



TARTU ÜLIKOOL

Spordipedagoogika ja treeninguõpetuse instituut

Eno Vahtra

**KEHALISE VÕIMEKUSE JA LASKMISE TASAKAALUSTATUD
ARENDAMINE LASKESUUSATAMISES
BALANCED DEVELOPMENT OF PHYSICAL ABILITIES AND SHOOTING IN
BIATHLON**

Bakalaureusetöö

Kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendaja: MSc Allar Kivil

Tartu 2014

SISUKORD

SISUKORD	2
SISSEJUHATUS	3
1. LASKESUUSATAMISE KUJUNEMINE	5
2. LASKESUUSATAMISE ISELOOMUSTUS	7
3. LASKMINE LASKESUUSATAMISES	9
3.1. Laskmise iseloomustus laskesuusatamises	9
3.2. Laskesuusataja kehatasakaalu olulisus laskmisel	10
3.3. Relva stabiilsuse olulisus laskmisel	11
3.4. Laskeasendid laskesuusatamises	11
3.5. Laskmise treenimine laskesuusatamises	15
3.6. Intensiivse kehalise töö mõju laskmisele	16
3.7. Psühholoogilised faktorid laskesuusatamises	17
4. LASKESUUSATAMISE FÜSIOLOOGIA	18
4.1. Laskesuusatamise füsioloogiline iseloomustus	18
4.2. Vabatehnika füsioloogilisest vaatevinklist	19
4.3. Füsioloogilised ilmingud laskesuusatamise võistlustel	20
4.4. Laskesuusatamises kantava relva mõju suusatamisele	22
5. KEHALISTE VÕIMETE ARENDAMINE LASKESUUSATAMISES	24
5.1. Vastupidavuse arendamine laskesuusatamises	24
5.2. Jõu- ja kiirusvõimete arendamine laskesuusatamises	27
KOKKUVÕTE	29
KASUTATUD KIRJANDUS	30
SUMMARY	35

SISSEJUHATUS

Laskesuusatamine on talispordiala, milles on kombineeritud vabatehnikas murdmaasuusatamine ja väikesekaliibrilise vintpüssiga laskmine. Tegemist on spordialaga, milles suusatamine nõuab vastupidavust, kiirust ja väga head suusatehnikat. laskmisel on aga oluline keskendumine ja täpsus.

Nagu ka paljud teised spordialad on ka laskesuusatamine saanud oma alguse inimese elulistest vajadustest. Esimesed teada olevad laskesuusatamise võistlused toimusid 1767. aastal. Laskesuusatamine oli algselt enam harrastatud Skandinaavia maades, kuid levis edasi sinna, kus leidis lund. Tänapäeval on laskesuusatamine ülimalt populaarne spordiala ning populaarsus on kasvanud pideval. Spordiala muudab üliatraktiivseks tema vaatamängulisus ja pidevalt muutuvad situatsioonid peale laskmisi. Pikema traditsiooniga riigid laskesuusatamises on Norra, Rootsi, Venemaa ja Saksamaa. Eestis hakati laskesuusatamisega tegelema peale II maailmasõda, kuid jääb tänaseni suurevenna- murdmaasuusatamise varju, kuigi Eestil on ka maailmameister Kaija Parve.

Laskesuusatamise kui spordiala keerukus seisneb kahe mõneti vastasuunalise tegevuse ühendamises. Lasketiiru saabudes on sportlane teinud suusarajal rasket kehalist tööd ja peab antud koormuse foonil kiiresti kohanema uue võistluse osaga. Laskmisel peab sportlane väga täpselt kontrollima hingamisrütmi, südametööd ja närvi-lihasaparaadi tegevust. Suusarajal liigselt pingutades võib tekkida oht liigselt eksida lasketiirus. Selleks, et vigu vältida peab laskesuusataja leidma tasakaal suusatamise ja laskmise vahel. Selleks, et leida ideaalne tasakaal, on vaja tasakaalustatud igapäevaseid treeninguid.

Käesoleva uurimustöö tähtsust tõstab laskesuusatamist puudutavate uurimustööde vähesus Tartu Ülikoolis ja laskesuusatamise treeneritasemekoolituse raamatu puudumine, seega uurimustöö võiks pakkuda mõningast teavet, oskuste ja kehaliste võimete arendamiseks laskesuusatamises.

Antud bakalaureusetöös tahan kirjeldada laskesuusatamist, kui spordiala. Tuua välja nüansid laskmise kohta laskesuusatamises. Leida laskesuusatamise füsioloogilised eripärad ja kehaliste võimete arendamise spetsiifika ning leida, kas on olemas spetsiifika kehalise töövõime arendamiseks laskesuusatamises.

Märksõnad: laskesuusatamine, laskmine, kehalised võimed, füsioloogia.

Keywords: biathlon, shooting, physical abilities, physiology.

1. LASKESUUSATAMISE KUJUNEMINE

Suusatamine on aastatuhandeid kuulunud põhjarahvaste ellu. Selle kinnituseks on Sindori järveäärest Venemaalt leitud teadaolevalt vanimad suusad, mille vanuseks arvatakse olevat 8500-7000 aastat (FIS, 2015). Mitmeid leide on avastatud ka Norrast, Soomest, Rootsist ning mitmed varajased kroonikad kirjeldavad inimesi suuskadel.

Laskesuusatamise ajaloost rääkides alustatakse sageli Norrast ja Venemaalt leitud ligikaudu 4000 aasta vanustest kaljujoonistest, millel kujutatakse odadega jahipidajaid suuskadel. Keskajast alates võeti suusad kasutusele ka sõjapidamises ja järk-järgult sai laskmisega kombineeritud suusatamine osaks sõjaväelises väljaõppes. Spordiala kogus sõdurite seas populaarsust eriti Skandinaaviamaaades ja esimene teadaolev võistlus peetigi 1767. aastal Norra ja Rootsi piiril teenivate sõdurite vahel ning 1861. aastal asutati Tryslis Norras esimene laskesuusatamise klubi (FIS, 2015). 1924. aastal võeti patrullsuusatamine näidisalana Chamonix (Prantsusmaa) taliolümpia kavasse, võistlusi peeti ka kolmel järgmisel olümpial (1928, 1936 ja 1948). 1960. aastal sai olümpiaalaks meeste laskesuusatamine, naised said esmakordselt olümpiamängudel võistelda 1992. aastal. Esimesed maailmameistrivõistlused meestele toimusid 1958. aastal, naistele 1984. aastal. 1958. aastast alates kuulus laskesuusatamine Rahvusvahelise Moodsa Viievõistluse Liitu (Union Internationale de Pentathlon Moderne, UIPM). 1994. aastal eralduti ja moodustati Rahvusvaheline Laskesuusatamise Liit (International Biathlon Union, IBU) peakorteriga Salzburgis Austrias. 1978. aastal võeti kasutusele väiksekaliibriline vintpüss kaliibriga 22, mis tingis spordiala senisest suurema ohutuse ning mille tõttu sai ala hakata kiiremini arenema. Alates 1985. aastast on vabatehnikas murdmaasuusatamine ametlik suusatehnika laskesuusatamise võistlustel. Laskemärgid jäid 11,5 cm seistes laskmistel ja 4.5 cm juurde lamades laskmistel 1980. aastal. Alates 1997. aastast on maailma meistrivõistluste ja olümpiamängude kavva lisandunud: jälitussõit, ühisstart, segateate sõit. Lisaks neile distsipliinidele kuulub tiitlivõistluste kavasse ka tavadistants, sprint ja teatesõit (IBU, 2015).

Eestis hakati laskesuusatamisega tegelema peale Teist maailmasõda ning esimesed Eesti meistrivõistlused peeti 1960. aastal. Enim sportlasi on tulnud linnadest nagu Tallinn, Võru, Narva, Rakvere, Otepää ja Elva. Eesti NSV Suusaspordiföderatsioonis laskesuusatamise osakonda kuuluti 1990. aastani mil taastati Eesti Suusaliit (ESL). 1992. aastal eralduti ja

moodustati Eesti Laskesuusatamise Föderatsioon (ELSF). Eestlased on saavutanud ka edu tiitlivõistlustel mille kinnituseks on Kaija Parve seitse maailmameistritiitlit (ESBL, 2015). Parim meeskondlik tulemus jääb 1992. aastasse, kui võideti pronksmedal. Maailmakarika etappide laeks on jäänud Roland Lessingu teine koht 2009. aastast Pokljukast. Lisaks on eestlased saavutanud häid tulemusi ka noorte ja juunioride vanuseklassides (ELSF, 2015).

2. LASKESUUSATAMISE ISELOOMUSTUS

Laskesuusatamine on talispordiala, kus võistlejad suusatavad vabatehnikaks ettevalmistatud murdmaarajal. Kuna murdmaarajal suusatamine laskesuusatamises ja murdmaasuusatamises on väga sarnased, saame murdmaarajal toimuvat vaadelda paralleelselt. Murdmaasuusatamine on organismile üks nõudlikumaid spordialasid, mis nõuab kõrget maksimaalset hapnikutarbimise võimet, kiiret ja kestvat jõu tootmist ning vastupanuvõimet väsimuse tekkele. Oluline on suusatehnika ja tipptasemel ettevalmistatud suusad. Silletta ja Scheier (1995) on väitnud, et murdmaasuusatamine on nõudlik spordiala, kus on vaja alale omaseid võimeid, korrektset tehnikat, füsioloogilist ja psühholoogilist ettevalmistust. Laskesuusatajal on väga oluline kiire taastumine enne tulejoonel laskude sooritamist (Valleala et al. 2006). Lisaks kiirele suusatamisele nõuab laskmine ka väga kõrgel tasemel relva käsitlemise oskust. Sportlased läbivad võistluse käigus lasketiirud, kus sooritatakse viis lasku seeriatena kahel või neljal korral, olenevalt võistlusalast. Teatesõidus ja segateatesõidus on sportlastel õigus kasutada igal laskmisel ka kolme varupadrunit. Tavadistantisil lisatakse sportlase ajale mööda lastud lasu eest 60 sekundit. Sprindis, jälitussõidus ja ühisstardis lisatakse eksimuse tõttu 150 meetrine trahviring. Cholewa et al (2004, 2005) uuringust selgus, et võistlused kus lastakse neli korda ühe distantsi jooksul, on lasketulemusel mõnevõrra suurem roll, saavutamaks head lõpptulemust.

