditsiooni ja määrata individuaalset aeroobse-anaeroobse tsooni võimsust? Küsimusele vastamiseks viitan uuringule, kus judosportlaste seast valiti igast ametlikust kaalukategooriast üks meessportlane, kes oli tegelenud rohkem kui 10 aastat tippasemel võistlusspordiga. Teiseks koostati spetsiaalne test, mis põhines judovõistlustelt kogutud ja põhjalikult analüüsitud andmetel. Eesmärgiks oli luua selliste tingimustega test, mis oleks sarnane võistlusmatšiga. Seetõttu viidi katse läbi ka tatami peal koos partneriga ja katsealune ja tema partner kandsid judogit. Katsealune judosportlane pidi valima oma teostatava tehnika. Testi lisati ka judomatšile omane tempo (sh tempo muutused). Kõiki teste korrati samades tingimustes ning korraldati ka laboratoorne uuring samade omadustega, et esitada esimese testi andmete valiidsust. Eesmärk oli näidata, et kui tulemused ühtivad, siis saab testi lugeda usaldusväärseks ja võtta kasutusele sportlase treeningprotsessi (Santos *et al*, 2010).

Seejärel viidi uuring läbi kaheksa meessoost judosportlase seas. Kõik katsealused olid rohkem kui 18 aastat vanad ja erinevates kaalukategooriates. Uuringu laboratoorne test koosnes üldfüüsilisest fitness-testist, kusjuures kasutati jooksulinti ja ergomeetri testi. Hingamissagedust registreeriti *Cardio O₂ gas analyzeri* abil. EKG (elektrokardiogramm) analüüs viidi läbi selleks, et jälgida südame rütmi sagedust. Vererõhku mõõdeti vererõhuaparaadiga. Laktaadi taset analüüsiti jooksulindi testis *accusport*'iga. Laboratoorne test ei kestnud üle 30 min. Hinnati järgmiseid parameetreid: maksimaalset südamelöögi sagedust (*HRmax*), pulssi anaeroobsel lävel, maksimaalset hapniku tarbimist (*VO₂ max*), vere laktaadisalduse kontsentratsiooni pärast igat tugevat pingutust, laktaadi maksimumtaset (mmol) ja maksimumkiirust jooksulindil. Välitest viidi omakorda läbi tatami peal Ovideo Ülikooli Sporditeaduste oskaonnas. Testis osales siis kaks judosportlast, üks oli tehnika sooritaja ja teine oli kelle peal tehnikat sooritati. Muutmaks testi keskkonda veel realistlikumaks, võrreldes tegeliku judomatši tingimustega, olid mõlemad sportlased samas kaalukategoorias. Testi käigus pidi *tori* sooritama 3 spetsiaalset tehnikat, mida ta ka võistlustel kasutab (*tokui-waza*). Igal sooritusel oli 2 faasi: aktiivne ja passiivne. Aktiivses faasis esimeses pooles pidi judosportlane teostama esimest tehnikat tõusva intensiivsusega, ilma vastast heitmata ja kestuseks oli 40 sekundit. Järgmise 40 sekundi jooksul kasutati teist tehnikat, et vastane tasakaalust välja viia ja viimase 40 sekundi jooksul tuli sooritada heide.

Passiivses faasis toimus liikumine ja haarde hoidmine ilma tehnika sooritamiseta. Ajaliselt kestis see 15 sekundit ja järgnes kohe pärast 40 sekundiline aktiivse töö faasi (Santos *et al*, 2010).

