

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

**ITSERAPORTOIDUN FYYSISEN AKTIIVISUUDEN YHTEYS FYYSISEEN KUN-
TOON RESERVILÄISILLÄ**

Diplomityö

Majuri
Petteri Viitanen

YEK 60
Maasotalinja

Elokuu 2021

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

Kurssi Yleisesikuntaupseerikurssi 60	Linja Maasotalinja
Tekijä Majuri Petteri Viitanen	
Tutkielman nimi Itseraportoidun fyysisen aktiivisuuden yhteys fyysiseen kuntoon reserviläisillä	
Oppiaine johon työ liittyy Sotilaspedagogiikka	Säilytyspaikka MPKK
Aika Elokuu 2021	Tekstisivuja 75 Liitesivuja 2
TIIVISTELMÄ <p>Reserviläisten ja varusmiesten fyysistä kuntoa on mitattu Puolustusvoimissa laajasti ja itseraportoidun fyysisen kunnan yhteyttä todennettuun fyysiseen aktiivisuuteen on myös mitattu sekä Suomessa, että kansainvälisesti. Itseraportoidun fyysisen aktiivisuuden ja mitatun fyysisen kunnan yhteyttä on tutkittu huomattavasti vähemmän.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää itseraportoinnin ja mitatun fyysisen kunnan yhteyden lisäksi poikkeako kestävyysliikuntaa ja voimalajeja harrastavien mitattu fyysinen kunto toisistaan hapenottokyvyn ja lihaskunnan osalta?</p> <p>Tutkimus toteutettiin vuonna 2015 järjestetyissä kertausharjoituksissa, joissa vapaaehtoisille reserviläisille tehtiin fyysisen kunnan testit sekä järjestettiin useita kyselyitä. Tutkimukseen osallistui yli 750 reserviläistä. Tutkimuksen tuloksista on tehty Pääesikunnan Koulutusosaston julkaisu "Reserviläisten toimintakyky vuonna 2015", jonka ovat toimittaneet Jani Vaara ja Heikki Kyröläinen.</p> <p>Tässä tutkimuksessa reserviläisten itseraportoimaa fyysistä aktiivisuutta selvitettiin kolmen erillisen kysymyksen avulla. Yksi selvitti yleistä fyysistä aktiivisuutta ja kaksi muuta erikseen kestävyystyyppisen liikunnan ja lihasvoimaa kehittävän liikunnan harrastamista. Fyysisen kunnan mittauksista tässä tutkimuksessa käytettiin kehon painoon suhteutettua polkupyöräergometrillä mitattua maksimaalista hapenottokykyä, 60 sekunnin aikana suoritettujen istumaannousujen ja etunojapunnerrusten tulosta sekä vauhdittoman pituushypyn tulosta. Lisäksi sekä ala- että yläraajojen maksimaalinen voima selvitettiin dynamometreillä jalkaprässissä ja penkkipunnerruksessa.</p> <p>Tutkimustuloksia voidaan tiivistää ensimmäisen tutkimuskysymyksen osalta siten, että itse-</p>	

raportoidulla fyysisellä aktiivisuudella on selvä yhteys mitattuun fyysiseen kuntoon. Pääosin jo yksi tai kaksi viikoittaista liikkumiskertaa riittää parantamaan mitattuja tuloksia merkitsevästi, kun niitä verrataan täysin liikuntaa harrastamattomiin. Verkkaisen tai rauhallisen kerran viikossa harrastetun liikunnan ei tutkimuksen perusteella havaittu parantavan mitattuja tuloksia täysin liikuntaa harrastamattomiin verrattuna.

Toisen tutkimuskysymyksen osalta voidaan todeta, että yksi tai kaksi kertaa viikossa liikkuvien osalta kestävyystyypillisellä liikkunnalla saavutetaan paremmat tulokset maksimaalisista voimaa mitanneissa suoritteissa ja vastaavasti yhdestä kahteen kertaan viikossa harrastettu lihasvoimaa kehittävä liikunta paransi maksimaalista hapenottoa paremmin. Kolmannen viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen erot ovat odotetun kaltaisia mutta erot eri lajien harrastajien mitattujen tulosten välillä ovat kautta linjan melko pieniä.