Laskesuusatajad kasutavad suusarajal sarnast varustust murdmaasuusatamise vabatehnikas kasutatavale. Lisaks suusavarustusele kannavad laskesuusatajad seljas ka 5,6 mm-st vintpüssi, mille minimaalkaaluks on 3,5 kg. Märklauad asuvad tulejoonelt 50 m kaugusel. Sihtmärkide suurusteks on 115 mm püsti laskmistel ja 45 mm lamades laskmistel. Laskesuusatamise võistlusalad on toodud järgnevas tabelis (Tabel 1).

Tabel 1. (IBU, 2015) Laskesuusatamise võistlusalaad maailmameistrivõistlustel

Võistlusala	Distsantsi pikkus	Start	Laskeasend	Trahvi
Tavadistsants	M 20 km N 15 km	Eraldistart	L, P, L, P	60 sek iga möödalasu eest
Sprint	M 10 km N 7,5 km	Eraldistart	L, P	150 m trahvi ring iga möödalasu eest
Jälitussõit	M 12,5 km N 10 km	Viitstart	L, L, P, P	150 m
Ühisstart	M 15 km N 12,5 km	Ühisstart	L, L, P, P	150 m
Teatesõit	M 4x7,5 km N 4x6 km	Ühisstart	L, P ning lisaks 3 varupadrunit laskmise kohta	150 m
Segateatesõit	4x6 km	Ühisstart	L, P ning lisaks 3 varupadrunit laskmise kohta	150 m

M-mehed, N-naised, L-lamades laskmine, P-püstilaskmine

3. LASKMINE LASKESUUSATAMISES

3.1. Laskmise iseloomustus laskesuusatamises

Tihti seisavad laskesuusatajad silmitsi drastiliselt muutuvate ilmastiku oludega nagu lumesadu, tuul, udu ja temperatuur. Kõige eelnevaga tuleb kohaneda kiiresti, et vältida liigset ajakulu lasketiirus ja möödalaske (Hoffman et al, 1992). Norra endine laskesuusatamise koondise murdmaa- ja suusatehnikatreener Björn Torgeir on väitnud, et „Laskesuusatamine on arenenud selliselt, et laskmise aeg ja täpsus on olulisemad, kui kunagi varem. tingituna suusaradade raskusastme langusest.”. Laskesuusatamise sprindis ja teatesõitudes on suurem roll heal tulemusel laskekiirusel ja suusatamise kiirusel (Cholewa et al. 2005). Zubrilovi (2013) laskeanalüüsides on ilmnunud, et sportlased kasutavad laskmisele järjest vähem aega võrreldes 20-ne aasta taguse ajaga. Laskmisel on oluline osa ka psühholoogilistel ja füsioloogilistel faktoritel (Laaksonen et al. 2011). Võistluste ajal on laskesuusataja keskmine südamelöögisagedus lähedal 90 %-le tema maksimaalsest südamelöögisagedusest, ajal millal suusatatakse murdmaarajal. Lähenedes lasketiiru lastakse pulsil langeda 85-87 %-le maksimaalsest ning seda 50-60 sekundit enne lasketiiru jõudmist (Hoffman & Street. 1992). Püstilaskmistel langeb pulss umbes 70 %-le maksimaalsest (Hoffman & Street. 1992). Laskmine on kompleks ülesanne mis nõuab head tasakaalu ja täpsust ning seda peab tegema võimalikult kiiresti, et vältida ajakadu. Naiste ja meeste laskekiiruses ei ole täheldatud märkimisväärset erinevust, kuigi on tendents, et mehed lasevad mõnevõrra kiiremini (Zinner et al, 2014). Selleks, et saavutada laskmisel hea tulemus on väljatöötatud spetsiaalne ettevalmistus metoodika.

Laaksonen et al (2011) leidis, et 10-nädalane spetsiifiline lõdvestus-, hoide- ja lasketreeningu programm parandas laskeoskusi võistlusolukorra sarnastes laborikatsetes. Tema katses osales 20 rahvusvahelisel tasemel laskesuusatajat. Sportlased jaotati kontrollgruppi ja eksperimentaalgruppi. Eksperimentaalgrupi sportlastele anti treeningplaan treenimaks lõdvestust. Eksperimentaalgrupi sportlased pidid ühendama sissehingamise, väljendi „Lõdvestu”, väljahingamise ja pingutama keha kõiki lihaseid niipalju, kui olukord lubab. Sellest pidi treeningprogrammi jooksul kujunema automaatne stimulaator lõdvestumaks võistlussituatsioonides. Esimesest kolmanda nädalana kuulasid sportlased lindile salvestatud juhiseid ja tegutsesid selle järgi. Neljandast kaheksanda nädalani lisati treeningprogrammi ka

relva hoidetreeningud ja laskmine ilma laskemoonata ja viimasel neljal nädalal lisati treeningprogrammi ka laskmine laskemoonaga. Peale 10-nädalast harjutamist saavutasid eksperimentaalgrupi sportlased märkimisväärselt paremaid tulemusi võistlus situatsiooni imiteerivates testides.

Laskesuusatamises on ühendatud raske kehaline tegevus ja täpsust nõudev ülesanne. Sellest tulenevalt kasutavad laskesuusatajad erinevat lasketehnikat, kui tava laskesportlased (Laaksonen et al. 2011). Spetsiaallaskjad sihivad märgi keskele ja üritavad hoida relva paigal, et tabada sihtmärki võimalikult keskele. Laskesuusatajatel ei ole vaja tabada märgi keskele vaid lihtsalt tabada märki. Kõrge südamelöögisagedusest tingituna on relva raske paigal hoida. Hoffmani et al (1991) uuringust ilmnes, et kõrge südamelöögisagedus mõjutab laskmise kvaliteeti, täpsust ja relva stabiilsust püstilaskmisel. Väsimuse ja kõrge südame löögisageduse tõttu kasutatakse tehnikat, kus püsti laskmistel alustatakse sihtimist sihtmärgist eemalt ja veetakse relva sihtmärgi poole, kui sihikupilti ilmub sihtmärk siis vajutatakse päästikule (Mononen, 2007).

3.2. Laskesuusataja kehatasakaalu olulisus laskmisel

Tasakaal on oluline, et saavutada kõrget laskmise täpsust. Laskjad peavad suutma vältida liigset keha kõikumist laskmise ajal (Era et al. 1996). Headel laskjatel esineb vähem keha kõikumisi laskmise ajal kui vähe kogenutel (Niinimaa & McAvoy, 1983). Era et al (1996) on väitnud, et vähem kogenud laskjatel on suurem keha tasakaalu muutus eksitud laskude ajal. tipptasemel laskjatel ei ole sellist tähelepanekut tehtud (Era et al, 1996). On täheldatud, et keha kõikumine püstolist laskjate laskmises mõjutab laske täpsust 53 % ulatuses (Mason et al 1990). Valleala et al (2006) on täheldanud, et hea keha tasakaal ja minimaalne relva liikumine on väga olulised näitajad algajate laskjate lasketulemustes. Sellest tulenevalt soovitab ta ühendada laske- ja tasakaalutreeningud, et parandada tulemusi laskmisel.

3.3. Relva stabiilsuse olulisus laskmisel

Relva stabiilsust peetakse oluliseks näitajaks laskmise tulemuse juures. Hästi kontrollitud vintraua liikumine vahetult enne lasku on väga tähtis tabamaks sihtmärki (Mason et al, 1990) (Valleala et al, 2006). Eliitlaskjad spetsiaallaskmises suudavad hoida relva vintrauda palju stabiilsemana, kui algajad (Viitasalo et al, 1999).

Baca & Kornfiendi (2012) uuringus Austria eliitlaskesuusatajatega täheldati, et stabiilsema relva liikumise ja sihtimisega laskjatel on parem laskmise tulemus. Üheksa laskesuusatajat osalesid katses, kus relva külge oli kinnitatud laser. Sportlased sihtisid seinal olnud märki ja sooritasid laske ilma padruniteta. Laserkiire liikumine seinal salvestati. Analüüsiti ka sportlase relva liikumisi. Tulemusi analüüsides saadi teada, et sportlastel kel on stabiilsem relvahoid lasu sooritamise hetkel suutsid märki tabada märksa suurema tõenäosusega, kui sportlased kel oli ebastabiilsem relva hoid lasu hetkel.

Stabiilsust mõjutab väsimus ja see korrelatsioon suureneb intensiivsuse kasvades (Valleala et al, 2006). Sellisele järeldusele jõudis Valleala tehes katse rahvusvahelisel tasemel Soome laskesuusatajatega. Uuringus osales 17 sportlast, kes pidid rullsuusatama kolm 1,5- 2 km ringi ja iga ringi järel sooritama viis lasku. Sportlased sooritasid selle testi kontrollvõistlusena.

Intensiivsuse kasvades, suureneb ka nõrgemate sportlaste eksimuste arv. Paremate laskjate laskeasendid olid stabiilsemad ja see lõi head eeldused ka heaks laskmiseks. Nõrgemad sportlased peaksid tegema relva stabiilse hoide jaoks ilma padrunita hoide treeninguid.

3.4. Laskeasendid laskesuusatamises

Laskesuusatamise üks olulisemaid komponente, mis määrab lõpptulemuse on laskmine. Lasketiirus käijakse laskmas kas kaks või neli korda, olenevalt võistlusest. Laskmise juures on samuti palju asjaolusi, mis määravad lasketulemuse. Üks nendest asjaoludest on laskeasend. Laskesuusatamises on teada, et hea laskeasend loob eeldused heaks tulemuseks laskmisel. Lamades laskmistel on laskmise olulisteks komponentideks:

- lasu sooritamine optimaalsel ajal
- õige tasakaalu jagunemine (vasak käsi-parem käsi)
- relv vasaku käe põidlalihase peal

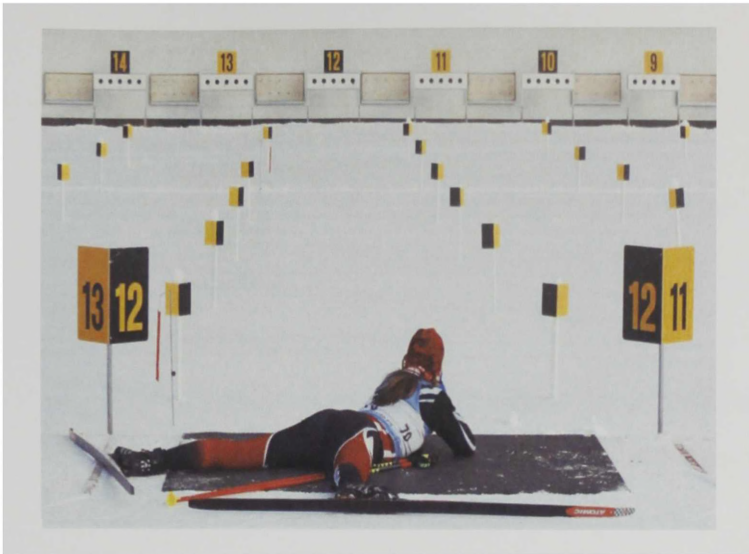
- vasaku käe lõdvestus
- õige silma kaugus tagasihikust
- korrektne põsetoe kasutamine, surve
- parema käe kolme sõrme haare
- asendi stabiilsus
- toru tagasilöögi vastuvõtmine
- järelsihtimine
- isikupäraste omaduste märkamine ja arvestamine
- asendi nurk laskesuuna suhtes
- asendi kõrgus
- esidioptri suurus liiga väike. Koormuselt ei suudeta kontrollida sihikupilti.
- õige sihikupildi kontrollimine. (vt. Joonis 1.)