Kirjeldatud test andis progressiivset tagasisidet, kuna tsüklid toimusid ilma pausideta, siis sarnanes see võistlussituatsiooniga ja andis täpse ülevaate sportlase töövõimest, millisel võitlusmatši hetkel tekib sportlasel kurnatus ja töövõimelangus. Kõik katsealused kasutasid tehnikaid, mida nad võistlustel rakendavad. See asjaolu võimaldab testi kasutada individuaalselt ja näitab iga sportlase erinevat anaeroobse võimekuse piiri. Passiivset faasi rakendati just seetõttu, et judomatši ajal toimub pidev liikumine ilma pausideta. Testi tulemuste laiapõhjalisemaks analüüsiks kandis testitav VO₂ 2000 hapnikumaski, mida kalibreeriti pärast iga läbiviidud katset. Sellega mõõdeti hapniku tarbimist, süsihappegaasi produktsiooni, ventileerimist ja hingamiskoefitsienti. Pulssi jälgiti pulsemeetri Polar S810 abil. Laktaaditaset veres mõõdeti kõrvalestast enne ja pärast testi (vt tabel 6). Kõik 8 judosportlast sooritasid testi teist korda pärast 7-päevast pausi samadel tingimustel, et veenduda testi reliaabluses. Testide tulemustes ei esinenud märkimisväärseid muutusi, v.a laktaadi maksimumtasemes (Santos *et al*, 2010).

Tabel 6. Saadud andmed väli- ja laboritestidest kasutades Santose testi (Santos *et al*, 2010).

	Maksimaalne südame-löögisagedus (b·min ⁻¹)	Südamelöögisagedus anaeroobsel režiimil (b·min ⁻¹)	Anaeroobse-režiimi läveprotsent (%)	Laktaadi konsentratsiooni maksimum (mmol·L ⁻¹)	Laktaadi lävi (mmol·L ⁻¹)	Maksimaalne hapniku tarbimine (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)
Laboritest (keskmine + SD)	198.2 ± 3.9	170.3 ± 5.7	85.9 ± 2.9	14.6 ± 1.4	4.0 ± 0.3	58.3 ± 4.4
Välitest (keskmine + SD)	199.7 ± 1.8	169.7 ± 2.7	85.0 ± 1.8	17.3 ± 2.0	4.0 ± 0.3	59.8 ± 3.6
Olulisus	NS(p 0.477)	NS±(p<0.727)	NS(p 0.3)	S(p 0.019)	NS(p 0.65)	NS(p 0.46)

SD – Standardhälve, NS - Statistiline olulisus, *p*-väärtus on statistilist olulisust väljendav väärtus, mis mahub 0 ja 1 vahelistesse piiridesse (tõenäosus).

Nimetatud uuringuid arvestades saab järeldada, et Santose poolt välja töötatud eelpool kirjeldatud test on heaks vahendiks judo treeninguprogrammis, selleks et testida sportlaste töövõimet ja aeroobse-anaeroobse tsooni maksimumi. Selle testi abil saab treener jälgida sportlaste aeroobse-anaeroobse võimekuse arengut ja valida sobivaid harjutusi selle arendamiseks.

Sportlaste jõu ja kehaliste võimete mõõtmiseks on erinevaid teste. Judos tuleks kasutada just neid, mis sarnaneks kõige rohkem võistlustingimustega. Kõik ülalpool nimetatud testid on usaldusväärsed ja treener võib oma treeningutsükli koostamisel neid lisada. Kõige enam kasutatakse Special Judo Fitness teste kuna need on kõige sarnasemad võistlussituatsiooniga.

KOKKUVÕTE

Käesolev töö andis ülevaate erinevatest jõu treenimise meetoditest ja testidest. Töös tõdeti, et judo on oma olemuselt kõrge intensiivsusega kontaktspordiala. Ühte võistlusmatši on kaasatud nii aeroobne kui anaeroobne vastupidavus, jõuvastupidavus, kiirus, plahvatuslik jõud ja maksimaaljõud. Töös esitatud autorid toonitasid oma uuringutes, et treenides sportlast võistlusteks, koostades treeninguplaane ja teostades treeningu monitooringut tuleb arvestada kõiki eelpool nimetatud kehalisi võimeid.

Teaduse areng ja mitmed spordialased uuringud on võimaldanud treeneritel treeninguprogramme ja harjutusvara täiendada. Tähtis on leida just eriala spetsiifikale sobivaid harjutusi ja meetodeid tõstmaks sportlase kehalisi võimeid ja sportlikke tulemusi. Treeningukavade koostamisel tuleb jälgida, et valitud harjutusvara ei hakkaks pärssima judo tehnikat. Samuti ei tohiks üks jõuvõime arendamise meetod mõjutada negatiivselt teist jõuvõimet. Lähtuda tuleb ka sportlase individuaalsetest üldkehalistest ja jõu võimetest, füüsilisest seisundist, kineetikast, keskkonnast, psüühikast.