Kokonaisuutena tutkimuksen perusteella itseraportoidulla fyysisellä aktiivisuudella on selvä yhteys mitattuun fyysiseen kuntoon. Tutkimuksen lopputuloksena voidaan todeta, että mikä tahansa reippaaksi tai ripeäksi liikkumiseksi luokiteltava liikunta edes kerran viikossa parantaa mitattuja fyysisen kunnan tuloksia merkitsevästi verrattaessa tuloksia liikkumattomiin tai liikuntaa harrastamattomiin. Lisäksi jokaisen viikoittaisen reippaan tai ripeän liikkumiskerran lisääminen parantaa suurella todennäköisyydellä mitattavaa tulosta verrattaessa sitä lukumäärällisesti viikossa vähemmän liikkuviin.

AVAINSANAT

Itseraportointi, fyysinen kunto, fyysinen aktiivisuus, reserviläinen, fyysisen kunnan mitaaminen.

ITSERAPORTOIDUN FYYSISEN AKTIIVISUUDEN YHTEYS FYYSISEEN KUNTOON RESERVILÄISILLÄ

1.	JOHDANTO	1
2.	FYYSISEN KUNNON MERKITYS SOTILAALLE.....	3
2.1.	Suomen puolustusratkaisu ja reserviläinen sen osana.....	3
2.2.	Sodankäynnin määritelmä	5
2.3.	Sodankäynnin vaatimukset fyysiselle kunnolle	6
3.	FYYSINEN AKTIIVISUUS JA KUNTO.....	11
3.1.	Fyysisen aktiivisuuden määritelmä	11
3.2.	Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen	13
3.3.	Fyysinen kunto ja sen mittaaminen.....	17
4.	TUTKIMUSONGELMA, HYPOTEESIT	22
4.1.	Tutkimusongelma ja rajaukset	22
4.2.	Hypoteesi	23
5.	TUTKIMUSMENETELMÄT	24
5.1.	Tutkimusaineiston kerääminen	24
5.2.	Tutkimusasetelma	24
5.3.	Tilastolliset menetelmät.....	30
6.	TULOKSET	31
6.1.	Tutkimusjoukolta mitatut ja kyselyillä saadut suorat tulokset.....	31
6.2.	Vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden yhteys mitattuun hapenottokykyyn ja lihaskuntoon	35
6.3.	Kestävyyslajien harrastamisen yhteys mitattuun hapenottokykyyn ja lihaskuntoon.....	45
6.4.	Voimalajien harrastamisen yhteys mitattuun hapenottokykyyn ja lihaskuntoon	54
6.5.	Kestävyyslajien ja voimalajien harrastajien mitatun fyysisen kunnan eroavaisuudet ...	63
7.	JOHTOPÄÄTÖKSET	67
7.1.	Vastaukset tutkimuskysymyksiin tutkimustulosten yhteenveto	69
7.2.	Jatkotutkimusaiheita	74
7.3.	Tutkimuksen luotettavuuden arviointi.....	74

ITSERAPORTOIDUN FYYSISEN AKTIIVISUUDEN YHTEYS FYYSISEEN KUNTOON RESERVILÄISILLÄ

1. JOHDANTO

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää reserviläisten itsensä ilmoittaman vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden yhteyttä kertausharjoituksissa mitattuun fyysiseen kuntoon. Tutkimuksessa päästiin vertailemaan eri vastaajaryhmien tuloksia keskenään siten, että voitiin verrata eroavakko eri vastaajaryhmien mitatut tulokset merkitsevästi muista vastaajaryhmistä. Esimerkiksi onko kolme kertaa viikossa liikkuvien mitatut vatsalihastestin tulokset merkitsevästi parempia kuin kaksi kertaa tai kerran viikossa liikkuvien tulokset? Sama vertailu tehtiin sekä yleistä fyysistä aktiivisuutta selvittävän kyselyn, että kestävyysliikuntaa ja lihasvoimaa kehittävää liikuntaa selvittäneiden kysymysten osalta.

