

TARTU ÜLIKOOL
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Karl Sasi

**Jõuvõimete dünaamika Eesti Kaitseväge talvise kutse ajateenijatel 2.
jalaväebrigaadi näitel**

**Dynamics of physical strength of the winter inducted conscripts of the Estonian Defence
Forces on the example of the 2nd Infantry Brigade**

Magistritöö

Kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendajad:
Dotsent, PhD A. Pehme
PhD, R. Puhke

Tartu, 2022

SISUKORD

KASUTATUD LÜHENDID	3
LÜHIÜLEVAADE.....	4
ABSTRACT	5
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	6
1.1. EKV ajateenijate kehaline ettevalmistus	6
1.2. Kehaliste võimete hindamine relvajõududes	7
1.3. Jõuvõimed militaarsete ülessannete täitmisel.....	8
1.4. Jõuvõimete arendamine militaarteenistuses	8
1.5. Jõuvõimed ja stressitegurid militaarteenistuses.....	9
1.6. Käe haardejõud	10
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED	11
3. METOODIKA	12
3.1. Vaatlusalused.....	12
3.2. Kehaliste võimete kontrolltest.....	12
3.3. Käe haardejõu mõõtmine.....	12
3.4. Uuringu korraldus.....	13
3.5. Andmete statistiline analüüs.....	13
4. TULEMUSED	15
4.1. Käte kõverduste ja istesse tõusu tulemused.....	15
4.2. Käe haardejõu testide tulemused	17
5. ARUTELU	20
5.1. KVKT kätekõverduste ja istesse tõusu dünaamika	20
5.2. KK ja IT tulemuste dünaamika KVKT normatiivide alusel.....	22
5.3. Käe haardejõu dünaamika ajateenistuses	23
5.4. Magistritöö tugevused ja limiteerivad faktorid	25
6. JÄRELDUSED.....	26
KASUTATUD KIRJANDUS	27
Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	32

KASUTATUD LÜHENDID

AV	aritmeetiline keskmine
EKV	Eesti Kaitsevägi
IT	istesse tõus selililamangust
KHJ	käe haardejõud
KK	käte kõverdamine toenglamangus
KVKT	kehaliste võimete kontrolltest
max	maksimaalne tulemus
min	minimaalne tulemus
n	vaatlusaluste arv
P	parema käe haardejõud
SBK	sõduri baaskursus
SD	standardhälve
V	vasaku käe haardejõud
V+P	summaarne haardejõud

LÜHIÜLEVAADE

Eesmärk: Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli hinnata jõuvõimete dünaamikat EKV talvise kutse ajateenijatel ajateenistuse vältel.

Metoodika: Teenistuse jooksul viidi läbi kolm kehaliste võimete kontrolltesti (KVKT): sõduri baaskursuse (SBK) alguses, SBK lõpul ja teenistuse lõpul. Teenistuse jooksul mõõdeti kaheksal korral käe haardejõudu (KHJ). KVKT ja KHJ tulemusi analüüsiti ajateenijatel, kes osalesid kõigil KVKT-del ja KHJ mõõtmistel ($n = 33$). KVKT tulemustest koguti toenglamangus kätekõverduste (KK) ja selililamangust istesse tõusu (IT) korduste andmed ning hinnati nende vastavust KVKT normatiividele. KHJ mõõdeti vasakul (V) ja paremal käel (P) ning tulemusi hinnati ka nende summana (V+P). Jõuvõimete dünaamika hindamiseks kasutati tulemuste aritmeetilist keskmist (AV), standardhälvet (SD) ning maksimaalset- (max) ja minimaalset (min) tulemust.

Tulemused: KK ja IT keskmised tulemused paranesid ajateenijatel oluliselt ($p \leq 0,001$) SBK lõpuks, ületades ettenähtud normatiivi. KK ja IT normatiivi suutsid SBK lõpul täita kõik ajateenijad. Edasise teenistuse jooksul langesid oluliselt KK ($p \leq 0,05$) ja IT ($p \leq 0,01$) keskmised tulemused, kuid püsisid oluliselt ($p \leq 0,001$) kõrgemal esialgselt tasemest ning vastasid ajateenistuse lõpul ettenähtud normatiividele. Nädalase teenistuse mõjul langes oluliselt V ($p \leq 0,001$), P ($p \leq 0,01$) ja V+P ($p \leq 0,001$) SBK viimasel nädalal. Mõlema käe- ja summaarne haardejõud paranes oluliselt (V: $p \leq 0,001$; P: $p \leq 0,05$; V+P: $p \leq 0,001$) ja saavutas oma maksimumi ajateenistuse viimasel kuul.

Kokkuvõte: Talvise kutse ajateenistuse jooksul esineb teenistuse nädalaid, kus kehaline töövõime langeb, kuid teenistuse lõpul näidatakse jõuvõimete kõrgemat taset võrreldes teenistuse algusega. KK ja IT tulemuste alusel võib eeldada, et lihasvastupidavuse arengu tipp saabub SBK lõpul, kuid suurenenud KHJ teenistuse lõpus näitab maksimaalse jõu arengut ka ajateenistuse teises pooles.

Märksõnad: ajateenistus, jõuvõimed, haardejõud, kätekõverdused, istesse tõus

ABSTRACT

Aim: The purpose of this master's thesis was to analyse dynamics of physical strength of the EDF's winter inducted conscripts throughout conscription.

Methods: Three physical fitness tests (KVKT) (in the first week of the basic military training (SBK), in the last week of the SBK, in the last month of the military service) and 8 hand grip strength (KHJ) tests were taken throughout the military service. The results of the conscripts who participated in all tests were used in the study (n = 33). From KVKT results, the push-ups (KK) test and sit-ups (IT) test results were collected and checked for standards of KVKT. Left (V) and right (R) hand grip strength were measured and combined grip strength was calculated (V+P). Arithmetic average (AV), standard deviation (SD), minimum- (min) and maximum (max) value were used to analyse the results.

Results: KK and IT average results for conscripts improved significantly ($p \leq 0,001$) and exceeded the standards of KVKT by the end of the SBK. At the end of the SBK, all the conscripts were able to meet the standards of KVKT. During further service, the average results of KK and IT decreased significantly ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$) but remained significantly ($p \leq 0,001$) above the initial level and met the standards of KVKT at the end of the military service. The last week of the SBK decreased significantly V ($p \leq 0,001$), P ($p \leq 0,01$) and V+P ($p \leq 0,001$). Both hand's and combined grip strength showed significant (V: $p \leq 0,001$; P: $p \leq 0,05$; V+P: $p \leq 0,001$) improvement in the last month of military service.

Conclusions: There are weeks of service, when physical fitness of winter inducted conscripts decreases but at the end of the service, a higher level of fitness is shown compared to the beginning of the service. Based on the results of push-ups and sit-ups, it can be assumed that the peak of the development of muscle endurance will reach at the end of the basic military training. The increased hand grip strength at the end of the service indicates an increase of the maximal strength in the second half of the military service.

Key words: conscription, physical strength, hand grip strength, push-ups, sit-ups

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

Kaitsejõudude üheks ülesandeks on välja koolitada kõrgel tasemel üksuseid rahu- ja sõjaaja ülesannete täitmiseks (Santtila et al., 2015). Kehalist võimekust võetakse kui kordajat, mis suurendab sõdurite lahingutõhusust, vastupidavust ja ellujäämist lahinguväljal (Nindl et al., 2015). Tänapäeval on ka militaarvaldkond tehnoloogiliselt arenenud, kuid see ei ole vähendanud nõudeid sõduri füüsilisele ettevalmistusele (Santtila et al., 2015; Vaara et al., 2022). Edukas militaarülesannete täitmine ei nõua mitte ainult sõjalisi oskuseid, vahendeid ja õiget taktikat, vaid ka hea kehalise ja vaimse valmisolekuga sõdureid (Santtila et al., 2015). Elanikkonna seas suurenenud istuv ja ebatervislik käitumine kajastub ka militaar keskkonnas (Vaara et al., 2020) ning seetõttu on relvajõududel oluline jälgida sõdurite kehalist valmisolekut (Vaara, 2017).

1.1. EKV ajateenijate kehaline ettevalmistus

Kehalise ettevalmistuse ülesanded EKV-s on treenitustaseme tõstmine ja säilitamine, üldise tervise tugevdamine, vigastuste ennetamine ning sõjalis-rakenduslike liigutusvilumuste omandamine (Kaitseväge spordikontseptsioon, 2021), mille ühtne eesmärk on ajateenija kehalise arengu toetamine aktiivselt väljaõppes osalemiseks (Kaitseväge spordi eeskiri, 2021).