Töös tõsteti esile, et judo treeningutes jõu kehaliste võimete arendamine toimub koos tehnika treeningutega. Jõutreening peab soodustama tehnika arengut ja teostamist. Paljud meetodid ja harjutused, mida treenerid kasutavad oma treeningukavades ja treeningutsüklites, on mõeldud teatud heitetehnikate erinevate faaside teostamise arendamiseks: tõmme, pööre, jalgade töö, puusatöö. Tõmbe faasis on vaja käte lihaste jõudu, sissepöörde ajal kerelihaseid ja puusa-jalgade tööd on vaja just tasakaalu kontrollimiseks ja vastase raskuspunkti lõhkumiseks. Heite sooritame küll ühtse liigutusena, aga selle teostamiseks on rakendatud erinevad lihasgrupid. See sõltub tehnika spetsiifikast, milliseid lihasgruppe peaksime arendama. Töös esile tõstetud uuringud näitasid, et arendamise meetodeid on mitmeid. Selleks võib kasutada nii enda keha, kangitreeninguid, kummilinte, kummitorusid, spetsiaalset judo trenažööri, plüomeetrilist treeningut, *continous impact* (kestva väljatõmbetsükli) meetodit, minikõit, elektrostimulatsiooni.

Töö teine osa keskendus testidele, mille abil mõõdetakse erinevaid kehalisi ja jõuvõimeid. Teste oli erinevaid, mida sportlaste jõu ja võimekuse hindamiseks kasutada. Santose test näitas meile näitlikult aeroobse ja anaeroobse tsooni maksimumi. Samuti on oluline sportlaste VO₂ maksimumi määramine ja lihasjõu mõõtmine. Kõige enam kasutatakse judos *Special Judo Fitness* testi. Selle abil on võimalik kindlaks määrata sportlase anaeroobne võimekus, jõuvastupidavus ja heite sooritamise kiirus. Selle testi puhul saab kasutada ka modifitseeritud

meetodit, kus heiteid ei sooritata partneri peal, vaid imiteerides. Selle meetodi pluss on sportlase vigastuseohu likvideerimine, kuna heidet sooritatakse treeningupartneri peal ja samuti saab täpsemad tulemused heidete koguarvus, kuna partneri vastupanu ei ole limiteerivaks faktoriks. Niisiis on erinevaid jõu arendamise ja testimise meetodeid üsna palju. Kiirusjõu arendamiseks sobivad judos nii kangitreening kui plüomeetriline treening. Kerelihaste jõudu saame tõsta judo spetsiaal-trenažööriga. Haardejõu parandamisele aitab kaasa mini kõie kasutamine. Treenerina tuleb jälgida seda, et kasutades mingit meetodit treeningutsükliks, tuleb valida ka vastav koormus ja töömaht sportlaste võimetele kohaselt. Kui pingutame intensiivuse tõstmisega üle, võivad tekkida vigastused. Pidev treeningu monitooring ja sportlaste testimine on väga olulised hoidmaks ära vigastuste teket. Töö näitas ka seda, et paljude treenerite kasutatav kummilintidega treenimismeetod ei olegi kõige efektiivsem plahvatusliku jõu treenimiseks. On leitud, et *continous impact* (kestva väljatõmbetsükli) meetod aitab judos paremini sportlase plahvatuslikku jõudu arendada.