Tutkimuksen toisena tavoitteena oli selvittää lihaskuntaa kehittäviä voimailulajeja harrastavien mitattuja fyysisen kunnan tuloksia kestävyysliikuntaa harrastavien tuloksiin. Tulokset olivat yhdestä kahteen kertaa viikossa liikkuvien osalta odotetusta poikkeavat. Hapenottokyky oli yksi tai kaksi kertaa viikossa liikkuvien osalta parempi voimalajien harrastajien ja vastaavasti sekä ylä- että alaraajojen maksimaalinen mitattu voima oli parempi kestävyyslajeja harrastavien osalta. Kolmannen itseraportoidun viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen tulos muuttui odotetun kaltaiseksi ja kestävyysliikuntaa harrastavien hapenottokyky oli parempi ja vastaavasti voimailulajeja harrastavien lihasvoima oli kolmesta viikoittaisesta liikkumiskerrasta eteenpäin parempi.

Tulosten perusteella oli mahdollista selvittää myös mahdollista ja suuntaa antavaa viikoittaisten liikkumiskertojen määrää, jotta reserviläinen olisi Puolustusvoimien vaatimusten mukaisessa fyysisessä kunnossa omaan poikkeusolojen tehtäväänsä. Maksimaalisen hapenottokyvyn osalta sellaista tulosta ei saatu selville, koska yksikään vastaajaryhmä ei saavuttanut Puolustusvoimien tason 4 joukoille asetettua maksimaalisen hapenottokyvyn raja-arvoa. Lihaskunnan osalta tilanne oli parempi ja sen osalta raja-arvot saavutettiin paremmin.

Tutkimusaineisto kerättiin vuonna 2015 järjestetyissä kertausharjoituksissa. Harjoituksissa reserviläisille esitettiin sekä yksittäinen vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta selvittävä kysymys (SIVAQ) sekä useita tarkentavia kysymyksiä fyysiseen aktiivisuuteen ja mm. terveyteen liittyen. Näissä tarkennettiin esimerkiksi tämän tutkimuksen kannalta oleellisia kestävyysliikunnan ja lihasvoimaa kehittävän liikunnan viikoittaisia määriä. Fyysisen kunnan selvittämiseksi reserviläisiltä mitattiin kertausharjoituksissa mm. vauhdittoman pituushypyn, etunojapunnerrusten sekä istumaannousujen tulokset, ala- ja yläraajojen ojentajalihasten maksimivoima sekä maksimaalinen hapenotto-kyky polkupyöräergometrillä.

Itseraportoidun fyysisen aktiivisuuden yhteyttä mitattuun fyysiseen aktiivisuuteen on tutkittu Suomessa ja maailmalla laajasti mutta itseraportoidun aktiivisuuden yhteyttä varsinaiseen mitattuun fyysiseen kuntoon on tutkittu huomattavasti vähemmän. Tämän tutkimuksen aineisto (760 osallistujaa) on maailmanlaajuisestikin verrattuna laaja, koska useissa tutkimuksissa aineistot ovat korkeintaan kymmenien ihmisten laajuisia. Aiemmissa tutkimuksissa on havaittu, että ihmiset liioittelevat omaa fyysistä aktiivisuuttaan ja erityisesti tilanne korostuu oman ilmoituksensa mukaan eniten liikkuvien osalta. Tässä tutkimuksessa eniten liikkuvien ryhmät ovat pieniä ja esimerkiksi vain kaksi ihmistä ilmoitti harrastavansa kestävyyskuntoa parantavaa liikuntaa kuusi kertaa viikossa. Tämänkin tutkimuksen perusteella voidaan kuitenkin havaita monen mitatun fyysisen kunnan osa-alueen tulosten laskevan tai pysyvän suurin piirtein samana yli neljän viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen. Esimerkkinä polkupyöräergometrillä mitatun maksimaalisen hapenotto-kyvyn tulokset nousivat neljään viikoittaiseen kestävyyskuntoa kohottavaan liikuntakertaan asti mutta tulokset laskivat vastaajaryhmässä, jotka ilmoittivat liikkuvansa viisi kertaa viikossa. Sama tilanne toistui myös etunojapunnerrusten, istumaannousujen sekä vauhdittoman pituushypyn osalta.