Joonis 1. Õige sihikupilt laskmisel.



Hea laskmine koosneb paljudest komponentidest, millest ühe perfektne sooritamine ei garanteeri perfektset lasketulemust (Konttinen et al, 1998; Yli-Jaskari, 2007). Lamades laskeasendis moodustab kehanurk ja laskesuund 10-30 kraadise nurga (Joonis 2.). Lamades laskmisel tagab relvale hea toe käerihm, küünarnukkide kontakt maaga ja madal laskeasend (Joonis 3.). Kolm tugipinda lamades laskeasendil on: parem ja vasak küünarnukk ja kõhust allapoole jääv keha. Kere vasakpool ja parem jalg moodustavad sirge, (Joonis 2.) mille tulemusena moodustub tugi relva tagasilöögi sumbumiseks. Moodustuv sirge tagab ka kergema hingamise, mida on tarvis laskesuusatamises. (Yli-Jaskari, 2007; Reinkemeier et al, 2009).

Joonis 2. Õige lamades laskeasend, tagant vaates.



Joonis 3. Õige lamades laskeasend kõrvalt vaates.



Püstilaskmine erineb lamades laskeasendist: väiksema toepinna, kõrgema laskeasendi ja suurema sõltuvuse ilma poolest. Püstilaskmisel seistakse kahel jalal ja seetõttu on ka lihaste aktiivsus suurem (Reinkemeier et al, 2009). Tänapäeva tipplaskesuusatajad suudavad lasketiiru läbida 40-50 sekundiga, kusjuures laskmisele kulutatakse sellest 20-30 sek.

Oluline jälgida püstilaskmise juures, et: (Joonis 4. ja Joonis 5.)

- raskuspunkt mõlemale jalale
- nurk laskesuuna suhtes
- vasaku käetugi relvale

- vasaku käe lõdvestus
- pea asend vertikaalselt
- parema käe kolme sõrme haare
- kabaraua kontakt õlaga
- parema küünarvarre asend , püsti
- tasakaal
- lasutehnika
- järelsihtimise tähtsus
- isikupäraste omaduste märkamine ja arvestamine
- vasaku küünarliigese kindel tugi vaagnaluu harjale.

Hawkins & Sefton (2011) on väitnud, et püstilaskmisel on jalgade seisulaiusel tähtis roll lasketulemuses. Eelmine väide viitab, et tasakaal ja jalgade vaheline kaugus mediaal-lateraalsuunal on oluline saavutamaks head tulemust laskmisel eriti intensiivsuse kasvades (Vonheim, 2012). Püstilaskmisel on ülakeha kallutatud taha aga tasakaal jääb siiski teljele pöid-puusõlad. Paremakäelistel laskjatel on parem jalg enamasti veidikene eespool vasakust jalast. Raskus peaks olema jaotatud võimalikult võrdselt mõlemale jalale. Vasakule jalale jääv koormus jääb 60-90 % vahele ning paremale jalale jääv raskus 40-10 %. Laskesuusatamise püstilaskmisele lisab raskus astet ka suuskadel seismine (Mononen et al, 2007).

Joonis 4. Püsti laskeasend tagant vaadates.



Joonis 5. Püsti laskeasend kõrvalt vaates.



3.5. Laskmise treenimine laskesuusatamises

Laskesuusatamises on lisaks murdmaatreeningutele väga tähtis ka laskmise arendamine. Olenevalt võistlusformaadist määrab lasketulemus lõpptulemusest erineva osa. Sprindis ja teatesõitudes, kus tulejoonele minnakse kahel korral, on suurem osatähtsus kiiremal suusatamisel. Tavadistants, viitstart ja ühisstart on võistlusalad, kus lastakse neljal korral, kokku 20 lasku. Sellest tingituna on ka suurem tõenäosus eksida. Eriti oluline on head laskmist näidata tavadistantsil, kus iga möödalasu eest lisatakse lõppajale 60 sekundit. Trahvide vältimiseks tehakse suure mahulisi lasketreeninguid. Enne lasketreeningutele asumist tuleb sportlastele selgeks teha ohutustehnilised nõuded töötades relvaga ja laskemoonaga. Relva ja laskemoona võib anda kasutada vähemalt 12-aastasele isikule relvaluba omava lapsevanema või laskeinstruktori vahetu järeelvalve all (Relvaseadus, 2015). Relv seadistatakse selliselt, et sportlasel oleks võimalikult mugav ja pingevaba laskeasend. Relva ehitus peab vastama sportlase anatoomiliste iseärasustega.

Lasketreeningutega alustatakse aastases treeningtsükli tavaliselt maikuu. Treeningute eesmärgiks on vähemalt 90 %-line lasketäpsus. Harjutatakse põhitõdede kordamisega ja valmistutakse ette põhilaskmiseks juunis-juulis. Maikuu tüüpilisteks lasketreeninguteks on kuivalaskmine (ilma padruniteta laskmine) ja relvaga seismine. Eesmärgiks tunnetada lihaste pinget leidmaks võimalikult lõtv laskeasend, et võimalikult vähesed lihaseid oleks hõlmatud töösse ja tööd tegevate lihaste pinge oleks optimaalne. Ühendatakse psühholoogiline treening, tasakaalutreeningud, jõutreeningud ja lasketreeningud. Tehakse nii püsti kui lamades hoidmisharjutusi. Põhilaskmise perioodil juunis ja juulis lisatakse kuivatreeningutele ka padrunitega laskmine. Lastakse peamiselt paberlehte, et paremini kontrollida laskude

hajuvust. Hea laskja suudab lasud tabada võimalikult ühte kohta. Olulisel kohal on laskude vahelise rütmi tunnetamine ja hingamise jälgimine. Hingamine loob rütmi. Tehakse kuivalaskmist viie lasuliste seeriatena ja kombineeritult jõu-, tasakaalu- ja psühholoogiliste harjutustega. Eesmärk on hoida lasketäpsus 90 %-st kõrgemal. Juulis lisanduvad lasketreeningutele laskekoha harjutused (LKH). LKH on harjutused, kus sportlane võtab sisse laskeasendi ja sooritab lasu. Harjutusi tehakse nii lamades, kui ka püstilaskeasendisse kiireks jõudmiseks ja kiiremaks esimese lasu sooritamiseks. Tipplaskesuusatajad suudavad lamades laskeasendi sisse võtta 15-20 sekundiga ning püsti laskeasend suudetakse sisse võtta 10-15 sekundiga (Zubrilov, 2013). Aeg läheb käima ajast, mil sportlane astub laskekohale ning aeg pannakse kinni esimese lasu kõlades. Laskekoha harjutuste eesmärgiks on võimalikult kiire täpse esimese lasu sooritamine. Perioodil juuli-august hakatakse laskma ka juba koormuselt. Treeningvahendid koormuselt laskmisel on: suusatamine, rullsuusatamine, jooksmine, jooks-imitatsioon, jalgrattaga sõitmine, pallimängud ja jõutreening. Koormuselt laskmise harjutamisel on oluline jälgida kõike eelpool õpitut ja üritada tabada märke rohkem kui 90 %-lise täpsusega. Koormuselt laskmisel tõstetakse koormuse intensiivsust järk-järgult kuni esimeste võistlusteni. Kogu võistlushooaja vältel on sportlase lasketreeningute osaks kuivatreening ja selle kombineerimine suusatamise, jõuharjutuste ja psühholoogilise treeninguga. Norra Laskesuusatamise Liidu kodulehelt võib leida andmeid lasketreeningute kohta. Sealt ilmnes, et tipplaskesuusatajad teevad hooajal 250 tundi lasketreeninguid, millest 125 tundi moodustavad koormuselt lasketreeningud. Norra tipplaskesuusatajad lasevad aastaga 10 000 kuni 15 000 padrunit.

3.6. Intensiivse kehalise töö mõju laskmisele

Varasemates uuringutes on leitud, et intensiivne kehaline töö mõjutab lasketulemust laskesuusatamises negatiivses suunas (Hoffman, Gilson, Westenburg & Spencer, 1992). Vonheim (2012) leidis aga oma uuringus, et suurel intensiivsusel suusatamisel on väike või puudub üldse mõju lasketulemustele viie lasulistes seeriates. Siinkohal võib järeldada, et laskesuusatajad suudavad kohaneda füüsilise pingutuse tagajärjel tekkivate füsioloogiliste muutustega tänu suuremahulisele lasketreeningule. Vickers & Williams (2007) viisid läbi uuringu, milles ilmnes, et füüsilisel pingutusel ja kõrgel psühholoogilisel pingel on mõju võistluse aegsele enesekontrollile, mis on seoses halvemate laskmise tulemustega. Sellest tulenevalt peavad laskesuusatajad suutma kiiresti taastuda vahetult enne laskma asumist (Laaksonen et al, 2011). Laskesuusatajad teevad võistluste ajal kauakestvat submaksimaalset kehalist tööd ja väsimus hakkab kuhjuma järk-järgult võistluse algusest peale (Enoka, 2008).

Kuna sportlaste väsimus kasvab pidevalt, võiks eeldada, et ka lasketulemused halvenevad võistluskoormuse akumulierudes. Hoffmani (1992) läbiviidud uuringust aga selgub, et lasketäpsus ei halvene võistluse käigus nelja laskmisega simuleeritud võistlusel. Süsihappegaasi kuhjumine ja hapniku küllastatuse vähenemine arteriaalses veres viib samuti väsimuse tekkele (Enoka, 2008). Teadus kirjanduse põhjal järeldusi tehes, võib leida mõneti vastakaid tulemusi. Tippportlastel on väga kõrgel tasemel laskeoskused, mille tulemusena suudetakse edukalt vastu seista võistluse käigus tekkivatele füsioloogilistele muutustele organismis.