Nagu teistelgi spordialadel, on ka judos tippordis tugev konkurents. Et olla edukas võistlustel nii treenerina kui sportlasena tuleb leida just kõige paremad ja kindlamad viisid sportlase saavutusvõime tõstmiseks. Teadus ja uute meetodite väljatöötamine annab meile võimaluse selle saavutamiseks.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Blais L, Trilles F, Lacouture P. Validation of a specific machine to the strength training of judokas. *J Strength Cond Res.* 2007; 21(2):409-12.
2. Blais L, Trilles F. The progress achieved by judokas after strength training with a judo-specific machine. *J Sports Sci Med.* 2006; 5:132-135.
3. Bonitch-Góngora J, Bonitch-Domínguez JG, Padiá P, Feriche B. The Effect of Lactate Concentration on the Handgrip Strength During Judo Bouts. *The Journal of Strength and Conditioning Research.* 2011; 26(7):1863-71.
4. Botelho MB, Andrade BB. Effect of cervical spine manipulative therapy on judo athletes' grip strength. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012; 35(1):38-44.
5. Coyle EF. A Program to improve Judo Performance Through A High-Intensity Resistance Training Program. *Training for Competitive Athletics.* 1993; 1-13.
6. Dird P, Drapsin M, Trivic T, Lukac D, Obadov S. Asymmetry of muscle strength in elite athletes. *Biomedical Human Kinetics.* 2009; 1:3-5.
7. Dubineckii V. Dissertatse o razvitií silovyykh sposobnostey mladshykh i sredneyshykh sportyvtsyev v sporte judo. 2007 (In Russian).
<http://www.dissercat.com/content/sopryazhennoe-razvitiie-silovykh-sposobnostei-yunykh-dzyudoistov-pri-obuchenii-zakhvatam-s-is>, 22.04.2016.
8. Elipkhanov RB. Long-term strength training of female judokas. *Teoriya.ru.* 2014.
9. Franchini E, Branco BM., Agostinho MF, Calmet M, Candau R. Influence of linear and undulating strength periodization on physical fitness, physiological, and performance responses to simulated judo matches. *J Strength Cond Res.* 2015; 29(2):358-67.
10. Franchini E. Classificatory norms of Special Judo Fitness Test. *World Scientific Congress of Combat Sports and Martial Arts in Rzeszow, 22-24.09.2006, Poland.*
11. Franchini E, Del Vecchio FB, Sterkowicz S. A special judo fitness test classificatory table. *Archives of Budo.* 2009; 5:127-129.

12. Heinisch, HD, Oswald R, Ultsch D, Bazynski M, Birod *et al.* Development and evaluation of a judo-specific grip-strength-test. *Journal for Applied Training Science* 2013; 19(2) 12, 121-150.
13. Hoffman J. Resistance Training and Injury Prevention. *American College of Sports Medicine*. 2002.
14. Iwai K, Okada T, Nakazato K, Fujimoto H, Yamamoto Y, *et al.* Sport-specific characteristics of trunk muscles in collegiate wrestlers and judokas. *J Strength Cond Res*. 2008; 22(2):350-8.
15. Karakoc O, Taskın C, Yüksek S, Özçöven M. Examining hand grip strength in different sports. *International Journal of Sport Studies*. 2015; 5(10):1132-1136.
16. Katralli J, Itagi V, Goudar SS. Assessment of Aerobic Capacity and Muscle Strength in Indian Judokas. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 2015; 1(3):35-38.
17. Kort HD, Hendriks ERHA. A Comparison of Selected Isokinetic Trunk Strength Parameters of Elite Male Judo Competitors and Cyclists. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 1992; 16(2):92-96.
18. Kravitz L. Resistance training: Adaptations and health implications. *IDEA Today*. 1996; 14(9):38-46.
19. Kuo K-B, Shiang T-Y. The Study of upper arm muscles training for judo players. *ISBS*. 2002; 417-420.
20. Laskowski R, Suchanowski A . Maximal strength development in a yearly training cycle of judo competitors. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*. 2010; 1(2); 41-44.
21. Malliaropoulos NG, Callan M, Johnson J. Comprehensive training programme for judo players nine plus 9+: possible lower limb primary injury prevention. *Muscles Ligaments Tendons Journal*. 2014; 4(2):262–268.
22. Maltsev V. Bigreferat. Dynamics of special physical readiness development among 15-18 years old judokas. 2010 (In Russian).