Kehalist ettevalmistust viiakse läbi vähemalt kolm korda nädalas, mille planeerimisel arvestatakse väljaõppes tulenevate suuremat kehalist pingutust nõudvate tegevustega (Kaitseväge spordi eeskiri, 2021). Kehaline ettevalmistus ajateenijate baaskursusel koosneb peamiselt üldkehalistest treeningutest, mille üks ülesanne on luua baas spetsiaalkehalisteks treeninguteks (SKE) hilisemas väljaõppes (Kaitseväge spordi eeskiri, 2021). SKE seisneb lahingutegevusele suunatud liigutustegevuste arendamises (Kaitseväge spordi eeskiri, 2021). Kehalise arengu hindamiseks sooritatakse teenistuse jooksul kehaliste võimete kontrollteste, mille tulemused annavad normatiivide alusel hinnangu aktiivselt väljaõppes osalemise võimekusele (Kehaliste võimete kontrolltest ja normatiivid, 2021).

Eesti Kaitseväge on üles ehitatud reservarmeele ning ajateenistus on vaid esimene osa kaitsevägekohustusest. Eesti kaitsevõime jaoks on oluline, et ajateenijad säilitaksid ja arendaksid kehalist võimekust, et nad vajadusel reservväelasena oma sõjaaja ülesandeid täita suudaksid (Kaitseväge spordi eeskiri, 2021). Esineb aga olukord, kus paljud ajateenijad ei taju teenistuse lõpus positiivset kehalise võimekuse muutust, kuigi seda teenistusest oodatakse ning see mõjutab motivatsiooni jätkata kehaliste võimete arendamise ja säilitamisega (Kasearu et al., 2021).

1.2. Kehaliste võimete hindamine relvajõududes

Eesti Kaitseväes kasutusel olev KVKT põhineb 1980. aastast kasutusel oleval USA armee kehaliste võimete testil (*Army Physical Fitness Test*) (Knapik & East, 2014). Ühtlasi on see enim kasutusel olev test relvajõududes, kuigi enamuses armeedes kasutatakse seda teiste testidega kombineeritult (Herrador-Colmenero et al., 2014). USA on käesoleval aastal kasutusele võtnud uut kuuest alast koosnevat testi (*Army Combat Fitness Test*), mis hindaks paremini lahingus vajaminevaid kehalisi võimeid, kuid tõendid selle kasutusele võtmise vajalikkusest on veel puudulikud (Hardison et al., 2022).

Jõuvõimete arendamisele ja hindamisel pööratakse militaarsfääris märkimisväärselt palju tähelepanu (Vaara et al., 2022). Jõuvõimete hindamiseks kasutatakse peamiselt kätekõverduste, istesse tõusu ja rippes kätekõverduste testimisi (Herrador-Colmenero et al., 2014) ehk peamiselt keskendutakse armeedes lihasvastupidavuse hindamisele (Nikolaidis et al., 2019). Soovitatav oleks lisada maksimaal- ja plahvatusjõu teste, kuna need peegeldaksid paremini militaarspetsiifiliste ülesannete täitmise võimekust (Nikolaidis et al., 2019). Näiteks maksimaalne jõutõmme peegeldaks varustuse või kannatanu tõstmise ja liigutamise võimekust ning palliviske test võib iseloomustada varustuse heitmist üle takistuse (Nikolaidis et al., 2019). EKV-s viiakse kehalise ettevalmistuse hindamiseks läbi KVKT, mis koosneb järgnevatest harjutustest:

1. käte kõverdamine toenglamangus kahe minuti jooksul;
2. istesse tõus selili lamangus käed kukla taga sõrmpuutes kahe minuti jooksul, mille võib asendada harjutusega istesse tõus selili lamangus käed risti rinnal;
3. 3200m jooks, mille võib asendada 500 meetri ujumisega vabalt või rinnuli stiilis või 20 km maanteeratta sõiduga (Kehaliste võimete kontrolltest ja normatiivid, 2021).

Sarnaselt Eestiga, on ülakeha ja ülajäsemete jõu hindamiseks pea kõigis põhjamaade relvajõududes (Soome, Rootsi, Norra) kehaliste võimete testides sees KK test ning kehatüve hindamiseks IT test, kuid kõigis kasutatakse erinevat meetodikat (Malmberg, 2011). Näiteks Soome relvajõududes sooritatakse eelnimetatud teste 60 sekundi jooksul maksimaalsete korduste arvu peale (Malmberg, 2011). Lihasvastupidavuse hindamiseks on sobilik nii ühe minuti test (Friedl et al., 2015; Ojeda et al., 2020) kui kahe minuti test (Burley et al., 2018; Friedl et al., 2015).

1.3. Jõuvõimed militaarsete ülesannete täitmisel

Armees ettetulevate ülesannete edukaks täitmiseks võib olla just jõuvõimete arendamine tähtsaim osa sõduri kehalisest ettevalmistusest (Friedl et al., 2015; Vaara et al., 2022). Peaaegu kõik kehalist võimekust nõudvad tööülesanded jalaväele sisaldavad raskuste tõstmist ja kandmist (Santtila et al., 2015; Stocker & Leo, 2020) või lohistamist (Nindl et al., 2015; Stocker & Leo, 2020), mille sooritamiseks on vaja nii lihasjõudu kui lihasvastupidavust (Larsson et al., 2020). Ühtlasi on kõrge intensiivsusega sõjaliste ülesannetega seotud maksimaaljõud ja plahvatusjõud ning seda isegi juhul kui suurt lisaraskust ei kanta (Ojanen et al., 2020). Jõutreeningu kasulikkust militaarsete ülesannete edukaks täitmiseks on näha ka selle positiivsest mõjust simuleeritud lahinguvälja harjutusele (Ojanen et al., 2020). Lisaks on leitud mitmete jõuvõimete testide seoseid militaarspetsiifiliste testidega, mis koosnevad liikumistest erisuundades, erinevatel kiirustel ja erinevates asendites ning raskuste vedamisest, kandmisest ja tõstmisest kui ka rännakust lisaraskusega (Stocker & Leo, 2020). Arvestades jõuvõimete olulist rolli militaarspetsiifiliste ülesannete täitmisel, peaks arengu tagamiseks relvajõududes mõistma jõutreeningu teaduslikke põhimõtteid ning panustama jõuvõimete arendamiseks rohkem ressursse (Friedl et al., 2015).

1.4. Jõuvõimete arendamine militaarteenistuses

Lihaskiud on primaarne liigutuslik võime, mis tekib lihase lühenemisel ehk kontraktsiooni tulemusel (Suchomel et al., 2018). Lihaskiud võimaldab teostada keha liikumisi, hoida asendeid ning tõsta, liigutada ja lennutada vahendeid (Kraemer et al., 2002). Lihaskiudu areng põhineb peamiselt närvisüsteemi talitluse täiustumisel lihaste juhtimisel ning lihaskiudude läbimõõdu suurenemisel (Suchomel et al., 2018). Neuraalne kohanemine on olulisem lihaskiudu arendamise alguse osas ning pikemaajalisel perioodil sõltub jõu juurdekasv järjest enam hüpertroofiast. Lihaskiud on võrdelises sõltuvuses lihase ristlääbilõike pindalast ehk mida suurem on üksikute lihaskiudude läbimõõt, seda suurem on lihase ristlääbilõike pindala ja seda suuremat jõudu suudab lihas genereerida (Suchomel et al., 2018). Lihaskiudu arendatakse läbi erinevate jõuvõimete treenimise (Kraemer et al., 2002). Lihaskiudu ja jõuvastupidavuse arendamine on eelduseks põhi- ja maksimaaljõu arendamiseks ning need on baasiks omakorda kiirele ja plahvatuslikule jõule.

Enamus militaar ülesanded nõuavad maksimaal- ja plahvatuslikku jõudu (Friedl et al., 2015). Plahvatusliku jõu korral ületatakse väline vastupanu maksimaalse kiirusega ehk see näitab organismi võimet suure vastupanu korral teha kiiresti kontsentiline võimas ja kiire liigutus

(Kraemer et al., 2002). Maksimaalne jõud on suurim jõud, mida närvi-lihasaparaat maksimaalsel kontraktsioonil saavutada suudab (Suchomel et al., 2018). Maksimaalne jõud areneb peamiselt maksimaalse või sellele lähedase intensiivsusega tööd tehes kui tööle rakendatakse ka glükolüütilistest lihaskiududest koosnevad kiired motoorsed ühikud (Suchomel et al., 2018). Väljaõppe tegevused on peamiselt madala või keskmise intensiivsusega (Jurvelin et al., 2020) ehk igapäevase militaarväljaõppe tingimused on seda tüüpi motoorsete ühikute töölerakendamiseks ebapiisavad (Friedl et al., 2015). Tavapärase treeningumetoodika, mille puhul ajateenijad sooritavad harjutusi keharaskusega (Kaitseväge spordi eeskiri, 2021), on hea lihas- ja jõuvastupidavuse arendamiseks, kuid limiteerib maksimaaljõu ja sellega seotud karakteristikute arengut (Suchomel et al., 2018). Militaarväljaõppe vastupidavuslikku loomu ja maksimaaljõu vähest arengut iseloomustab ka sõdurite vähene neuromuskulaarne adaptatsioon (Salo et al., 2019). Seega ei vasta väljaõppest tulenev koormus sellele, mis suurendaks militaarspetsiifiliste ülesannete eduka täitmise tõenäosust (Vaara et al., 2022). Optimaalseks jõu arendamiseks on soovitatav vähendada madala kuni mõõduka intensiivsusega aeroobse treeningu mahtu (Vaara et al., 2022) ning suurendada maksimaal- ja plahvatusliku jõu treeningute mahtu nii madalama kui kõrgema kehalise võimekusega ajateenijatel (Salo et al., 2019).