2. FYYSISEN KUNNON MERKITYS SOTILAALLE

Fyysisen kunnan merkityksestä kaikille sotilaille ei ole olemassa ehdottomia raja-arvoja. Samoin sotilaan määrittely kansainvälisesti yhteensopivalla tavalla on monimutkainen kokonaisuus, josta määritetty laeissa ja sopimuksissa (mm. Haagin sopimus 1907). Aiheesta on kirjoitettu kirjoja (mm. Rosen 2004) ja sitä on selvitetty myös tutkimuksissa (Jäntti 2015). Suomessa sotilaana oleminen perustuu lakiin ja joukot tuotetaan yleisellä asevelvollisuudella sekä naisten vapaaehtoisella asepalveluksella.

Sodankäynti ja sodankuva nykyisellään ovat erilaisia kuin ne todennäköisesti ovat seuraavassa sodassa (Tuleva sota 2017, 228). Tulevan sodan määrittelyn vaikeus asettaa haasteita myös fyysisen kunnan merkityksen määrittelylle.

2.1. Suomen puolustusratkaisu ja reserviläinen sen osana

Suomi on sotilasliittoon kuulumaton maa, jonka ulko- ja turvallisuuspolitiikan keskeisenä tavoitteena on välttää joutumasta sotilaalliseen konfliktiin. (VN Puolustuselonteko 2017, 13-14) Suomen puolustusratkaisun lähtökohtia ovat kansallinen puolustuskyky, sotilaallinen liittoutumattomuus, yleinen asevelvollisuus, koko maan puolustaminen ja kansainvälinen yhteistyö (Kenttäohjesääntö Yleinen 2014). Käytännössä tämä tarkoittaa, että Suomen tulee kyetä puolustamaan itseään kaikissa sodankäynnin ulottuvuuksissa itsenäisesti ja ilman muiden tukea.

Suomen puolustaminen perustuu lakiin. Perustuslain (731/1999) 12. luvun 127§ määrittää maanpuolustusvelvollisuudesta. Sen mukaisesti jokainen Suomen kansalainen on velvollinen osallistumaan isänmaan puolustamiseen tai avustamaan sitä. Eri lait, kuten asevelvollisuuslaki, määrittävät kuinka yksilön kohdalla maanpuolustusvelvollisuus tai esimerkiksi vapauttaminen aseellisesta maanpuolustuksesta toteutetaan.

Puolustusvoimien toimintaa ohjataan valtionjohdon poliittisella päätöksenteolla. Valtioneuvoston puolustuselonteko eduskunnalle antaa puolustuspoliittiset linjaukset Suomen puolustuskyvyn ylläpidolle, kehittämiselle ja käytölle. Siinä mm. määritetään, että Suomen on kyettävä vastaamaan sotilaalliseen painostukseen, nopeasti kehittyvään sotilaalliseen uhkaan ja laajamittaiseen sotilaalliseen hyökkäykseen (VN puolustuselonteko 2017).

Puolustusvoimien sodan ajan vahvuus on noin 230 000 sotilasta. (VN puolustusselonteko 2017). Rauhan aikana Puolustusvoimien henkilöstömäärä on noin 12 000 henkilöä, ml. sotilaat sekä siviilit. Näistä noin 8000 henkeä palvelee sotilasviroissa. (Puolustusvoimien henkilöstötilinpäätös 2018) Puolustusvoimien sodan ajan vahvuudesta noin 3,5% muodostuu rauhan ajan henkilökunnasta ja loput 96,5% muodostetaan reserviläisistä. Yleisen palvelusohjesäännön (2017) mukaan reserviläinen on osa Puolustusvoimien henkilöstöä siitä hetkestä lähtien, kun hän on saapunut tai hänen olisi pitänyt saapua palvelukseen siihen asti, kunnes hänet kotiutetaan ja hän on poistunut palveluspaikastaan.