<http://bigreferat.ru/129639/1/>

15-18 .html, 18.04.2016.

23. Obminski Z, Litwiniuk A, Staniak Z, Zdanowicz R, Weimo Z. Intensive specific maximal judo drills improve psycho-motor ability but may impair hand grip isometric strength. *Journal of Martial Arts Anthropology*. 2015; 15(2):52-58.
24. Santos L, González V, Iscar M, Brime JI, Fernández-Río J, *et al.* A New Individual and specific test to determine the aerobic–anaerobic transition zone (SANTOS TEST) in competitive judokas. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2010; 24(9):2419–2428.
25. Santos L, González V, Iscar M, Brime JI, Fernández-Río J, *et al.* Retesting the validity of a specific field test for judo training. *Journal of Human Kinetics*. 2011; 29:141-150.
26. Saraiva AR, Borba-Pinheiro CJ, Reis VM, Bitencourt da Silva JL, Drigo AJ. Order Of Strength Exercises On The Performance Of Judo Athletes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2015; 1-12.
27. Saraiva AR, Reis VM, Costa PB, Bentes CM, Costa e Silva GV, *et al.* Chronic Effects of Different Resistance Training Exercise Orders on Flexibility in Elite Judo Athletes. *Journal of Human Kinetics* 2014; 40(1):129–137.
28. Seluyanov VN. . Basics of Strength Training. 2015 (In Russian).
<http://xn----jtbjgffu0cyb.xn--p1ai/page/Stati-obo-vs%D1%91m-po-nemnogu>,
18.04.2016.
29. Sterkowicz-Przybycien K, Szmatlan-Gabrys U, Gabrys T, Sterkowicz S, Ozimek M. Effect of Throwing Method on Special Judo Fitness Test Performance in Competitive Period of Training. *Life Science Journal* 2014; 11(11):861-866.
30. Taifour AM, Al Nawaiseh A, Khasawneh AS. Isokinetic and Isometric Strength after Electrical Stimulation on Judo Players. *Journal of Physical Education and Sport*. 2013; 13(3).
31. Venkatachalam K. Effect of plyometric and weight training on speed performance of judo players. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 2015; 2(10):510-512.
32. Vieira C, Costa C, Mataruna L, Mello MV, Russo WJ. Special judo fitness Test adapted for the brazilian paralympic judo team. Pre Olympic Congress, 2004, Athens.

33. Viveiros L, Costa EC, Moreira A, Nakamura FY, Aoki MS. Training load monitoring in judo: comparison between the training load intensity planned by the coach and the intensity experienced by the athlete. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2011; 17(4).

SUMMARY

Most common strength development and testing methods for professional judo athletes

Judo originated in Japan and has long-standing traditions. It is a competitive contact sport with one-on-one combat, in which much attention is given to developing and perfecting the techniques. At the same time, its other facet – increasing a person's physical strength and training general corporeal abilities – should not be neglected.

In the present paper, I studied the various methods of developing and testing physical strength, which are being used in order to improve the physical form and efficiency of Judo athletes. There were several methods, but I had to ascertain their reliability in developing various athletic abilities. Studies showed that the testing of development methods and abilities was first and foremost based on the specificity of the branch of sport. The strength abilities required were measured, the muscle groups necessary for various techniques were developed, the strength abilities essential in Judo were perfected. Every method and test may also have a negative side, and not all of them may be suitable for sportsmen. When implementing the methods, the instructors must proceed from the individual strength abilities, physical and mental state, kinetics and environment of the trainees. Seeing that the risk of injury is great in world-class sports, the instructor must continually monitor the training sessions. Constant monitoring, asking for feedback and checking the physical condition are essential for avoiding overtraining and injuries. It is important that it is done both during and between competition seasons. A correct choice of physical load and training intensity will ensure a favourable development of strength abilities of a sportsman and help prevent the risk of injuries and micro-injuries. In order to learn which is a suitable load for a sportsman, he must be tested and his abilities and physical condition measured. When studying various sources, I found that the most widely used test for measuring the corporeal abilities of Judokas is the Special Judo Fitness Test. In doing so, one must bear in mind that rubber band training is actually not the best method of improving speed and explosive strength. The Continuous Impact Muscle Training method was developed for further improving those corporeal abilities.