Peamiselt pikaajalistest kehalistest pingutustest madalal intensiivsusel koosnev väljaõpe (Jurvelin et al., 2020; Kyröläinen et al., 2018; Michael et al., 2022) võib maksimaalse jõu arengut mõjutada negatiivselt ja soodustada skeletilihassüsteemi vigastuste tekkimist (Friedl et al., 2015; Kyröläinen et al., 2018; Michael et al., 2022). Ebapiisav neuromuskulaarne areng tulenevalt vähesest jõutreeningust, võib viia üldise sooritusvõime languseni ja koormuse tundlikkuse suurenemiseni, mis võib lõppeda ajateenistuse katkestamisega (Salo et al., 2019). Sõduritel, kes teevad juba ühe jõutreeningu nädalas lisaks tavapärasele treeningutele, on palju väiksem risk vigastuste tekkeks võrreldes nendega, kes jõutreeninguid ei tee (Grier et al., 2013).

1.5. Jõuvõimed ja stressitegurid militaarteenistuses

Sõduri tegevus ja ülesannete täitmine nii rahu- kui sõjaaja tingimustes eeldab mitmeid spetsiifilisi oskusi ja teadmisi, kuid samuti head füüsilist ettevalmistust (Santtila et al., 2015). On avaldatud arvamust, et hea kehaline vorm aitab sõduril paremini kohaneda ja hakkama saada erinevates stressi situatsioonides nagu magamatus, energia ja vedelikupuudus, samuti emotsionaalne stress lahingu olukordades (Santtila et al., 2015). Samuti aitab hea kehaline võimekus kaasa taastumisele akuutsest ja pikaajalisest funktsionaalsest ja psühholoogilisest

stressist (Vaara, 2017). Kehalise töövõime tähtsust ja selle võimalikku mõju sõduri spetsiifilisele oskusele, laskmise täpsusele, uuriti Hispaania relvajõududes (Gil-Cosano et al., 2019). Laskmistestile eelnes rännak erinevas varustusastmes, mille koormust hinnati RPE skaala alusel. Tulemustest nähtub, et lisavarustusel on oluline mõju laskmistulemusele, kuid veelgi enam mõjutas seda tajutud koormus ja väsimus. Seega on kehalisel töövõimel oluline roll sõduri spetsiifiliste oskuste säilimisel väsimuse ja stressi situatsioonides (Gil-Cosano et al., 2019).

Kehaline koormus ajateenistuses on võrreldav professionaalsete sportlaste päeva ja nädalase treeningkoormustega võistluseel- ja võistlusperioodil (Jurvelin et al., 2020). Sellest tulenevalt on kehalise koormuse ja kehaliste treeningute planeerimine ning läbiviimine äärmiselt oluline sõduri ettevalmistamise osa (Kyröläinen et al., 2018; Santtila et al., 2015). Pidevalt suurenev kehaline koormus on küll stiimuliks kehaliste võimete arenguks, kuid krooniline väsimus viib sageli ületreenitus seisundini, suurendab vigastuste riski ja lõpeb sageli ennetähtaegse reservi arvamisega (Santtila et al., 2015).

1.6. Käe haardejõud

Käsi on kineetilise ahela viimane osa, kus tekitatud jõud ja pöördemomendid kantakse üle mõjutatavale objektile või seadmele, millest tuleneb KHJ olulisus militaarspetsiifilistel tegevustel (Cronin et al., 2017). KHJ test on ülakeha maksimaaljõu hindamiseks lihtne ja vähese ajakuluga, ning laboritestina valiidne ja usaldusväärne (Nikolaidis et al., 2019). KHJ võib olla indikatsiooniks indiviidi üldise jõu hindamisel (Bohannon, 2015) ning iseloomustab ka ülajäsemete seisundit (Lermakov et al., 2016). Haardejõudu mõõdetakse tavapäraselt dünamomeetritel isomeetriliselt ning see annab ülevaate mõõdetava maksimaalsest jõu rakendamisest ilma lihaste pikkust muutmata (Reaburn et al., 2011). KHJ on oluline käsivõitluses ning võib näidata ka militaarülesannete täitmise võimekust (Grandou et al., 2019). Näiteks on KHJ oluline vigastatute evakueerimisel ja täiendava varustuse (vesi, moon) käsitsi transportimisel (Conkright et al., 2021). Oluline oleks tavapärasele militaartreeningule lisada jõutreeninguid, mis oleksid ka KHJ-le arendavad (Vaara et al., 2022). Tavapärasel militaarväljaõppes sisalduval kehalisel koormusel on KHJ-le positiivne mõju, kuid selle arengut saab oluliselt suurendada jõutreeninguid lisades (Vantarakis et al., 2017). KHJ on militaarsfääris seostatud lasketäpsusega (Orr et al., 2017) ning une- ja energiapuudusega militaarväljaõppes (Grandou et al., 2019). Samuti on leitud KHJ näitajate seos mitmete tervisenäitajatega nagu kehakompositsioon ja kardiorespiratoorne võimekus (Pratt et al., 2021).

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Eesmärk: Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli hinnata jõuvõimete dünaamikat EKV talvise kutse ajateenijatel ajateenistuse vältel.

Töö eesmärgist lähtuvalt püstitati järgmised ülesanded:

1. Hinnata kätekõverduste ja istesse tõusu dünaamikat ja vastavust EKV normatiividele KVKT tulemuste põhjal, ajateenistuse algul, sõduri baaskursuse lõpul ja ajateenistuse lõpul.
2. Hinnata käe haardejõu dünaamikat nädalasel teenistuse perioodil ja kogu ajateenistuse vältel.

3. METOODIKA

3.1. Vaatlusalused

Uuringu vaatlusalusteks olid 2JVBr Kuperjanovi jalaväepataljoni talvise kutse rühma ajateenijad. Esialgses valimis oli 49 meessoost ajateenijat. Kaks ajateenijat katkestasid ajateenistuse ennetähtaegselt. Tulenevalt teenistusülesannete täitmise kohustustest ja tervislikest põhjustest ei osalenud lisaks veel 14 ajateenijat kõigil mõõtmistel. Antud uuringu tulemustes on analüüsitud kõigil mõõtmistel osalenud ajateenijate ($n = 33$), vanuses $21,1 \pm 1,4$ ($AV \pm SD$) a tulemusi.

Uuringu läbiviimine oli kooskõlastatud 2JVBr Kuperjanovi jalaväepataljoni ülemaga. Uuringu protseduurid ja protokollid olid kooskõlastatud Tartu Ülikooli inimuuringute Eetikakomitee poolt (luba nr 327/R, väljastatud 19.10.2020) ning vastasid Helsingi deklaratsioonile.

3.2. Kehaliste võimete kontrolltest

KVKT-d viidi läbi vastavalt Kaitseväe spordi eeskirjale (2019) teenistuse jooksul kolmel korral: SBK esimesel ja viimasel nädalal ning ajateenistuse viimasel kuul. Hindamise kord vastas dokumendile “Kehaliste võimete kontrolltest ja normatiivid, 2021”, kusjuures kõik vaatlusalused sooritasid järgnevad harjutused: KK; IT käed kukla taga sõrmpuutes; 3200 meetri jooks. Tulenevalt töö eesmärkidest vaadeldi käesolevas töös KK ja IT tulemusi. Iga harjutuse tulemus arvestati KVKT normatiivide (Kehaliste võimete kontrolltest ja normatiivid, 2021) alusel ümber punktideks. Hoolimata vanusest, arvestatakse kõigil ajateenijatel normatiive I vanusegrupi järgi. Positiivse tulemuse saamiseks tuleb igas harjutuses saada vähemalt 60 punkti ning maksimaalne punktide arv on 100. Meesajateenijatel tuleb KK testi läbimiseks sooritada kahe minuti jooksul 40 kordust. Maksimaalsed punktid on KK testil võimalik saada alates 69-st kordusest. IT testi läbimiseks on vaja sooritada 46 kordust ning 100 punkti on võimalik saada alates 76-st kordusest.