3.7. Psühholoogilised faktorid laskesuusatamises

Viimase kümne aastaga on laskesuusatamises toimunud kiire areng suunas, kus võitjat ja mittevõitjat eraldab järjest väiksem aeg (IBU, 2015). Seega konkurents on suurenenud ja igal võistlusel võib ette tulla üllatusi. Tihenev konkurents paneb sportlased suurema surve alla, kus nõrgema psühholoogiaga sportlased põruvad lasketiirus. Läbipõlemist on iseloomustatud, kui kasvavat pettumust, kus psühholoogilised ja füüsilised sümptomid alandavad enesehinnangut (Wiersma 2000, Raedeke & Smith 2004). Lemure et al (2008) läbiviidud uuringus mäesuusatajate ja laskesuusatajatega selgus, et sportlased kes on vähem kohanemisvõimelised sotsiaal-kognitiivsest suunast vaadatuna, võivad kuuluda sportliku läbipõlemise riskigruppi. Läbipõlemise oht kasvab demonstreerides neile uut perfektset liigutust, kui kardetakse eksida ja kaheldakse oma võimetes. Põhjused eelneva taustal võivad olla ületreening või mitte piisav taastumine eelmistest võistlustest (Kellmann, 2002). Eliitlaskesuusataja peab olema võimeline keskenduma laskmisele kõrge võistluspinge all nii sisemiste kui väliste mõjutuste tingimustes. Näiteks võivad laskjat mõjutada tema enda ootused võistlustulemuse suhtes, konkurentide nägemine ja nende esinemine võistlustel. Võistlejat võivad segada ka pealtvaatajate hüüded ja konkurentide laskmine (Laaksonen, 2011). Parandamaks laskmise tulemust ja relva stabiilset hoiat, soovitatakse regulaarset iseseisvat autogeenset treeningut (Gieremek, 1994). Groslamberi (2003) ja Laaksoneni (2011) sportlastega läbiviidud uuringutest tuleb samuti välja, et autogeense- ja kujutlustreeningu tulemusena paranes püstilaskmise tulemus. Lisaks on soovitatud ka lõdvestus- ja visualiseerimistreeningu ühildamist laskesuusatamises (Hall & Hardy, 1991).

4. LASKESUUSATAMISE FÜSIOLOOGIA

4.1. Laskesuusatamise füsioloogiline iseloomustus

Murdmaasuusatamine ja laskesuusatamine on spordialad, kus sportliku tulemuse seisukohast on oluliseks faktoriks maksimaalne hapniku tarbimine (VO_{2max}) nagu ka üldised energiavarud, aeglaste lihaskiudude hulk, aeroobsete ensüümide aktiivsus, aeroobne ja anaeroobne lävi. Suuremahuline aeroobne treening suurendab maksimaalset hapniku tarbimist, anaeroobset läve ja südame löögimahtu. Kuigi suusatamine on peamiselt aeroobne spordiala, on ka anaeroobsel energiatootmisel oluline osa (Mahood et al. 2001). Tähtis on ka tõsta liikumise ökonoomsust energiatootmise seisukohast. Laskesuusatamises ja murdmaasuusatamises kasutatav vabatehnikas suusatamine on 10-20 % ökonoomsem, kui klassikalises tehnikas suusatamine, kui aeglane suusatamine välja jätta (Millet et al. 2002).

Laskesuusatamine esitab samasugused nõudmised nagu murdmaasuusatamine, mis puudutab füüsilist poolt, kui klassikaline tehnika välja jätta. Laskesuusatamise erinevus murdmaasuusatamisest tuleneb intervallilisest olemusest suusatamisel (Hoffman & Street, 1992).

Zinner et al (2014) ütleb oma uuringu tulemusi analüüsides, et murdmaasuusatamise teatesprindi ja laskesuusatamise sprindi südame löögisagedused on võrreldavad naiste võistlusi jälgides. Meestel oli laskesuusatamise sprindis südame löögisagedus mõnevõrra madalam, kui murdmaasuusatajatel meestel. Teatesprinti sõites aga oli mõlema puhul südame löögisagedus ikkagi üle 90% maksimaalsest. Südamelöögisagedused murdmaasuusatamise pikematel distantsidel olid võrreldavamad laskesuusatamise individuaalvõistlusega.

Tønnesseni (2014) viis läbi uuringu, mille eesmärgiks oli tuvastada maksimaalse hapnikutarbimise näit võitmaks medaleid tiitlivõistlustel. Uuringust tuli välja, et osalenud Norra meestippSPORTlastest olid maksimaalse hapnikutarbimise näidud: murdmaasuusatajatel keskmiselt 84 ml/min/kg ja laskesuusatajatel 81 ml/min/kg kohta. Uuringus järeldati, et see ei ületa statistile erinevuse piiri. Tuues antud uuringust välja laskesuusatamist puudutav, siis väideti, et maksimaalset hapnikutarbimist saab kompenseerida parema laskmisega. Uuringust saame järeldada, et laskesuusatajate ja murdmaasuusatajate maksimaalsed aeroobsed mahtuvused on väga sarnased. Tønnessen (2014) soovib uuringust selgunu põhjal arendada maksimaalse hapnikutarbimise näidud väga kõrgele tasemele.

4.2. Vabatehnika füsioloogilisest vaatevinklist

Suusatamises toodetakse enamusest energiast aeroobsel teel, mis tähendab, et suusatamine nõuab lihaskonnalt suurt aeroobset võimekust. Maailma tipp meessuusatajatel jääb maksimaalne hapnikutarbimine 75-90 ml/min/kg vahele, naistel on maksimaalne hapnikutarbimine keskmiselt 10 ml/min/kg madalam (Tønnessen, 2014). Suusataja anaeroobne lävi jääb enamasti 80-92% maksimaalsest hapnikutarbimisest. Võistlustel suusatakse keskmiselt 91 % maksimaalsest hapnikutarbimisest (81-97 %) ning laktaadi näite on fikseeritud 7.1 -18.1 mmol/l (Hoffman & Clifford 1992).

Mahood et al (2001) ütleb, et 50 % suusatamises edasi liikuma panevast jõust toodetakse ülakeha lihaseid kasutades. Ülakeha väiksema lihasmassi tõttu saavutatakse laktaadilävi oluliselt madalamal hapnikutarbimise astmel ja madalamal südame löögisagedusel (Rundell & Bacharach 1995). Seega peaksid suusatajad pöörama tähelepanu ülakeha jõuarendamisele, eeskätt naised ja noorsportlased. Ülakehatööl paaristõuke testides ja jooksu testide vahel on leitud korrelatiivne seos (Rundell & Bacharach, 1995; Mahood et al, 2001).

Suurem osa sel teemal tehtud uuringutest on tehtud sisetingimustes ja rullsuuskadel. Suusatamine toimub aga välitingimustes ja lumel. Seega tuleks nendes saadud tulemusi vaadelda mõnetise ettevaatusega. Lumel ja rullsuuskadel suusatastes võivad ülakeha ja alakeha jõujaotused erineda. Samuti võib tulemusi mõjutada tegutsemine suuskadel. Kuigi ikkagi arvatakse, et rullsuuskadel tehtavad testid on adekvaatsemad, kuna temperatuur, lumestruktuur ja õhuniiskus mõjutavad suuskade libisemist ja seega on tulemused halvasti võrreldavad (Mahood et al, 2001). Rullsuusatamise teste ja ülakeha paaristõuke teste ergomeetril, arvatakse olevat paremad, kuna jooksu testides ei kasutata ülakeha. Rullsuusa testid ja spetsiifilised paaristõuke testid sobivad jooksu testidest paremini. ennustamiseks võistlustulemust (Mahood et al, 2001; Rundell & Bacharach, 1995).

Vabatehnika erinevate sõiduviiside energiakulu on uurinud Millet et al (2003). Tema uuringus oli energiakulu vabatehnika sõiduviisides suusatastes erinev. Uurimuses osales 12 meessuusatajat, kes sooritasid tõusva koormusega testi. Määrati maksimaalne suusatamise kiirus, maksimaalne hapnikutarbimine ja südame löögisagedus. Seejärel sooritavad suusatajad neli kuueminutilist löiku erinevates tehnikates madalal kiirusel (75-80 % maksimaalsest kiirusest). Suurim saavutatud kiirus oli $21,5 \pm 2,1$ km/h ja kõrgeim südame löögisagedus 186 ± 8 lööki/minutis. Energiakulu ja südame löögisagedus olid 5-9 % suurem ilmakeppideta uisutades, kui kõigis teistes sõidu viisides. Sellist ilmingut võib seletada tõhusama ülakehatöö

ja keharaskuskeskme muutusest paaristõukelises ühesammulises sõiduviisis. Seos energiakulutuse ja tulemuse vahel oli paaristõukelise kahesammulise sõiduviisi lausiku variandi, paaristõukelise ühesammulise sõiduviisi ja ilmakeppideta uisutamise, kuid mitte paaristõukelise kahesammulise sõiduviisi tõusuvariandi vahel. Paaristõukeline ühesammuline sõiduviis on kõige kiirem liikumisviis suuskadel lausikul, kuid on ka kõige anaeroobsem. Need tulemused kinnitavad ülakeha jõu ja aeroobse energiatootmise olulisust suusatamisel. Tulemused leiab allpool olevast Tabel 2-st.

Tabel 2. (Millet et al, 2003 mugandatud) Vabatehnika erinevate sõiduviiside võrdlus.