Suomessa sodanajan joukot tuotetaan yleisellä asevelvollisuudella sekä naisten vapaaehtoisella asepalveluksella. Asevelvollisuuslain (1438/2007) 1. luvun mukaan jokainen Suomen miespuolinen kansalainen on asevelvollinen sen vuoden alusta, jolloin hän täyttää 18 vuotta, sen vuoden loppuun, jona hän täyttää 60 vuotta, ellei laki toisin määrää. Lisäksi asevelvollisuuslain (1438/2007) 1. luvun mukaan asevelvollisuuden suorittamista ovat varusmiespalvelus, kertausharjoitus, ylimääräinen palvelus ja liikekannallepanon aikainen palvelus sekä osallistuminen kutsuntaan ja palveluskelpoisuuden tarkastukseen. Asevelvollinen on palveluksessa taikka kuuluu reserviin tai varareserviin. Nainen voi omasta hakemuksestaan suorittaa varusmiespalvelusta vastaavan vapaaehtoisen asepalveluksen. Palvelukseen astuessaan hänen tulee olla Suomen kansalainen, täyttänyt 18 vuotta mutta alle 30 vuotta sekä terveydentilaltaan ja muilta henkilökohtaisilta ominaisuuksiltaan asepalvelukseen sopiva. (Laki naisten vapaaehtoisesta asepalveluksesta 194/1995, 1 luku)

Asevelvollisuuslain (1438/2007) 5. luvun mukaan asevelvollinen, joka on suorittanut varusmiespalveluksensa kuuluu reserviin seuraavin määritelmien:

- Miehistön jäsenenä sen vuoden loppuun, jona hän täyttää 50 vuotta.
- Upseeri, opistoupseeri, tai aliupseeri sen vuoden loppuun, jona hän täyttää 60 vuotta
- Upseeri, jolla on everstin tai kommodorin tai niitä ylempi sotilasarvo, niin kauan kuin hän on palveluskelpoinen.

Asevelvollinen kuuluu varareserviin, mikäli hän:

- ei ole vielä suorittanut varusmiespalvelusta
- ei enää kuulu reserviin
- on vapautettu palveluksesta rauhan aikana.

2.2. Sodankäynnin määritelmä

Tämän tutkimuksen ja erityisesti kansainvälisten sotilaan fyysistä kuntoa käsittelevien tutkimusten ymmärtämisen ja soveltamisen kannalta on merkityksellistä ymmärtää mitä tarkoittaa sodankäynti. Sodankäynnin määrittäminen mahdollistaa yksittäisen reserviläisen tehtävän määrittämisen osana laajempaa sodankäyntiä ja siten myös vaatimukset tehtävän suorittamiselle. Näitä vaatimuksia ovat myös sodankäynnin vaatimukset fyysiselle kunnolle.

Tulevaisuuden sodankäynnin ja sodankuvan määrittäminen on usein turvaluokiteltua materiaalia eikä asevoimien virallisia määritelmiä ole julkisesti saatavilla. Sodankäynnin tulevaisuudesta on julkaistu kirjasarja "Tuleva sota". Kirjasarjan ovat kirjoittaneet pääosin suomalaiset ammattisotilaat ja kirjasarjan ensimmäisen osan sisältöä käytetään tässä tutkimuksessa sodankäynnin nykyhetken ja tulevaisuuden kuvailuun. Kirjasarjan ensimmäisen osan "Ennustamisen sietämätön vaikeus" on toimittanut kenraalimajuri evp. Vesa Tynkkynen.