3.3. Käe haardejõu mõõtmine

KHJ määramiseks kasutati käe dünamomeetrit (*Hand grip dynamometer, KERN & Sohn GmbH*). Mõõtmisel kasutati dünamomeetril maksimaalse haardejõu töörežiimi. Enne soorituse algust seisis vaatlusalune sirgelt, jalad õlgade laiuselt, dünamomeeter tõstetud sirge käega üles. Dünamomeetri käepidet maksimaalselt pigistades langetati sirge käsi ülevalt ette (Reaburn et al., 2011). Esimesel testimisel said kõik vaatlusalused mõlema käega ühe proovikatse ning teise katse

tulemused fikseeriti. Järgnevatel mõõtmistel pidid kõik mõõdetavad sooritama mõlema käega ühe katse. Kõikidel katsetel alustati testi vasaku käega, fikseeriti tulemus ning korrati protseduuri parema käega. Ebaõnnestunud katse korral korrati sooritust kohe pärast ebaõnnestumise kindlaks tegemist. Katse loeti ebaõnnestunuks kui testitav teavitas ebaõnnestumisest ning tulemus dünamomeetril oli eelneva mõõtmisega võrreldes oluliselt madalam, jäädes vahemikku 0-15 kg.

3.4. Uuringu korraldus

Vaatlusaluste teenistus algas veebruaris 2021. aastal ning lõppes detsember 2021. aastal. Kõik vaatlusalused läbisid teenistuse esimese 7 nädala jooksul SBK, millele järgnesid 11-12 nädalat erialakursused. Pärast erialakursuseid jätkus vaatlusaluste väljaõpe teenistuse lõpuni allüksuse kursusega, mille peamine eesmärk oli pakkuda toetust suvel ja sügisel saabuvate kutsealuste väljaõppele ja nende ülematele ning hoida 2JVBr lahinguvalmidust.

KVKT-de toimumise täpsed ajad määrati koostöös struktuuriüksuse ülemaga vastavalt väljaõppest tulenevatele võimalustele. KVKT1 toimus 05.02.2021, KVKT2 15.03.2021 ja KVKT3 10.12.2021. Teste sooritati kõigil kolmel korral 2JVBr Taara linnaku spordisaalis ajavahemikul 09:25-10:20 spordiriietes.

Käe haardejõu mõõtmised toimusid järgnevatel aegadel:

T1	esmaspäev, 01.02.2021	T5	reede, 19.03.2021
T2	reede, 05.02.2021 (KVKT1)	T6	esmaspäev, 06.12.2021
T3	esmaspäev, 08.02.2021	T7	reede, 10.12.2021 (KVKT3)
T4	esmaspäev, 15.03.2021 (KVKT2)	T8	esmaspäev, 13.12.2021

KHJ mõõtmised toimusid ajavahemikul 8:30-10:20 2JVBr Taara sõjaväelinnaku spordisaalis. KVKT päevadel sooritati KHJ mõõtmine enne KVKT sooritamist. KHJ dünaamika hindamiseks nädalase teenistuse perioodil, sooritati KHJ mõõtmine kolmel teenistusnädalal (T1-T2; T4-T5; T6-T7) esmaspäeviti ja reedeti. KHJ dünaamika hindamiseks kogu teenistuse vältel, kasutati andmeid esmaspäeviti sooritatud mõõtmistest (T1, T3, T4, T6, T8).

3.5. Andmete statistiline analüüs

Uuringu tarbeks kogutud andmetele puudub kõrvalistel isikutel ligipääs. Uuringu käigus tekkinud elektroonseid andmed säilitatakse töö autori parooliga kaitstud arvutis ning hävitatakse hiljemalt 3 kuu jooksul peale magistritöö kaitsmist. Andmeid koguti programmis Microsoft Excel

2016. Andmete statistiliseks analüüsiks kasutati programmi IBM SPSS Statistics v. 23.0. Statistilise andmeanalüüsi meetodiks valiti kirjeldav statistika. Arvutati iga KVKT KK ja IT tulemuste aritmeetilised keskmised (AV), standardhälve (SD), maksimaalne tulemus (max) ja minimaalne tulemus (min). Arvutati iga KHJ testi V; P ning V+P: AV, SD, max ja min. KVKT KK ja IT ning KHJ tulemuste muutuste statistilist olulisust hinnati paaris t-testiga (*Paired Samples T Test*). Statistilist olulisust määrati kahepoolse hüpoteesiga, kriteeriumite $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$ alusel.

4. TULEMUSED

4.1. Käte kõverduste ja istesse tõusu tulemused

Tabel 1. KK ja IT tulemuste dünaamika ajateenistuse jooksul (n = 33)

		AV ± SD	min	max
KK	KVKT1	34,9 ± 10,9	16	70
	KVKT2	59,5 ± 10,0***	42	80
	KVKT3	53,8 ± 13,2***#	35	103
IT	KVKT1	47,0 ± 9,8	30	68
	KVKT2	56,6 ± 6,7***	48	76
	KVKT3	52,4 ± 10,6***##	33	79

AV ± SD, min, max väljenduvad tabelis korduste arvuna

*** p≤0,001 statistiliselt oluline erinevus KVKT1 suhtes

p≤0,05, ## p≤0,01 statistiliselt oluline erinevus KVKT2 suhtes

KK keskmine tulemus paranes oluliselt ($p \leq 0,001$) SBK lõpuks (KVKT2) ning kõik ajateenijad ületasid ettenähtud normatiivi. Teenistuse lõpul (KVKT3) oli KK keskmine tulemus ajateenijatel oluliselt ($p \leq 0,05$) langenud võrreldes KVKT2 tulemusega, kuid jäi kõrgemaks ettenähtud normatiivist ning oluliselt ($p \leq 0,001$) paremaks teenistuse algusest (KVKT1) (Tabel 1).

Kõik ajateenijad sooritasid SBK (KVKT2) lõpul IT testi vastavalt ettenähtud normile ning grupi keskmine oli statistiliselt oluliselt ($p \leq 0,001$) paranenud. Teenistuse lõpul (KVKT3) IT keskmine tulemus langes oluliselt ($p \leq 0,01$) võrreldes SBK järgse tulemusega, kuid jäi siiski oluliselt ($p \leq 0,001$) kõrgemale võrreldes teenistuse alguse näitajaga (Tabel 1).

Tabel 2. KK ja IT normatiivide täitjad, keskmised tulemused ja nende ulatus teenistusperioodi vältel

			n	AV ± SD	min	max
KK	KVKT1	T	12	45,4 ± 8,7	40	70
		MT	21	28,9 ± 6,6	16	39
	KVKT2	T	33	59,5 ± 10,0	42	80
		MT	0	-	-	-
	KVKT3	T	29	56,1 ± 12,3	42	103
		MT	4	36,5 ± 1,0	35	37
IT	KVKT1	T	18	53,9 ± 7,0	46	68
		MT	15	38,7 ± 5,1	30	45
	KVKT2	T	33	56,6 ± 6,7	48	76
		MT	0	-	-	-
	KVKT3	T	25	56,5 ± 8,5	46	79
		MT	8	39,6 ± 4,4	33	44

AV ± SD, min, max väljenduvad tabelis korduste arvuna

T - normatiivi täitnud; MT - normatiivi mitte täitnud

KK ettenähtud normatiivi (40 kordust) suutsid teenistuse alguses täita 12 ajateenijat. Nende keskmine korduste arv oli $45,4 \pm 8,7$ (AV ± SD) ning tulemused varieerusid ulatuses 40-70 kordust. Mittetäitjate (n = 21) keskmine näitaja teenistuse alguses oli $28,9 \pm 6,6$ (AV ± SD) ning tulemused varieerusid 16 ja 39 korduse vahemikus. SBK lõpul (KVKT2) suutsid KK normi täita kõik ajateenijad. Nende keskmine tulemus oli $59,5 \pm 10,0$ (AV ± SD) kordust ning tulemused varieerusid vahemikus 42-80 kordust. Teenistuse lõpul (KVKT3) täitsid KK ettenähtud normatiivi 29 ajateenijat. Keskmine tulemus $56,1 \pm 12,3$ (AV ± SD) kordust ning tulemused varieerusid vahemikus 42 kuni 103 kordust. Normatiivi mittetäitjate keskmine tulemus oli $36,5 \pm 1,0$ (AV ± SD) kordust varieerudes vahemikus 35-37 kordust (Tabel 2).