	IK	PT2s lausikuvarinat	PT-1-s	PT2s tõusuvariant
SLS l/min	162 ± 18.0	155 ± 15.0 *	160 ± 18.0 #a	156 ± 16.0 *
Energia tarbimine ml/kg/min	175 ± 19.6	163 ± 15.4 *	168 ± 16.6 *#	161 ± 14.6 *
RER	0.91 ± 0.09	0.87 ± 0.07 *	0.87 ± 0.08 *	0.88 ± 0.07 *
Hapniku tarbimine l/min	113 ± 26.4	97.8 ± 20.5 *	108 ± 26.1 a	101 ± 18.0 *
RPE	13.0 ± 2.2	10.2 ± 1.7 *	10.9 ± 2.2 *a	10.8 ± 2.2 *
Liigutuste sagedus Hz	1.14 ± 0.1	1.02 ± 0.12 *#	0.91 ± 0.08 *#a	1.27 ± 0.16 *
Tsükli pikkus m	4.2 ± 0.4	4.7 ± 0.6 *#	5.3 ± 0.5 *#a	3.8 ± 0.5 *

SLS- südame löögisagedus, RER- gaasivahetus, RPE- kordusi, IK- ilmakeppideta suusatamine, PT2s lausikuvariant- paaristõukeline kahesammuline sõiduviis lausiku variant, PT-1-s- paaristõukeline ühesammuline sõiduviis, PT2s tõusuvariant- paaristõukeline kahesammuline sõiduviis tõusuvariant

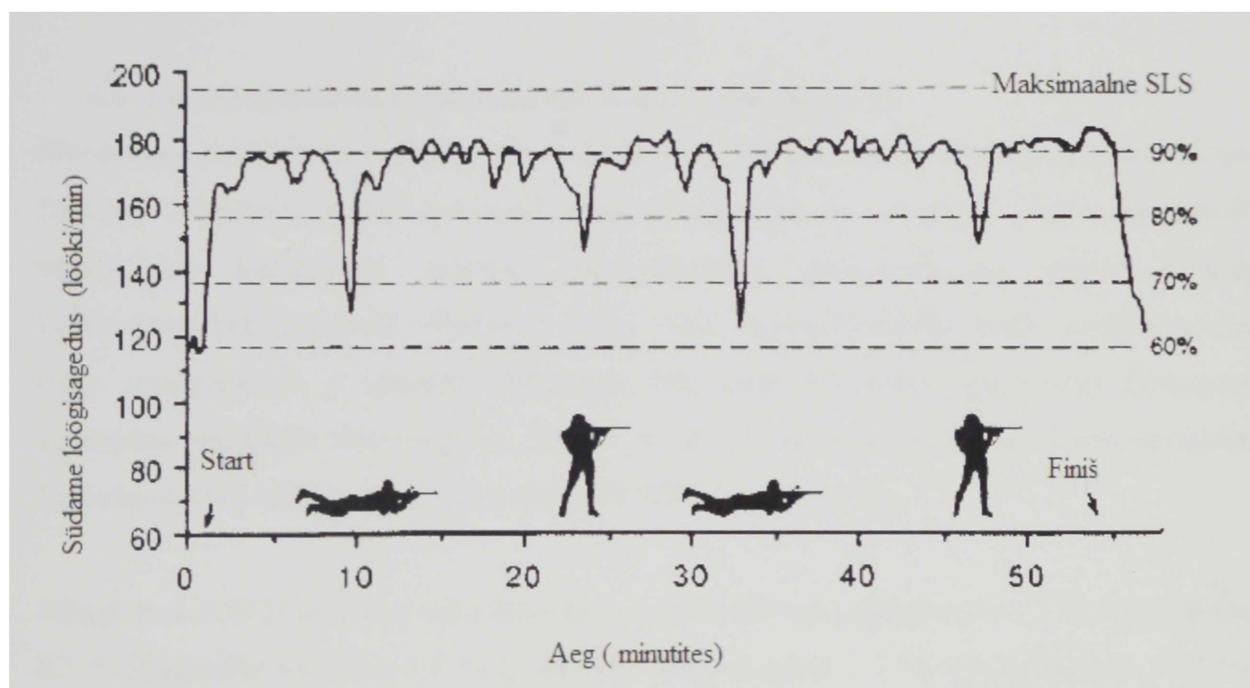
△ - statistiline erinevus ilmakeppideta suusatamisest, a – statistiline erinevus paaristõukelise kahesammulise sõiduviisi lausiku variandist # - statistiline erinevus paaristõukelise kahesammulise sõiduviisi lausiku variandist

4.3. Füsioloogilised ilmingud laskesuusatamise võistlustel

Laskesuusatamine erineb murdmaasuusatamisest võistlus situatsioonis kantava relva ja intervall omaduste poolest. Tõendus laskesuusatamise intervallsele omadusele tuleb Hoffmani & Streeti (1992) uuringust, kus mõõdeti laskesuusatajate südame löögisagedusi terve võistluse

vältel (Joonis 4.) Oma uurimust analüüsid leidsid nad, et minimaalsed südamelöögisagedused saavutatakse lamades laskmistel ja kõrgeimad väärtused saavutati suusatamisel viimasel ringil. Püstilaskmistel oli minimaalne südamelöögisagedus umbes 15-20 lööki kõrgem. Enamus distantsist suusutati 88-93 % maksimaalsest südamelöögisagedusest aga viimane ring saavutati 97 % maksimaalsest südamelöögisagedusest. Täheldati, et südamelöögisagedus tõusis lineaarselt kogu võistluse jooksul. Kõigi tipptasemel vastupidavussportlaste jaoks on südamelöögisagedus väga oluliseks näitajaks. Laskesuusatajatel on oluline ka kontroll südamelöögisageduse üle, mis võimaldab paremat relva stabiilsust tulistamiseks täpselt peale igat suusaringi (Coote, 2009). Kontroll südame töö üle ei oma mürdamasuusatamises võistlussituatsioonis suurt tähtsust.

Joonis 4. (Hoffman & Street, 1992) Laskesuusataja südamelöögisageduse muutus võistlussituatsioonis.



Sattlackeri et al (2013) uuringus laskesuusatajatega, kus uuriti füüsilise koormuse mõju selgus, et relvakaba surve õlale vähenes 9.9 %, päästikule vajutamise jõud vähenes 2.5 % ja tulemused halvenesid 4.6 % lamades laskmise puhul, võrreldes puhkeolekuga. Püsti laskmisel halvenesid tulemused 8.3 % väsimusseisundis ja oli ka suurem amplituud relva liikumises ja keha tasakaalu kõikumistes (28-71 %). Algajate ja tipplaskesuusatajate tulemustes oli suur vahe. Algajate keskmine punktisumma oli 8.7-10-st ja tipplaskesuusatajatel 9-10-st. Positiivne korrelatsioon leiti laskmise tulemuste ja päästikule vajutatava jõu vahel püstilaskmisel. Väsimusseisundis langesid tipplaskesuusatajate tulemused vähem. Autor soovib nende tulemustest lähtuvalt pöörata treeningutel suuremat tähelepanu päästiku tööle, keha tasakaalu

arendamisele ning relva stabiilsuse kontrollile. Järgnevas tabelis (Tabel 3) on toodud laskesuusatamise ja murdmaasuusatamise võistluste kohta toodud võrdlus (Zinner et al, 2014).

Tabel 3. (Zinner et al, 2014) Laskesuusatamise ja murdmaasuusatamise võistluste võrdlus väljendatuna %-na maksimaalsest südame löögisagedusest .

	Murdmaasuusatamise	Laskesuusatamise	Murdmaasuusatamise	Laskesuusatamise
	Teatesprint	Sprint	Pikkdistsants	Tavadistsants
	3x 1200 m	N 7.5 km M 10 km	N 30 km M 50 km	N 15 km M 20 km
Naised	95,9	94,3	92.9	94.8
Mehed	94,9	91,4	91	92.4

4.4. Laskesuusatamises kantava relva mõju suusatamisele

Murdmaasuusatamise ja laskesuusatamise ühisosa on vabatehnikas sõidetav murdmaadistsants. Distsantsi pikkused on küll erinevad, kuid võistlusajad on sarnased. Lisaks vabatehnikas suusatamise koormusele peavad laskesuusatajad arvestama ka relva raskusega. Laskesuusatajad kannavad võistlustel seljas relva. Relva kandmine peaks avaldama teatud mõju suusatamisele ja sportlase jõudlusele teha tööd. Võistluste ajal kantav lisakoormus suurendab sportlaste füsioloogilist (Zinner et al, 2014). Rahvusvahelise Laskesuusatamise Liidu koostatud määrusega ei tohi relva kaal olla väiksem 3.5 kg.

Stöggl et al (2013) leidis, et relva kandmine suurendab hapnikutarbimist 2.5 %, ventilatsiooni 8,1 %, liigutuste sagedust 4.2 % ja südame löögisagedust 1.7 %, tõstab laktaati 15.1 % ja energia kulu 4.2 % võrreldes ilma relvata suusatamisega. Biomehaaniliselt vähendas relva kandmine tõuke tsükli aega, tsükli pikkust, kepitõuke aega, käte hoogu, jala kontakti aega maaga ja viis tõuke sageduse suurenemisele ning jalatõuge tugevnes. Samuti suurenes ka jala tõuke impulss, keskmine tsükli jõutootmine, jalalaba jõuimpulss ja üldine töö hulk. Relvaga sõites ei täheldatud muutusi jõunäitajates. Ainult paaristõukelist ühesammulist sõiduviisi kasutades suurenes ülakeha jõuimpulss võistluslähedasel intensiivsusel. Erinevus ventilatsiooni näitajates ja laktaasi kontsentratsioonis olid suuremad naistel ehk siis naistele avaldas relvaga sõitmine rohkem mõju. Liikumise efektiivsust, mis oli 16 %, ei mõjutanud relva kandmine. kiirus ega sugu. Antud uuringu põhjal soovitab Stöggl tähelepanu pöörata

jalalihaste arendamisele. Võrdlusena võib välja tuua, et Rundelli & Szmedra (1998) said sarnase uuringu tulemusteks hapnikutarbimise suurenemise 2,1 % naistel ja 1,3 % meestel ja energia kulu suurenemise naistepuhul 7,35 % ja meeste puhul 4,55 % võrreldes ilma püssita sõiduga. Kuna relva kandmine suurendab füüsilist koormust sportlasele võistluse käigus, võib ilmned ka selle mõju lasketulemustele. Relva kandmisest tingitud füüsiline koormuse mõju on individuaalne, sõltudes sportlase relva kaalust, sportlase enda kaalust ja sportlase füüsilisest vormist. On ilmselge, et nõrga füüsilise ettevalmistusega sportlane väsib kiiremini, kui maailma tippatleet. Selleks, et relvakandmise koormust vähendada, tuleks relva asetada selga selliselt, et relva raskus jaotuks võimalikult võrdselt kehapoolte vahel. Oluline on ka relva paigutamine selliselt, et relv liiguks võimalikult vähe seljas. Sportlane saab samuti oma tehnikat kohandada selliselt, et vähendada keha raskuskeskme kõikumisi kõrvale (Frederickin, 1987; Rundell & Szmedra, 1998).