There is a widespread opinion that the required result is achieved by training according to a certain method. In sports science, too, constant scientific progress, new technology and new methods provide many different ways of training sportsmen. It must be noted that none of

them are the one and only true one, but the best results are achieved by using several of the methods based on the factors set out above.

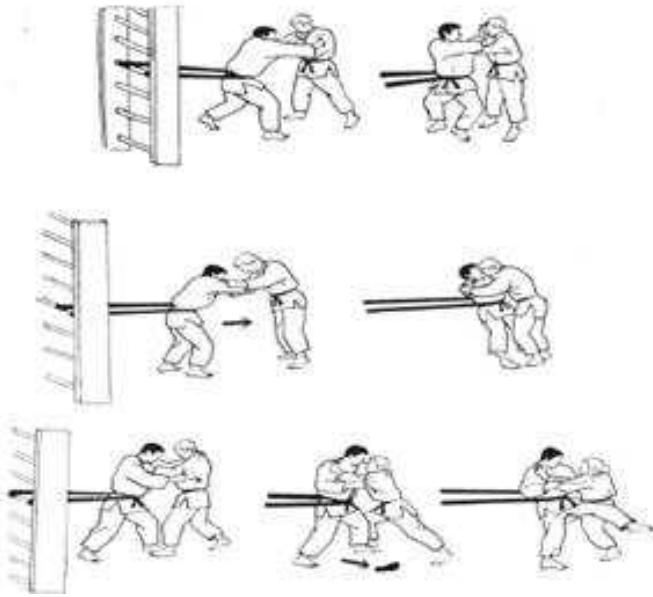
LISAD



a - *Morote Seoi Nage*

b - *O Soto Gari*

Lisa 1. Judo pöördheitetehnika (*morote seoi nage*) ja tahaheide (*o soto gari*), mida sooritatakse judo-spetsiifilise treeningaparaadiga (Blais and Trilles, 2006)



Lisa 2. Judo heitetehnika harjutamine kus kumm on kinnitatud ründaja külge ja töötab vastupidises suunas (Maltseva 2010).



Õlg õla vastu edasi liikumine partnerit tõugates.



Kükkishüpped ette



Õlg õla vastu edasi liikumine partnerit tõmmates



Ühelt jalalt teisele hüpped mööda joont



Õlg õla vastu selg ees liikumine partnerit tõugates



O-soto-gari imiteerimine edasiliikumisega



Õlg õla vastu tagurpidi liikudes tõmmata partnerit

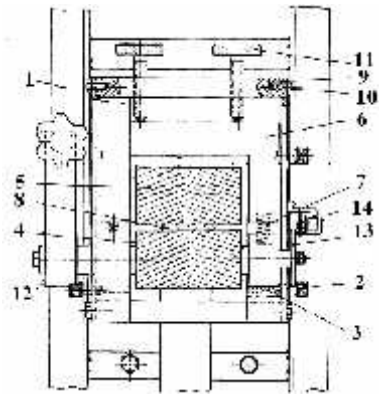


O-uchi-gari imiteerimine edasiliikumisega



Väljaaste sammud

Lisa 3. (Malliaropoulos *et al.* 2014)



1. Kaks metallist suunajat
2. Ühendavad poldid
3. Tugiplaadid
4. Kummirull
5. Kummirull
6. Sulg
7. Spiraalsed vedrud
8. Kangast ring (maadlusvöö)
9. Survestav plaat
10. Polt
11. Kruvid
12. Piduritrummel
13. Ketas
14. Spidomeeter

Lisa 4. Trenažöör mini-kõis mida saab kasutada haardejõu treenimiseks (Dubineckii 2007).

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Jaan Angerjärv

(sünnikuupäev: 01.09.1989)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Enamkasutatavad jõu arendamise ja testimise meetodid tipptasemel judokate seas, mille juhendaja on dotsent Ando Pehme, PHd

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 08.05.2016