IT ettenähtud normatiivi (46 kordust) suutsid teenistuse alguses (KVKT1) täita 18 ajateenijat, keskmise tulemusega $53,9 \pm 7,0$ (AV ± SD) kordust, tulemused vahemikus 46-68 kordust. Testi mittesooritanute (n = 15) keskmine tulemus oli $38,7 \pm 5,1$ (AV ± SD) kordust, vahemikus 30-45

kordust. SBK lõpul (KVKT2) suutsid IT testi normatiivi täita kõik ajateenijad. Keskmine tulemus $56,6 \pm 6,7$ (AV \pm SD) kordust, vahemikus 48-76 kordust. IT normatiivi täitjaid teenistuse lõpul (KVKT3) oli 25 ajateenijat, keskmise tulemusega $56,5 \pm 8,5$ (AV \pm SD) kordust vahemikus 46-76 kordust. Mittesooritanute (n = 8) keskmine tulemus oli $39,6 \pm 4,4$ (AV \pm SD) ja vahemik 33-44 kordust (Tabel 2).

4.2. Käe haardejõu testide tulemused

Tabel 3. KHJ dünaamika mõõdetuna KVKT päevadel (n = 33)

		AV + SD	min	max
KVKT1 (T2)	V	$47,5 \pm 7,3$	32,9	61,6
	P	$50,9 \pm 8,5$	36,8	71,2
	V+P	$97,9 \pm 15,1$	70,1	132,8
KVKT2 (T4)	V	$49,1 \pm 8,1^*$	34,6	67,2
	P	$50,6 \pm 7,7$	37,0	64,7
	V+P	$99,7 \pm 15,4$	74,4	131,9
KVKT3 (T7)	V	$49,7 \pm 9,0^*$	34,9	64,7
	P	$50,8 \pm 8,3$	33,8	70,7
	V+P	$100,5 \pm 16,6$	70,7	125,4

AV \pm SD, min, max väljenduvad tabelis kilogrammidena

* $p \leq 0,05$ statistiliselt oluline erinevus KVKT1 suhtes

KHJ määrati kõigil KVKT päevadel. V oli oluliselt ($p \leq 0,05$) paranenud SBK lõpul (KVKT2) ning oluliselt ($p \leq 0,05$) kõrgem ka teenistuse lõpul (KVKT3) võrreldes teenistuse algusega (KVKT1). Olulisi muutuseid ei esinenud P ja V+P testipäevadel mõõdetud tulemustes (Tabel 3).

Tabel 4. Nädalase teenistuse mõju ajateenija käe haardejõule (n = 33)

		AV ± SD	min	max
N1 (T1-T2)	V ₁	47,5 ± 7,6	31,2	58,2
	V ₂	47,5 ± 7,3	32,9	61,6
	P ₁	49,0 ± 8,4	33,6	67,6
	P ₂	50,4 ± 8,5	36,8	71,2
	V+P ₁	96,4 ± 15,3	65,4	125,6
	V+P ₂	97,9 ± 15,1	70,1	132,8
	N7 (T4-T5)	V ₁	49,1 ± 8,1	34,6
V ₂		46,4 ± 6,8***	33,5	60,5
P ₁		50,6 ± 7,7	37,0	64,7
P ₂		48,7 ± 7,5**	33,9	62,2
V+P ₁		99,7 ± 15,4	74,4	131,9
V+P ₂		95,0 ± 13,7***	67,4	118,6
N45 (T6-T7)		V ₁	50,0 ± 6,5	36,3
	V ₂	49,7 ± 9,0	34,9	64,7
	P ₁	51,5 ± 7,2	38,2	66,3
	P ₂	50,8 ± 8,3	33,8	65,8
	V+P ₁	101,5 ± 12,9	77,1	124,1
	V+P ₂	100,5 ± 16,6	70,7	125,4

AV ± SD, min, max väljenduvad tabelis kilogrammidena

** p≤0,01; *** p≤0,001 statistiliselt oluline erinevus esmaspäeva suhtes

V₁; P₁, V+P₁ - mõõdetuna esmaspäeval; V₂; P₂, V+P₂ - mõõdetuna reedel

N1 – esimene nädal; N7 – seitsmes nädal; N45 – neljakümne viies nädal

Nädalase teenistuse mõjul KHJ näitajates esimesel nädalal olulisi muutuseid ei leitud. Seitsmendal teenistusnädalal langesid nädalase teenistuse jooksul oluliselt nii V (p≤0,001), P (p≤0,01) kui V+P (p≤0,001) keskmised tulemused. Ajateenistuse 45. nädalal KHJ-s olulisi muutuseid ei täheldatud (Tabel 4).

Tabel 5. Haardejõu dünaamika teenistuse jooksul (n = 33)

	Test	AV ± SD	min	max
V	T1	47,5 ± 7,6	31,2	58,2
	T3	47,6 ± 7,0	30,9	63,1
	T4	49,1 ± 8,1	34,6	67,2
	T6	50,0 ± 6,5***	36,3	62,8
	T8	48,2 ± 6,2#	35,2	59,6
P	T1	49,0 ± 8,4	33,6	67,6
	T3	50,9 ± 8,4	34,3	66,5
	T4	50,6 ± 7,7	37,0	64,7
	T6	51,5 ± 7,2*	38,2	66,3
	T8	51,2 ± 8,4	37,7	66,2
V+P	T1	96,4 ± 15,3	65,4	125,6
	T3	98,5 ± 14,5	67,7	122,3
	T4	99,7 ± 15,4	74,4	131,9
	T6	101,5 ± 12,9***	77,1	124,1
	T8	99,4 ± 13,3	73,8	122,0

AV ± SD, min, max väljenduvad tabelis kilogrammidena

* $p \leq 0,05$, *** $p \leq 0,001$ statistiliselt oluline erinevus T1 suhtes

$p \leq 0,05$ statistiliselt oluline erinevus T6 suhtes

Keskmine V saavutas oma maksimumi ning oli oluliselt ($p \leq 0,001$) kõrgem lähtetasendist T6 mõõtmisel teenistusperioodi lõpul. V vähenes oluliselt ($p \leq 0,05$) teenistusaja viimasel mõõtmisel (T8) võrreldes T6 mõõtmisega. P saavutas oma maksimumi ja erines oluliselt ($p \leq 0,05$) lähtetasemest T6 mõõtmisel, kuid ei säilitanud olulist tõusu T8 mõõtmiseks. V+P keskmine haardejõud saavutas oma usaldatava ($p \leq 0,001$) erinevuse lähtetasemest teenistuse lõpul T6 testimisel (Tabel 5).

5. ARUTELU

Käesolev uuring hindas jõuvõimete dünaamikat KVKT kätekõverduste ja istesse tõusu ning käe haardejõu tulemuste põhjal kogu ajateenistuse jooksul. KK ja IT testid teostati teenistuse algul (KVKT1), sõduri baaskursuse lõpul (KVKT2) ja ajateenistuse lõpul (KVKT3). Saadud tulemuste põhjal on alust arvata, et lihasvastupidavuse arengu tipp saabub ajateenijatel SBK lõpul ning edasise teenistuse käigus kehaline töövõime väheneb. Alles teenistuse lõpuks tõusnud KHJ tulemused viitavad maksimaaljõu arengule ka teenistuse teises pooles.

5.1. KVKT kätekõverduste ja istesse tõusu dünaamika

KK keskmine tulemus teenistuse alguses ei vastanud kaitseväes ettenähtud normatiivile. Üksiktulemuste suur variatiivsus, kus normatiivi suutsid täita kõigest 12 ajateenijat 33-st viitab halvale kehalisele ettevalmistusele. Kutsealuste madal kehaline aktiivsus ning teenistusse astudes tagasihoidlikud kehalised võimed on muutumas probleemiks mitte ainult EKV, vaid ka teiste lähiriikide relvajõududes (Vaara, 2017). Pikaajaline ja suuremahuline ülevaade Soome armee kutsealustest väidab järjepidevat kehamassi suurenemist ning kehalise töövõime näitajate langust viimase 20 aasta jooksul (Vaara et al., 2020). See on probleem, mis eeldaks elustiili ja hoiakute muutust ennekõike noortel.