5. KEHALISTE VÕIMETE ARENDAMINE LASKESUUSATAMISES

5.1. Vastupidavuse arendamine laskesuusatamises

Murdmaasuusatamist ja laskesuusatamist peetakse jõuvastupidavus alaks. Treenimisel on võtmekohaks tasakaalu leidmine jõu- ja vastupidavuse arendamisel. Suusatamises on aktiivselt kehalisse tegevusse haaratud 2/3 lihaskonnast, mis tagab ka suusataja mitmekülgse lihaskonna arengu. Murdmaasuusatamises moodustab suusataja saavutusvõime 40 % vastupidavus, 35 % tehnika, 20 % jõud ja 5 % kiirus (Kantola & Rusko, 1984). See väide kehtib ka rohkem kui 30 aastat hiljem, kuigi võib oletada, et enam on suurenenud jõu ja kiiruse tähtsus tulenevalt ühisstartide ja sprindivõistluste ilmunisega võistlusprogrammidesse. Maksimaalsest dünaamilisest jõupotentsiaalst kasutab suusataja võistlustel kõigest 20-40 %, kuid see-eest korratakse liigutusi tuhandeid kordi. Energia, mis selliseks jõu tootmiseks tuleb on võimalik katta vaid aeroobsel teel. Kiirusjõudu kasutatakse vähem ja sel juhul on ka energia kulu suurem, mis tingib võime lühiaegse kasutamise võimalikkuse. Eelnevat tuleb arvestada jõu, kiirusjõu ja jõuvastupidavuse arendamisel treeningutel (Matsin et al, 1999).

Jõudmaks rahvusvahelisele tasemele murdmaasuusatamises ja laskesuusatamises, peab sportlane pühenduma palju aastaid ja omama positiivset suhtumist spordialasse. Sportlane peab olema suuteline treenima palju ja suurel intensiivsusel. Laskesuusatamine on kompleksne spordiala, mis nõuab 8-13 aastat süstemaatilist treeningut ja kus treeningute eesmärk on suunatud füüsilise, psühhomotoorse treenituse, suusatehnika ja laskmis oskuste arengule (Ewstratow et al, 1989). Vastupidavuse arendamise seisukohalt on tähtis maksimaalse hapnikutarbimise, aeroobse ja anaeroobse läve taseme, funktsionaalse ja organismi biomehaanilise ökonoomsuse, hingamiskoefitsiendi ja aktiivsete lihaste omaduste arendamine (Nurmekivi et al, 1992). Rusko (2003) on väitnud, et maksimaalne hapnikutarbimine on suusataja parim kvalifikatsiooni näitaja. 1992. aasta uuringu tulemusi analüüsides soovitas Rusko suusataja anaeroobse läve intensiivsusel või veidi üle selle, et saavutada parim treeniv efekt maksimaalse hapnikutarbimise arendamiseks ning arendamaks üldist vastupidavust treenida madalatel intensiivsust astmetel. Cholewa et al (2005) uuringus, kus vaadeldi maailma karikavõistlustel osalevate sportlaste tausta 35 rahvuse seas selgus, et 71 % olid tegelenud kahe spordialaga samaaegselt. Seega võib oletada, et kahe spordialaga tegelemine nooremaseas tuleb kasuks hilisemale arengule täiskasvanuna (Carlson, 2010).

Rootsi laskesuusatamise koondises, kus oli 13 sportlast, läbiviidud uuringust ilmnnes, et ainult üks sportlane oli alustanud sportlaskarjääri laskesuusatajana. Ülejäänud liikmed olid tulnud laskesuusatamise juurde murdmaasuusatamisest. Selliselt tuli laskesuusatamise juurde ka 6-kordne maailmameister Magdalena Forsberg (Carlson, 2010). Siit võib järeldada, et murdmaasuusatamine loob laskesuusatamiseks hea vastupidavuse ning kinnitab ka mõneti väidet, et laskesuusatamise ja murdmaasuusatamise kehaliste võimete profiili tuleks vaadelda ühtselt.

Cholewa et al (2005) uuris lasketulemuste ja suusatamise aja mõju lõpptulemusele. Uurimusse olid kaasatud tulemused maailmakarika võistlustelt ja Olümpiamängudelt 2001/2002 hooajast, kus vaadeldi 65 riigi sportlasi. Tulemustest järeldas Cholewa, et olenevalt sportlikust tasemest mõjutab laskmine ja suusatamine tulemust erinevalt. Samuti sai ta väita, et suusatamise aeg mõjutas laskmist suuremal määral, kui laskmine. Eliitsportlaste hulgas oli suusatamise mõju lõpptulemustele suurem, kui madalama tasemega sportlaste seas. Individuaal võistluses, kus lastakse neli korda, mõjutab laskmine lõpptulemust rohkem ja seal on ka võimalus mööda lasta suurem.

Sellist mõju lõpptulemustele peab arvestama ka treeningutel, sest osa sportlased on paremad laskjad ja neil on seega ka suurem võimalus spetsialiseeruda tavadistantsile ja sportlastel kelle kehaline võimekus on parem, saavad enam tähelepanu suunata sprindivõistlustele. Sama väide kehtib ka murdmaasuusatamise kohta. Ka murdmaasuusatajatel on võimalik spetsialiseerumine kas pikematele distantsidele või sprindi võistlustele.

Norra teadlane Tønnesseni (2014) tegi uuringu Norra laskesuusatajate ja murdmaasuusatajate treeningute kohta. Uuringu eesmärk oli leida treeningnäitajad, mis on vajalikud, et võita rahvusvaheliselt tiitlivõistlustelt kuldmedal. Osalenud sportlased, keda oli kokku 11, (neli meest ja seitse naist) olid olümpiamängudelt ja maailmameistrivõistlustelt võitnud ühtekokku 66 kuldmedalit ja seda alates 1985-st aastast kuni aastani 2011. Sportlased kuulusid seega absoluutsesse maailmatippu. Sportlased olid pidanud treeningpäevikuid ja neid analüüsides sai Tønnessen teha järeldusi treeningutest. Andmed treeningute kohta koguti sportlastelt ainult nendelt hooaegadelt, kus sportlasel õnnestus võita kuldmedal. Uuringus ilmnnes, et saavutamaks tiitlivõitu on vaja treenida 770 ± 99 tundi. Treeningmahud jäid 622 ja 942 treeningtunni vahele, mis oli jagatud 375 kuni 585 treeningukorra vahele. Treeningkordade keskmine hulk oli 470. 770 tunnist 500 tundi treeniti spordiala spetsiifilistel treeningvahenditel. Vastupidavustreeninguid sooritati 94 ± 3 % treeningute ajast, 5 ± 2 %

treeningute ajast tehti jõutreeninguid ja 1 ± 1 % ulatuses keskenduti suusasprindi treeningutele. Treeninguid intensiivsuse järgi jagades selgus, et 91 ± 1 % ajast jäid alla aeroobse läve ja 9 ± 1 % ajast üle aeroobse läve. Treeningmaht oli suurim üldise ettevalmistusperioodi jooksul suvekuudel. Treeningmaht langes sujuvalt spetsiaalettevalmistus perioodi ja võistlusperioodi vältel. Erialaspetsiifiliste treeningute osatähtsus suurenes aga sujuvalt kogu võistlushooaja jooksul. Üldise ettevalmistusperioodi jooksul moodustas erialaspetsiifilist treeningute maht kogu treeningute mahust 48 ± 6 %, spetsiaalettevalmistus perioodil 87 ± 8 % ja võistlusperioodil 92 ± 4 %. Intensiivsete treeningute hulk jäi sarnaseks kogu hooaja vältel. Võistlusperioodi jooksul olid intensiivsed treeningud rohkem polariseeritud. Põhivõistlusteks valmistumisel ei kasutanud sportlased soovitatud teipereid. Treeningute maht, sagedus ja intensiivsus jäid muutumatuks tiitlivõistlusteks ettevalmistus faasis ja vahetus ettevalmistus faasis. Siiski oli selgelt märgata treeningmahtude langus tiitlivõistlusteks ettevalmistus faasis võrrelduna üldise ettevalmistusperioodi mahtudega suvel. Selline treeningmahtude langus oli tingitud mitte erialaste treeningute mahu langusest. Peaaegu kõik treeningud viidi läbi suuskadel põhivõistlusteks ettevalmistumisel. Kolm sportlast üheteistkümnest kasutas pühkepäeva võimalust viimase viie päeva jooksul enne elu parimat sooritust. Järeldati, et suuremahuline treening üldisel ettevalmistusperioodil juunist oktoobrini on eelduseks saavutada väga hea sportlik tulemus talvel. Kuigi sisuliselt on arusaamatu seos suviste treeningute ja kuid hiljem toimuvate heade võistlustulemuste vahel.

Tønnesseni (2014) uuring annab väga hea ülevaate absoluutsesse tippu kuuluvate sportlaste treeningute kohta ja põhivõistlusteks valmistumise kohta. Treenerid ja sportlased saavad siit uuringust praktilisi soovitusi treeningute ülesehituse jaoks. Uuringu miinuseks on see, et ei ole eraldi väljatoodud laskesuusatajate ja murdmaasuusatajate treeningnäitajaid, mis takistab alaspetsiifiliste järelduste tegemist.

Treeningvahendid vastupidavuse arendamiseks on murdmaa- ja laskesuusatamises mõneti erinevad. Tulenevalt laskesuusatamises kasutatavast vabatehnikas suusatamisest on ka rõhu asetus rohkem vabatehnikas suusatamisele. Norra Laskesuusatamise Liidu treeningmaterjalidest (2015) võib arvuliselt leida treeningmahud treeningvahendite kasutamisel. Norra tipplaskesuusatajad arendavad vastupidavust 250-325 tunni ulatuses vabatehnikas suusatades/rullsuusatades ja klassikalises tehnikas 100-150 treeningtunni ulatuses aasta. Murdmaasuusatajatel jääb klassikalises tehnikas ja vabatehnikas treeningute suhe enamvähem võrdseks. Laskesuusataja vastupidavustreeningud on sageli ühendatud

laskmistreeningutega ehk komplekstreeningutega. Komplekstreeninguid tehakse treeningaasta jooksul 125 tundi, nii võib lugeda Norra laskesuusatamise treeningmaterjalidest. Komplekstreeningutega vastupidavuse arendamiseks alustatakse juulis-augustis ja kestavad kogu võistlushooaja vältel kuni üleminekuperioodini aprillis.