KK ja IT keskmised tulemused paranesid ja ületasid kõigil ajateenijatel ettenähtud normatiivi SBK lõpuks. See on kahtlemata väga hea saavutus. Ajateenija, kes suutis teenistuse alguses teha vaid 16 KK, suutis 7-nädalase SBK jooksul jõuda vähemalt 40 korduseni. Selline tulemuste paranemine viitab efektiivsetele treeningutele ja optimaalsele kehalisele koormusele. Tegemist on keeruka ülesandega, kuna kutsealuste kehaline ettevalmistus varieerub väga suures ulatuses ning kehalisest ülekoormusest tulenevad skeleti-lihassüsteemi probleemid on peamised ajateenistusest ennetähtaegsel vabastamisel (Pihlajamäki et al., 2019; Oja & Piksööt, 2018). 2JVBr talvise kutse ajateenijatel oli käesolevas uurimistöös SBK lõpul min ja max tulemuse erinevus vähenenud nii KK kui IT testides. See näitab jõuvõimete ühtlustumist SBK jooksul, mis suure tõenäosusega tuleneb madalama võimekusega ajateenijate arengust. Eeldust toetavad ka teistes armeedes läbiviidud uuringud. Austraalia armees hinnati baaskursuse mõju erineva kehalisele võimekusega sõduritele ning leiti, et KK tulemus paranes madala algtasemega sõduritel 46%, kuid kõrgema kehalise võimekusega sõduritel KK tulemus ei paranenudki (Burley et al., 2018). Soomes läbiviidud uuringus kirjeldavad autorid kogu teenistuse põhjal samasugust nähtust erisusega, et

algselt kõrgema võimekusega ajateenijate tulemused olid teenistuse lõpul hoopis langenud (Pihlainen et al., 2020). Madalama võimekusega ajateenijate suur areng on oluline armee lahinguvalmiduse ja rahva tervise perspektiivis, kuid samuti oleks vaja vältida kehaliste võimete langust kõrgema lähtetasemega ajateenijatel. See viitab vajadusele treeningumetoodikat ja koormuseid individualiseerida.

KK ja IT keskmised tulemused langesid küll oluliselt SBK järgselt, kuid jäid oluliselt kõrgemale teenistuse algusega võrreldes ning ületasid ettenähtud normatiivi. Üheks eeldatavaks põhjuseks võib olla olukord, kus treeningukoormustega kohanemine saavutatakse ajateenistuse esimeses pooles ning sellele järgneval perioodil ei ole treeningute maht ja intensiivsus ning treeningukoormuste ja taastumisperioodide vahekord optimaalne kehalise võimekuse parandamiseks. Kehalise arengu platoo võib saabuda juba teenistuse esimeses pooles. Näiteks leiti 12-nädalasel testimisperioodil, et 2 minuti jooksul sooritatud KK tulemused paranesid juba esimese 6-8 nädala jooksul ning 12. nädala mõõtmisel muutuseid viimase testiga võrreldes ei esinenud (Burley et al., 2018). Baaskursuse lõpu kehaliste võimete tipule viidatakse ka uuringus, kus ajateenijate kehaline võimekus paranes 8-nädalase baaskursuse jooksul oluliselt, kuid sellele järgneval 8-nädalasel väljaõppe perioodil muutuseid ei esinenud (Santtila et al., 2012). Käesolevas uuringus ei ole erialakursuste perioodil mõõtmisi tehtud, kuid on võimalik, et tulemused hakkasid langema alles allüksuse kursuse ajal, mil talvise kutse ajateenijate väljaõppe intensiivsus oluliselt langeb. KK ja IT tulemuste languse põhjus võib olla ka treeningumetoodika kasutamisel, mis toetab rohkem maksimaaljõu ja plahvatusliku jõu arengut. SBK jooksul keskendutakse peamiselt baasi loomisele aeroobse töövõime ja lihasvastupidavuse arendamisega ning hilisemas väljaõppes hakatakse sporditundides kasutama funktsionaalset treeninguprogrammi, mille eesmärgiks on lahingutegevusele suunatud liigutustegevuste arendamine (Kaitseväge spordieeskiri, 2021).

Sarnaselt käesoleva uuringuga, on kompleksuuringu 2019-2020 ajateenijate aruande KVKT tulemuste kokkuvõttes (Kasearu et al., 2021) välja toodud, et mõlemate näitajate tulemused on ajateenistuse lõpus kõrgemal tasemel kui ajateenistuse alguses. Kompleksuuringus on aga välja toodud, et ajateenijate enesehinnangul suur osa ajateenijaid positiivset muutust ei taju (Kasearu et al., 2021). See iseloomustab küll individuaalset tunnetust ning ei pruugi keskmiselt väljenduda, kuid sellegi poolest võib see põhineda SBK lõpule järgnevale kehaliste võimete langusele, mida ajateenijad oluliselt tunnetavad. Käesoleva uurimistöo tulemused näitavad, et keskmiselt on ajateenijate kehaline võimekus teenistuse lõpul paremal tasemel kui teenistuse alguses. Olenemata testide meetodilistest erisustest, kinnitavad ajateenistuse kasulikkust jõuvõimete arengule ka meie

põhjanaanbrid. Soome relvajõududes paranesid 2005-2015 aasta andmete põhjal teenistuse jooksul KK testitulemused 33% ja IT tulemused 19% (Pihlainen et al., 2020).

Teenistuse lõppu iseloomustas max ja min tulemuste taas suurenenud erinevus nii IT kui KK puhul. Vähenenud min tulemus võis tuleneda vähestest sporditundidest ja vähenenud väljaõppe intensiivsusest, mis osade ajateenijate jaoks olid peamised kehalise koormuse tagajad. Max IT ja KK tulemuste suurimad väärtused ajateenistuse lõpul näitavad, et ka ajateenistuse teises pooles on võimalik oma kehalist võimekust parandada. Viimast võib iseloomustada asjaolu, et ajateenistuse väljaõppe intensiivsuse langus talvise kutse teenistuse teises pooles võimaldab rohkem aega iseseisvalt treeningutega tegelemiseks ning mõned ajateenijad seda võimalust ka kasutavad. Talvise kutse eripära on ka suvel ja sügisel teenistusse saabuvate ajateenijate väljaõppe toetamine ning ühtlasi läheb sinna alla ka sporditundide läbiviimine. Kaitseväes eeldab sporditunni läbiviimine harjutuste kaasa tegemist, seega rakendatakse nende tundide läbiviimiseks kõrgema kehalise võimekusega ajateenijaid. Baastadmised sporditundide läbiviimiseks omandavad talvise kutse nooremallohvitserid kehalise kasvatusse täiendõppe kursuse erialakursuste jooksul (Kaitseväe spordi eeskiri, 2021).

5.2. KK ja IT tulemuste dünaamika KVKT normatiivide alusel

Madal testi läbitavus (KK 12/33; IT 18/33, Tabel 2) teenistuse alguses põhjendab kehalise ettevalmistuse tundide vajalikkust. EKV jaoks on oluline, et ajateenijad vastaksid KVKT normatiividele, sest see iseloomustab ajateenijate väljaõppes osalemise võimekust ning üldisemalt lahinguvalmidust. Üldiselt räägitakse KVKT tulemustest kui sooritatud või mittesooritatud. Käesolevas uuringus selgus mõlema jõuharjutuse tulemustes, et normatiivi mittetäitjate hulgas on neid ajateenijaid, kellel on puudu ainult üks kordus normatiivi täitmisest. See viitab vajadusele individualiseerida ka “järele aitamise tunde”, mis on mõeldud testi mittesooritanutele, et vähendada vigastuste tekkimise riski ning soodustada edukat väljaõppe läbimist (Kaitseväe spordikontseptsioon, 2021). Hetkel moodustatakse EKV-s treeninggrupe vaid jooksutesti tulemuste alusel (Kaitseväe spordi eeskiri, 2021). Normatiivi mittetäitjate hulgas leidis ka neid, kellel oli suurem oht vigastuste tekkeks (KK min 16; IT min 30) ning ajateenistuse katkestamiseks. On leitud, et ajateenijad, kelle IT tulemus on <32 ja KK tulemus <22, võivad vastavalt 2,8 ja 2,7 korda suurema tõenäosusega ajateenistuse katkestada kui kõrgema võimekusega ajateenijad (Taanila et al., 2011).

SBK lõpul sooritasid kõik ajateenijad nii KK kui IT testi vastavalt normatiividele. Antud vaatlusaluste puhul oli KVKT osa nende SBK eksamist, ehk normatiivi täitmine mängib olulist rolli nende edasises väljaõppes. Seega võib üks arengu põhjustest olla konkreetse testi ettevalmistumisel ehk lihasvastupidavuse arendamise põhimõtete järgi harjutuse kasutamine treeningutel. KVKT2 max (11 kordust üle 100 punkti väärtuse) tulemus viitab, et ajateenijate hulgas on neid, kes ei proovi ainult normatiivi täita, vaid panevad ennast maksimaalselt proovile.

Teenistuse viimase KVKT KK testi normatiive ei täitnud 4 ning IT testi 8 ajateenijat, mis on selgesti Kaitseväe jaoks oluline võit võrreldes tulemustega teenistuse algusest. Teenistuse lõpus ei muuda testitulemus enam teenistuskäiku, millest võib tuleneda väiksem läbitavus võrreldes SBK lõpuga. Võimalik, et teenistuse lõpus ei püüdle paljud enam maksimumtulemuse poole või ei proovi normatiivi täita, kuid vaatamata sellele on mittesooritanute keskmine ja min tulemus teenistuse algusega võrreldes kõrgem nii KK kui IT puhul. See annab alust arvata, et paremaid tulemusi saadakse kergema vaevaga kui ajateenistuse alguses, mis ühtlasi kinnitab asjaolu, et ajateenijad on teenistuse lõpus paremas vormis kui teenistuse alguses.

5.3. Käe haardejõu dünaamika ajateenistuses

Oluliselt suurem väärtus leiti KVKT2 ja KVKT3 päevadel vaid V-1, mis näitab, et oluliselt oli suurenenud vaid nõrgema käe KHJ. Käesolevas töös ei uuritud KHJ korrelatsiooni dominantse/eelistatud käega, kuid varasemates uuringutes on leitud seoseid suurema KHJ ja dominantse käe vahel ning KHJ-u võib kasutada ühe meetodina käelisuse määramiseks (Bagi et al., 2011; Tutkuvine & Schiefenhövel, 2013). Tänapäeva üldlevinud arvamust paremakäelisuse suurema levimuse osas iseloomustavad ka selle uuringu tulemused, kus P keskmine väärtus on kõigil mõõtmistel suurem kui V. Leedu ajateenijatel uuriti samuti KHJ tulemusi aastase teenistuse vältel, kus KHJ mõõtmisi tehti kolmel korral teenistuse jooksul: teenistuse esimestel päevadel, kolm kuud pärast teenistusse astumist ning teenistuse lõpus (Tutkuvine & Schiefenhövel, 2013). Sarnaselt käesoleva uuringuga, olid Leedu ajateenijate KHJ tulemuste põhjal suurem osa ajateenijatest parema käelised ning teiseks mõõtmiseks oli ka oluliselt suurenenud vaid V. Leedu ajateenijatel oli teenistuse lõpul KHJ suurenenud mõlemal käel ning jõu juurdekasv oli suurem V-1, parandades düsbalanssi veelgi. Uuringu tulemuste põhjal arvati, et regulaarne treening vähendab erinevust mõlema käe KHJ vahel (Tutkuvine & Schiefenhövel, 2013).

V, P ja V+P oluliselt kõrgeim keskmine tulemus saavutati ajateenistuse viimasel kuul. Ka neid andmeid vaadates saab välja tuua suurema jõu juurdekasvu vasakul käel. See, et KVKT1 (T2)

päeval mõõdetud KHJ tulemus muutus oluliselt T4-ks, ning T1 ja T4 tulemuste vahel olulist erinevust ei leitud, ilmestab asjaolu, et sama nädala erinevatel päevadel mõõdetud individuaalsete tulemuste erinevused mõjutasid testitulemuste keskmisi näitajaid. Kuigi käe haardejõud on oluline erinevate militaarspetsiifiliste ülesannete täitmisel, ei pöörata sellele eraldi tähelepanu. KHJ areng teenistuse lõpuks võib olla teenistusülesannetega ja funktsionaalsete treeningute kaasuv nähtus, mis ühtlasi iseloomustab maksimaalse jõu arengut. SBK jooksul keskendutakse peamiselt vastupidavuse ja lihasvastupidavuse suunitlusega keha raskusega treeningutele ning väljaõpet iseloomustab suur maht ja väike intensiivsus. See ei soodusta maksimaalse jõu arengut ning selle tõttu võib ka KHJ areng olla teenistuse esimeses osas tagasihoidlik. Uuringus, kus hinnati KHJ muutust Lõuna-Aafrika sõduritel, leiti 20. nädalase baaskursuse jooksul, et 12. nädalaks polnud KHJ muutunud ning 20. nädalaks KHJ langes (Wood et al., 2017). Lisaks toodi välja, et baaskursuse jooksul toimunud sporditunnid koosnesid eelkõige lihasvastupidavus- ja vastupidavustreeningutest (Wood et al., 2017). Samas on leitud, et KHJ võib tavapärase militaartreeningu tulemusena oluliselt suurenda juba 8 nädala jooksul, kuid efektiivsust lisaks jõutreeningute implementeerimine (Vantarakis et al., 2017).

Hinnates nädalase teenistuse mõju käe haardejõule, langesid seitsmendal teenistusnädalal ehk SBK viimasel nädalal oluliselt nii V, P kui summaarne haardejõud (V+P). Lisaks keskmise tulemuse langusele on näha ka min ja max tulemuste vähenemist antud nädalal. Saadud tulemused viitavad jõu vähenemisele, mis on ülemäärasest koormusest tuleneva üleväsimuse üks tunnustest. Muutused haardejõus on tingitud SBK viimase nädala väljaõppelistest eripäradest. Antud nädalal toimusid SBK lõpueksamid, KVKT ja SBK lõpurännak, mida iseloomustavad erinevad stressi situatsioonid nagu magamatus, emotsionaalne stress ning kehaline koormus, mis võib paljudele ajateenijatele olla ülemäärane. Kõik nimetatud stressifaktorid võivad mõjuda KHJ-le negatiivselt (Grandou et al., 2019). Min ja max tulemuste langused viitavad ühtlasi, et antud nädal mõjus negatiivselt nii kõrgema- kui madalama võimekusega ajateenijatele. KHJ vähenemist on kirjeldatud ka õhuväe kadettidele läbi viidud uuringus, kus hinnati sarnaste stressifaktoritega 36-tunnise kursuse mõju kehalisele võimekusele (Tomczak et al., 2017). Samas on leitud, et eriväelaste KHJ 36-tunnise ellujäämiskursuse lõpuks ei vähenenud (Tomczak, 2013). See viitab, et spetsiaalse väljaõppega on võimalik stressisituatsioonist tulenevat kehalise võimekuse langust ära hoida.

5.4. Magistritöö tugevused ja limiteerivad faktorid

Käesoleva magistritöö KK ja IT tulemused põhinevad standardse KVKT põhjal, mille viis kõigil ettenähtud kordadel läbi töö autor. Tavapäraselt tehakse KVKT analüüse retrospektiivselt, mille juures puudub andmete õigsuse kontroll. Lisaks pole autorile teadaolevalt varasemalt uuritud EKV teenistuse mõju käe haardejõule ajateenistuse vältel. Magistritöö eripära on jõuvõimete dünaamika hindamine talvise kutse ajateenijatel, mille tulemusi on võimalik edaspidistes uuringutes võrrelda suvise eelkutse, sügisese põhikutsega või ajateenijate üldkogumiga.

Magistritööd limiteeriva faktorina võib välja tuua KVKT ja KHJ mõõtmiste puudumine SBK ja ajateenistuse lõpu vahel oleval perioodil. Lisades KVKT kõigile ajateenijatele erialakursuse lõppu või allüksuse kursuse algusesse, oleks võimalik hinnata kõikide väljaõppe faaside mõju kehaliste võimete dünaamikale.

6. JÄRELDUSED

Käesoleva magistritöö tulemuste põhjal tehti järgnevad järeldused:

1. Ajateenistuse alguses vastas vaatlusaluste IT keskmine tulemus ettenähtud normatiivile, KK keskmine tulemus jäi miinimum normist madalamaks.
2. KK ja IT keskmised tulemused paranesid ajateenijatel SBK lõpuks, ületades ettenähtud normatiivi. KK ja IT normatiivi suutsid SBK lõpul täita kõik ajateenijad.
3. Edasise teenistuse jooksul KK ja IT keskmised tulemused küll langesid kuid ületasid ettenähtud normatiivi ning jäid kõrgemale teenistuse alguse tulemustest.
4. Nädalase teenistuse mõjul langes KHJ oluliselt SBK viimasel nädalal.
5. Mõlema käe- ja summaarne haardejõud paranes oluliselt ja saavutas oma maksimumi ajateenistuse lõpul.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Bagi JG, Kudachi PS, Goudar SS. Influence of Motor Task on Handedness. *Al Ameen Journal of Medical Sciences* 2011; 4: 87-91.
2. Bohannon RW. Muscle strength: clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 2015; 18: 465-470.
3. Burley SD, Drain JR, Sampson JA, Groeller H. Positive, limited and negative responders: The variability in physical fitness adaptation to basic military training. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2018; 21: 1168–1172.
4. Conkright WR, Beckner ME, Sinnott AM, Eagle SR, Martin BJ, et al. Neuromuscular Performance and Hormonal Responses to Military Operational Stress in Men and Women. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2021; 35: 1296–1305.
5. Cronin J, Lawton T, Harris N, Kilding A, McMaster DT. A Brief Review of Handgrip Strength and Sport Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2017; 31: 3187 – 3217.
6. Friedl K, Knapik J, Häkkinen K, Baumgartner N, Groeller H, et al. Perspectives on Aerobic and Strength Influences on Military Physical Readiness: Report of an International Military Physiology Roundtable. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2015; 29: 10-23.
7. Gil-Cosano JJ, Orantes-Gonzales E, Heredia-Jimenez J. Effect of carrying different military equipment during a fatigue test on shooting performance. *European Journal of Sport Science* 2019; 19: 186-191.
8. Grandou C, Wallace L, Fullagar HHK, Duffield R, Burley S. The Effects of Sleep Loss on Military Physical Performance. *Sports Medicine* 2019; 49: 1159-1172
9. Grier T, Canham-Chervak M, McNulty V, Jones BH. Extreme Conditioning Programs and Injury Risk in a US Army Brigade Combat Team. *US Army Medical Department Journal* 2013; 36-47.
10. Hardison CM, Mayberry PW, Krull H, Setodji CM, Panis C, et al. Independent Review of the Army Combat Fitness Test: Summary of Key Findings and Recommendations. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2022.
11. Herrador-Colmenero M, Fernandez-Vicente G, Ruiz JR. Assessment of physical fitness in military and security forces: a systematic review. *European Journal of Human Movement* 2014; 32: 3-28.