5.2. Jõu- ja kiirusvõimete arendamine laskesuusatamises

Soome suusateadlased Kantola ja Rusko on väitnud oma 1984. aasta töös, et suusatamises määrab 20 % saavutusvõimest jõud. Sellest tulenevalt peab ka suusataja arendama jõudu. Suusataja jaoks olulisemad jõuliigid on lihasvastupidavus ja jõuvastupidavus. Üldise reegli kohaselt arendavad kehtsalade sportlased 70 % kehtsujõudu, 20 % kiirusjõudu ja 10 % maksimaaljõudu. Rusko (2003) soovib tähelepanu pöörata harjutuste spetsiifilisusele, et imiteerida võimalikult täpselt suusatamises kasutatavaid liigutusi ja liigutuste kiiruseid. Jõudu arendades on oluline vältida vastuolu lihasjõu arengu ja aeroobset töövõimet peegeldava anaeroobse läve kiiruse vahel (Kivil et al. 2003). Viimaste aastakümnete jooksul toimunud muutused võistlusalades on mõjutanud ka jõuarendamist murdmaa- ja laskesuusatamises. Murdmaasuusatamisse on lisandunud sprindivõistlused ja laskesuusatamisse supersprint. Lisaks on suurenenud ka ühisstartide hulk, kus on mõnevõõra rohkem vaja kiiruslikke võimeid. Kiiruslike jõumadusi aitab parandada põhi- ja maksimaaljõu arendamine (Päll, 2006). Jõutreeningud avaldavad ka kasulikku mõju vastupidavuse, koordineerimise ja lihastunnetuse arengus. Vabatehnika, sprindi ja ühisstartide osatähtsuse kasvuga on suusatamise treeningus suurenenud ülakehale suunatud jõutreeningu osa ja suusatamise ökonoomsuse arendamine suurematel kiirustel (Moxnes, Hausken 2009).

Hoff (2002) viis läbi uuringu, kus osalesid 19 meesmurdmaasuusatajat. Sportlased jaotati kontrollgruppi ja maksimaaljõugruppi. Maksimaaljõugrupi sportlased sooritasid kaheksa nädala jooksul erialaspetsiifilisi maksimaaljõu harjutusi ning lisaks vastupidavustreeninguid. Nädalas arendati maksimaaljõudu 45 minuti jooksul, kui kogu treeningmaht püsis 10 tunni juures. Kontrollgrupp treenis tavapäraselt vastupidavust. Tulemustest selgus, et ühe kordusemaksimumis saavutasid maksimaaljõudu treeninud sportlased paremaid tulemusi, kui kontrollgrupi sportlased. Üldine maksimaaljõu areng mõlemas grupis oli väike. Spetsiifilises paaristõuke testis peale treeningperioodi olid maksimaaljõugrupi sportlased edukamad. Samuti saavutasid maksimaaljõugrupi sportlased paremaid tulemusi ka jõurakendus kiiruses submaksimaalsel koormusel. Kontrollgrupi kehvimaid tulemusi paaristõuke testis põhjendas autor maksimaaljõugrupi paremini arenenud ökonoomsusega. Hoff (2002) väidab ka, et maksimaaljõu treeningud murdmaasuusatajatel ei arenda niivõrd ühekordusemaksimumi, kui

arendab jõurakendamise kiirust. Jõurakendamise kiirus submaksimaalsel koormusel mõjutab rohkem tulemust vastupidavuslikus paaristõuke testis.

Lihastvastupidavus ja jõuvastupidavus treeningud on suunatud lihaste energeetilise potsentsiaali kasvatamiseks. Laske- ja murdmaasuusatamine on jõu vastupidavusalad, kus on oluline leida optimaalne vahekord jõu ja vastupidavuse arendamisel. Jõu ja vastupidavus treeningute ühildamiseks on hea kasutada kuni anaeroobse läveni tehtavat erialast tööd, mis avaldab mõju aeglastele lihaskiududele (Lemberg et al, 2006). Lemberg soovib ka alaktaatseid jõu- ja kiirusharjutusi. Jõu liikide arendamine suusatajal võiks toimuda järgmise skeemi alusel: lihasvastupidavus- jõuvastupidavus- põhijõud- jõuvastupidavus kõrgemal põhijõu foonil (Lemberg et al, 2006).

Norra laskesuusatamise materjalidest leiab märkeid jõuharjutuste kasutamise mahu kohta treeningutel. Jõutreeninguid tehakse aastas 50 treeningtunni (6,6 % ajalisest mahust) ulatuses. Murdmaasuusatajate treeningute ajalisest mahust moodustab jõutreening samuti umbes 5 %.

Laskesuusatamises ühendatakse jõutreeningud ja lasketreeningud komplekstreeningutega. Jõutreeninguid ühendatakse laskmisega tehes kuivatreeninguid jõusaalis ja lasketiirus. Lisaks saab ühendada ka padruniga laskmist jõutreeningutega. Jõutreeningute ja lasketreeningute ühendamine annab sportlasele võimaluse kontrollida lõdvestumise oskust lihastes ja lõdvestumis oskuse kiirust (Nordberg, 2013).

Laskesuusatamises ja murdmaasuusatamises moodustab ülakehaga vabatehnikas tehtava tööhulk 50 % (Mahood et al, 2001). Sellist jaotust tuleb arvestada treeningutel, saavutamaks kõrge spordimeisterlikkuse tase.

KOKKUVÕTE

Laskesuusatamine sai alguse Põhjala riikides ja sai populaarseks eelkõige sõjaväelaste seas. Kiire areng saavutati 1980.-ndatel, mil võeti kasutusele uus ja ohutum relv ning hakati suusatama vabatehnikas. Võistlustel suusatavad laskesuusatajad tavaliselt 2.5 kuni 4 kilomeetrisel ringil, kus peale igat ringi käijakse lasketiirus laskmas. Olenevalt võistlus formaadist lastakse kas kahel või neljal korral. Laskeasendid on püstiasend ja lamades asend. Võistlustel lastakse pooled laske korrad lamades asendis ja pooled püstiasendis.

Väga olulise osa lõpptulemusest määrab laskmine. Võistlus situatsioonis mõjutab intensiivne kehaline töö laskmise karakteristikuid, kuid vilunud sportlased suudavad sellest hoolimata näidata kõrgeid lasketulemusi (Viitasalo et al, 1999; Baca & Kornfiend, 2012).

Olenevalt võistlusalast on laskmise osatähtsus lõpptulemuses erinev (Cholewa et al. 2005).

Laskesuusatamise kehaliste võimete arendamine on vägagi sarnane murdmaasuusatamisega, kuigi tuleb arvestada laskesuusatamise mõningasi iseärasusi. Laskesuusatamine erineb murdmaasuusatamisest intervallse omaduse poolest, laskmised katkestavad suusatamise ja see tingib südame löögisageduste suuremad erinevused laskesuusatamises (Hoffman & Street, 1992). Siiski ei tule teaduskirjandusest välja, kas laskesuusatajad peaksid spordiala spetsiifikast lähtudes arendama töövõimet erinevalt võrreldes murdmaasuusatamisega. Laskesuusatajad arendavad treeningutel kehalisi võimeid ja laskeoskusi sageli paralleelselt. Laskesuusatajad peavad lisaks kehaliste võimete arendamisele arendama ka laskeoskusi. Laskesuusatamises suurendab füüsilist koormust seljas kantav relv, minimaalkaaluga 3.5 kg (Rundelli & Szmedra, 1998; Stöggl et al, 2013). Vabatehnikas suusatamine seab suuremad nõudmised ülakeha jõutootmisele. Sellest tingituna peaks laskesuusataja pöörama mõnevõrra suuremat tähelepanu ülakeha jõuvõimete arendamisele (Mahood et al, 2001; Moxnes & Hausken, 2009).

Tipplaskesuusatamine nõuab sportlaselt kõrget psühholoogilist valmidust, kõrgeid töövõime näite ja aastatepikkust süstemaatilist treeningut. Leidmaks tasakaalu laskmise ja suusatamise vahel on oluline treenida laskmist ja suusatamist paralleelselt. Parim tulemus saavutatakse kooskõlas väga hea laskmise ja suusatamisega. Edasised uuringud võiksid keskenduda kehalise töövõime arendamise spetsiifikale laskesuusatamises.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Baca, A., Kornfeind P. Stability analysis of motion pattern in biathlon shooting. *Human Movement Science*, 2012; 31(2), 295-302
2. Carlson, R. The Development to Success in Swedish Biathlon. Stockholm: Stockholms universitets förlag. 2010.
3. Cholewa, J., Gerasimuk, D. & Zajac, A. Trends in shooting results of elite biathletes. *Journal of Human Kinetics*, 2004; 12, 155–162
4. Cholewa, J., Gerasimuk, D., Szepelawy, M. & Zajac, A. Analysis of structure of the biathlon runs. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica*, 2005; 35(1), 35–42
5. Coote, J. H. Recovery of heart rate following intense dynamic exercise. *Exp. Physiol.* 2010; 95, 431–440
6. Eesti Spordi Biograafiline Leksikon.
<http://www.esbl.ee/index.php?ac=alfabeet&algus=12,16>, vt 11.04.2015
7. ELSF (Eesti Laskesuusatamise Föderatsioon). Uudised.
<http://www.biathlon.ee/category/blog/>, vt 12.04.2015
8. Enoka, R. M., Duchateau, J. Muscle fatigue: what, why and how it influences muscle function. *J. Physiol.* 2008; 586, 11–23
9. Era, P., Konttinen, N., Mehto, P., Saarela, P., Lyytinen, H. Postural stability and skilled performance a study on top-level and naive rifle shooters. *Journal of Biomechanics*, 1996; 29(3), 301-306
10. Ewstratow, W., Czukardin, Y., & Sergeew, B. Sport narciarski. Moskwa: Fizkultura i Sport. 1989.
11. FIS (Federation Internationale de Ski). About FIS - FIS History. <http://www.fis-ski.com/inside-fis/about/fis-history/snowsports/index.html>, vt 11.04.2015
12. Frederick, E. C. Estimates of the energy cost of rifle carriage in biathlon ski skating. *International Journal of Sports Biomechanics*, 1987; 32, 392–403
13. Gieremek, K., Osialdlo, G., Rudzinska, A., & Nowotny, J. Physiological responses to selected relaxation techniques. *Biology of Sport*, 1994; 11, 109–114
14. Grebot, C. & Butheret, A. Forces exerted on the butt plate by the shoulder of the biathlete in biathlon shooting. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 2007; 10, 13–14
15. Gros Lambert, A., Candau, R., Grappe, F., Dugué, B. & Rouillon, J. D. Effects of