12. Jurvelin H, Tanskanen-Tervo M, Kinnunen H, Santtila M, Kyröläinen H. Training load and Energy Expenditure during Military Basic Training Period. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2020; 52: 86-93.
13. Kaitseväe spordi eeskiri. Kaitseväe juhataja käskkiri nr 157. Kaitseväe peastaap, väljaõppeosakond, 2019.
14. Kaitseväe spordi eeskiri. Kaitseväe juhataja käskkiri nr 67. Kaitseväe peastaap, väljaõppeosakond, 2021.
15. Kaitseväe spordikontseptsioon. Kaitseväe juhataja käskkiri nr 67. Kaitseväe peastaap, väljaõppeosakond, 2021.
16. Kasearu K, Trumm A, Kivirähk J, Tooding L-M, Järvala E. Ajateenija kehaline võimekus ja selle muutus ajateenistuses. Ajateenijate teenistuses edasijõudmine. Kompleksuuringu ajateenijate 2019-2020 küsitluse aruanne. Strateegilise Jätkusuutlikkuse Kompetentsikeskus, Tartu Ülikool, 2021, 38-70.
17. Kehaliste võimete kontrolltest ja normatiivid. Kaitseväe juhataja käskkiri nr 67. Kaitseväe peastaap, väljaõppeosakond, 2021.
18. Knapik JJ, East WB. History of United States Army physical fitness and physical readiness training. *US Army Medical Department Journal* 2014; Apr-Jun: 5–19.
19. Kraemer WJ, Ratamess NA, French DN. Resistance training for health and performance. *Current Sports Medicine Reports* 2002; 1: 165–171.
20. Kyröläinen H, Pihlainen K, Vaara JP, Ojanen T, Santtila M. Optimising training adaptations and performance in military environment. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2018; 21: 1131-1138.
21. Larsson J, Dencker M, Olsson MC, Bremander A. Development and application of a questionnaire to self-rate physical work demands for ground combat soldiers. *Applied Ergonomics* 2020; 83: 103002.
22. Lermakov S, Podrigalo LV, Jagiello W. Hand-grip strength as an indicator for predicting the success in martial arts athletes. *Archives of Budo* 2016; 12: 179-186
23. Malmberg J. Physical Fitness Tests in the Nordic Armed Forces – A Description of Basic Test Protocols. Oslo: Norwegian School of Sport Sciences/Defence Institute; 2011
24. Michael SW, Siddall AG, O’Leary TJ, Groeller H, Sampson JA, et al. Monitoring work and training load in military settings – what’s in the toolbox? *European Journal of Sport Science* 2022; 22: 58-71.

25. Nikolaidis PT, Papaioannou KG, Rosemann T, Knechtle B. Exercise Testing of Muscle Strength in Military. *Military Medicine* 2019; 184: 426-430
26. Nindl BC, Alvar BA, Dudley J, Favre MW, Martin GJ, et al. Executive Summary From the National Strength and Conditioning Association's Second Blue Ribbon Panel on Military Physical Readiness: Military Physical Performance Testing. *Journal of Strength and Conditioning* 2015; 29: 216-220.
27. Oja L, Piksööt J. Tervise tõttu ajateenistusest enne tähtaega väljalangemine ja sellega seotud tegurid. *Estonian Journal of Military Studies* 2018; 6: 244-269.
28. Ojanen T, Häkkinen K, Hanhikoski J, Kyröläinen H. Effects of Task-Specific and Strength Training on simulated Military Task Performance in Soldiers. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020; 17: 8000.
29. Ojeda ÁH, Maliqueo SG, Barahona-Fuentes G. Validity and reliability of the Muscular Fitness Test to evaluate body strength-resistance. *Apunts Sports Medicine* 2020; 55: 128–136.
30. Orr R, Pope R, Strierli M, Hinton B. Grip Strength and Its Relationship to Police Recruit Task Performance and Injury Risk: A Retrospective Cohort Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2017; 14: 941
31. Pihlainen K, Vaara J, Ojanen T, Santtila M, Vasankari T, et al. Effects of baseline fitness and BMI levels on changes in physical fitness during military service. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2020; 23: 841-845.
32. Pihlajamäki H, Parviainen M, Kyröläinen H, Kautiainen H, Kiviranta I. Regular physical exercise before entering military service may protect young adult men from fatigue fractures. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2019; 20: 126.
33. Pratt J, De Vito G, Narici M, Segurado R, Dolan J, et al. Grip strength performance from 9431 participants of the GenoFit study: normative data and associated factors. *GeroScience* 2021; 43: 2533–2546.
34. Reaburn P, Dascombe B, Reed R, Jones A, Weyers J. Measuring muscle strength and endurance, *Practical Skills in Sport and Exercise Science*, Harlow, United Kingdom, Pearson Education Limited, 2011, 304-316.
35. Salo K, Piirainen JM, Tanskanen-Tervo MM, Kyröläinen H, Huovinen J, et al. Effects of military basic training on VO₂max, body composition, muscle strength and neural responses in conscripts of different aerobic condition. *Biomedical Human Kinetics* 2019; 11: 167–174.

36. Santtila M, Häkkinen K, Nindl BC, et al. Cardiovascular and neuromuscular performance responses induced by 8 weeks of basic training followed by 8 weeks of specialized military training. *Journal of Strength and Conditioning* 2012; 26: 745-751.
37. Santtila M, Pihlainen K, Viskari J, Kyröläinen H. Optimal Physical Training During Military Basic Training Period. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 2015; 29: 154-157.
38. Stocker H, Leo P. Predicting military specific performance from common fitness tests. *Journal of Physical Education and Sport* 2020; 20: 2454-2459.
39. Suchomel TJ, Nimphius S, Bellon CR, Stone MH. The Importance of Muscular Strength: Training Considerations. *Sports Medicine* 2018; 48: 765–785.
40. Taanila H, Hemminki AJ, Suni JH, Pihlajamäki H, Parkkari J. Low physical fitness is a strong predictor of health problems among young men: a follow-up study of 1411 male conscripts. *BMC Public Health* 2011; 11: 1–14.
41. Tomczak A, Dąbrowski J, Mikulski T. Psychomotor performance of Polish Air Force cadets after 36 hours of survival training. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 2017; 24: 387–391.
42. Tomczak A. Effects of a 3–day survival training on selected coordination motor skills of special unit soldiers. *Archives of Budo* 2013; 9.
43. Tutkuvienė J, Schiefenhövel W. Laterality of handgrip strength: age- and physical training-related changes in Lithuanian schoolchildren and conscripts. *Annals of the New York Academy of Sciences* 2013; 1288: 124–134
44. Vaara J. Physical fitness trends in soldiers – Implications for recruitment and combat readiness. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2017; 20: 11.
45. Vaara JP, Groeller H, Drain J, Kyröläinen H, Pihlainen K, et al. Physical training considerations for optimizing performance in essential military tasks. *European Journal of Sport Science* 2022; 22: 43-57.
46. Vaara JP, Santtila M, Vasankari T, Fogelholm M, Mäntysaari M et al. Cardiorespiratory and muscular fitness in young adult Finnish men between 2003 and 2015. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2020; 30: 716-724.
47. Vantarakis A, Chatzinikolaou A, Avloniti A, Vezos N, Douroudos II, et al. A 2-Month Linear Periodized Resistance Exercise Training Improved Musculoskeletal Fitness and

Specific Conditioning of Navy Cadets. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2017; 31: 1362–1370.

48. Wood PS, Grant CC, du Toit PJ, Fletcher L. Effect of Mixed Basic Military Training on the Physical Fitness of Male and Female Soldiers. *Military Medicine* 2017; 182: 1771–1779.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Karl Sasi

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

Jõuvõimete dünaamika Eesti Kaitseväge talvise kutse ajateenijatel 2. jalaväebrigaadi näitel

mille juhendajad on Dotsent, PhD A. Pehme, PhD R.Puhke,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Karl Sasi

20.05.2022