- autogenic and imagery training on the shooting performance in biathlon. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 2003; 74(3), 337–341
16. Hall, E. G., & Hardy, C. J. Ready, aim, fire... Relaxation strategies for enhancing pistol marksmanship. *Perceptual and Motor Skills*, 1991; 72, 775–786
 17. Hawkins, R., Sefton, J., Effects of stance width on performance and postural stability in national-standard pistol shooters. *Journal of sports sciences*, 2011; 29(13), 1381-1387
 18. Hoff, J., Gran, A., Helgerud, J. Maximal strength training improves aerobic endurance performance. *Scand. J. Med Sci Sports*, Department of Physiology and Biomedical Engineering, Norwegian University of Science and Technology, N-7489 Trondheim, Norway, 2002.
 19. Hoffman, M. D. & Clifford, P. S. Physiological aspects of competitive cross-country skiing. *Journal of Sports Science*, 1992; 10, 3–27
 20. Hoffman, M. D., Gilson, P. M., Westenburg, T. M. & Spencer, W. A. Biathlon shooting performance after exercise of different intensities. *International Journal of Sports Medicine*, 1992; 13(5), 270–273
 21. Hoffman, M. D. & Street, G. M. Characterization of the heart rate response during biathlon. *International Journal of Sports Medicine*, 1992; 13 (5), 390–394
 22. IBU (International Biathlon Union). IBU Competition-Descriptions, <http://www4.biathlonworld.com/en/competition-descriptions.html>, vt 13.04.2015
 23. Kantola H., Rusko H. Hiihto sydämen asiaaksi. Suomen hiihtovalmennus. Jyväskylä. 1984.
 24. Kellmann, M. Enhancing Recovery: Preventing Underperformance in Athletes. Champaign, IL: Human Kinetics. 2002.
 25. Kivil, A., Nurmekivi, A., Ereline, J., Gapajeva, H., Pääsuke, M. Effect of low-resistance strength training on neuromuscular functions in young male cross-country skiers. *Acta Kinesiologiae Universitas Tartuensis*, 2003; 8, 140-154
 26. Kontinen, N., Lyytinen, H. & Viitasalo, J. T. Rifle-balancing in precision shooting: Behavioral aspects and psychophysiological implication. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 1998; 8, 78–83
 27. Laaksonen, M. S., Ainegren, M. & Lisspers, J. Evidence of improved shooting precision in biathlon after 10 weeks of combined relaxation and specific shooting training. *Cognitive Behaviour Therapy*, 2011; 40 (4), 237–250
 28. Lemberg, H., Nurmekivi, A., Jalak, R., Jooksja tarkvara Eesti Olümpiakomitee

raamatukogu, 2006.

29. Lemure, P.-N., Hall, H. K. & Roberts, G. C. A social cognitive approach to burnout in elite athletes. *Scand. J. Med. Sci. Sports*. 2008; 18, 221-234
30. Mahood, V. M., Kenefick, R. W., Kertzer, R. & Quinn, T. J. Physiological determinants of cross-country ski racing performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2007; 33(8), 1379–1384
31. Mason, B., Cowan, L.F., Gonczol, T. Biomechanical factors affecting accuracy in pistol shooting. *Excel* 1990; 6(4), 2-6
32. Matsin, T., Alaver, M. Jõu ja vastupidavuse seosed suusatamise treeninguideoloogias. *Sportipedagoogika instituudi teadus- ja õppemetoodiliste tööde kogumik*, Tartu 1999, VII, 82-91
33. Millet, G. P., Boissiere, D. & Candau, R. Energy cost of different skating techniques in cross-country skiing. *Journal of Sports Sciences*. 2003; 21, 3–11
34. Moxnes, J.F., Hausken, K. A dynamic model of Nordic diagonal stride skiing, with a literature review of cross country skiing. *Comput. Methods Biomech. Biomed. Engin*. 2009; 12(5), 531–551
35. Mononen, K., Konttinen, N., Viitasalo, J. T. & Era, P. Relationships between postural balance, rifle stability and shooting accuracy among novice rifle shooters. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2007; 17, 180–185
36. Mononen, K., Viitasalo, J. T., Era, P. & Konttinen, N. Optoelectronic measures in the analysis of running target shooting. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2003; 13, 200–207
37. Niinimaa, V., McAvoy, T. Influence of exercise on body sway in the standing rifle shooting position. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*. 1983; 8(1). 30-33
38. Nordberg S. *Dry Training for Biathlon: The road to success in biathlon*. Oslo. 2013.
39. Norges Skiskytterforbund. Skytetrening generelt.
<http://www.skiskyting.no/no/utvikling/trening/skyting/generelt/>, vt 19.04.2015
40. Nurmekivi, A., Lemberg, H. Local muscular Endurance in Middle Distance Running. *Modern Athlete and Coach*. 1992; 30:4.
41. Päll, P. Jõutreeningu roll suusatajate kiiruslike võimete arendamisel. Tartu. 2006.
42. Raedeke, T. D. & Smith, A. Coping resources and athlete burnout: an examination of stress mediated and moderation hypothesis. *J. Sport Exerc. Psychol*. 2004; 26. 525-541
43. Reinkemeier, H., Bühlmann, G., Eckhardt, M., Murray, B., Bindra, A. & Hecker, M.

Ways of the Rifle. MEC, Dortmund, Germany. 2009.

44. Riigiteataja. Relvaseadus, <https://www.riigiteataja.ee/akt/RelvS>, vt 16.04.2015

Rundell, K. W., Bacharach, D. W. Physiological characteristics and performance of top U.S biathletes. Med. Sci. Sports Exerc. 1995; 27, 1302-1320

45. Rundell, K. W. & Szmedra, L. Energy cost of rifle carriage in biathlon skiing. Medicine & Science in Sports & Exercise, 1998; 30 (4), 570–576

46. Rusko, H. Cross Country Skiing. Handbook of Sports Medicine and Science. Blackwell Science Ltd., 2003.

47. Sattlecker, G., Buchecker, M., Rampl, J., Müller, E., Lindinger, S. J. Biomechanical aspects in biathlon shooting. Science and Nordic Skiing II, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland, 33-40

48. Stöggl, T., Hébert-Losier, K., Holmberg, H.-C. Do anthropometrics, biomechanics and laterality explain V1 side preference in skiers. Medicine and science in sports exercise. 2013. 8(45): 1569-1576

49. Silletta, T., & Scheier, A. Cross-country skiing: Level 2 technical coaching manual. Canada: Cross Country Canada, 1995.

50. Tønnessen, E., Sylta, O., Haugen, T. A., Hem, E., Svendsen, I. S., Seiler, S. The road to gold: training and peaking characteristics in the year prior to a gold medal endurance performance. PLoS One 2014; 14, e101796.

51. Tønnessen, E., Haugen, T. A., Hem, E., Leirstein, S., Seiler, S., Maximal aerobic capacity in the winter Olympic endurance disciplines: Olympic medal benchmarks for the time period 1990-2013. Norway, Oslo, 2014.

52. Valleala, R., Nummela, A., Mononen, K. & Nuutinen, A. Biomechanical and physiological aspects of rifle shooting in simulated biathlon competition. XXIVth ISBS Symposium 1, 401–402. Salzburg, Austria. 2006.

53. Vickers, Joan N., Williams, A. Mark, Performing Under Pressure: The Effects of Physiological Arousal, Cognitive Anxiety, and Gaze Control in Biathlon. Journal of Motor Behavior Sept. 2007; 39(5), 381-394. 14p. 3 .6.

54. Viitasalo, J. T., Era, P., Kontinen, N., Mononen, H., Mononen, K., Norvapalo, K., Rintakoski, E. The posture steadiness of running target shooters of different skill levels. Kinesiology, 1999; 31(1), 18–28

55. Vonheim, A. The effect of skiing intensity on shooting performance in biathlon; Master Thesis Human Movement Science Programme. Trondheim 2012.

56. Zinner, C., Willis, S. J., Jonsson, M., Sperlich, B., & Holmberg, H.-C., Heart rate

- responses during biathlon races of different lengths in elite athletes. Science and skiing VI. 2014; 483-491
57. Zubrilov R. A. Markmanship training of biathlete: equipment and its operation. Kiiev. 2013.
58. Wiersma, L. Risks and benefits of youth sport specialization: perspectives and recommendations. *Pediatr. Ex-erc. Sci.* 2000; 12, 13-22
59. Yli-Jaskari, K. Introduction to the rifle shooting positions. ISSF Training Academy C-Course for ISSF Coaches Licence. ISSF Training Academy, München, Germany. 2007.

SUMMARY

Balanced development of physical abilities and shooting in biathlon.

Eno Vahtra

Biathlon is a winter sport, which combines free technique cross-country skiing and smallbore rifle shooting. It is a sport, which requires endurance, speed and a very good ski technique. in shooting task it is important to concentrate and to be accurate.

In this bachelor's study I want to describe biathlon as a sport discipline. Bring out the nuances of biathlon shooting. Finding out the biathlon physiological peculiarities and specifics of development physical abilities.

Shooting accurate plays very big role in biathlon. In the situation of competition, intense physical exercise affects shooting characteristics, however skilled athletes are still able to shoot accurate in those situations. According to discipline, shooting plays different roles in the final result.

Development of physical abilities is very much likely to cross-country skiing, but there are some differences must to be taken into account. Biathlon is different from the cross-country skiing for its interval-properties, shootings interrupts skiing and it leads to a greater differences in heart rates. Physical abilities and shooting skills are often developed simultaneously. Development of shooting skills must to be improved as the physical abilities. Carrying a rifle increases physical load of biathletes. Skiing in free technique requires more upperbody strength production. As a result of free technique more attention to the development of the upper body force amplification should be considered. However, it does not come out from the research literature, that biathletes should develop physical abilities differently cross-country skiers.

Top biathlon requires high psychological readiness, high physical fitness and long time systematical trainings. In order to find a balance between the shooting and skiing, it is important to train shooting and skiing in simultaneously. The best results are achieved in accordance with very good shooting and skiing. Further studies should concentrate to find out if there is any specificity for development of physical abilities in biathlon.



**Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks
tegemiseks**

Mina, Eno Vahtra

(sünnikuupäev: 8.09.1990)

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

Kehaliste võimete ja laskmise tasakaalustatud arendamine laskesuusatamises.

mille juhendaja on, MSc Allar Kivil

1. Reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
2. Üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 29.04.2015