Kirjan mukaan suurvallat ja sotilaalliset vahvat valtiot pyrkivät luomaan sodankäynnin olosuhteista itselleen edulliset omien sotilaallisten kykyjensä mukaisesti. Pienten valtioiden, kuten Suomi, on luotava oma käsityksensä tulevasta sodankäynnistä mahdollisten vastustajien toiminnan mukaisesti ja pienten valtioiden sopeuduttava suurvaltojen toimintaan. (Tuleva sota 2017, 303) Erityisesti sotilasjohdon julkisuudessa tekemissä arvioissa tulevaa sotaa tarkastellaan usein sotatekniikan uusimpien välineiden ja saavutusten kautta. Suurvalloilla on resursseja ja kyky tuoda näitä toimintoja taistelukentälle pienvaltioita tehokkaammin. (Tuleva sota 2017, 305). Tämä tarkoittaa erilaista käsitystä sodankäynnistä esimerkiksi Suomen ja Yhdysvaltojen välillä. Yhdysvallat pyrkii määrittelemään itse taistelukentän ja sodankäynnin omien etujensa ja kykyjensä mukaisesti. Suomi joutuu sopeutumaan kriisinhallintaoperaatioissa yhdysvaltalaiseen sodankuvaan ja kotimaan puolustuksen suunnittelussa venäläiseen sodankuvaan.

Tulevaisuuden sodankäynnin osalta erityisesti Suomessa on pidetty lähes itsestäänselvyytenä maasodankäynnin tärkeää roolia (Tuleva sota 2017, 228). Ennustaminen on vaikeaa ja on mahdollista, että Maavoimat ei toteuttaisi yhtään laajamittaista operaatiota, vaikka Suomi ajautuisi sotaan lähimpinä vuosikymmeninä. On mahdollista, että vihollinen ei hyökkää fyysisen maarajan yli eikä taisteluita käydä Suomen maa-alueella. Sodankäyntiä on perinteisesti pidetty myös elämän ja kuoleman kysymyksenä. Tulevaisuuden sota voidaan käydä kyberympäristössä, jonka vaatimukset fyysiselle kunnolle ovat erilaiset kuin jalkaväen hyökkäyksessä eikä kukaan välttämättä joudu hengenvaaraan suoranaisten taistelutoimien takia. (Tuleva sota 2017, .231 ja 234.)

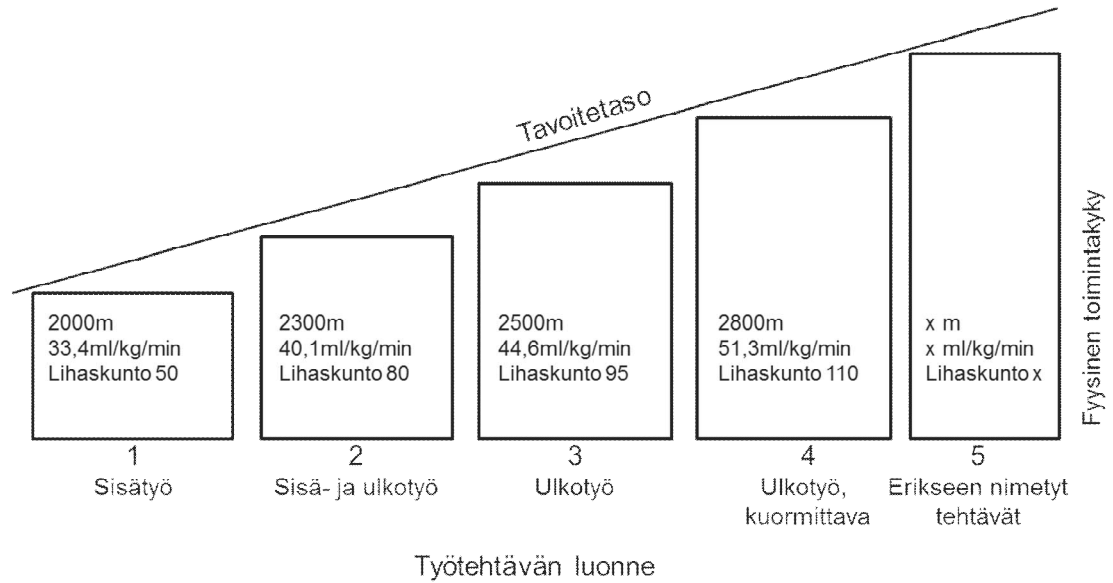
Lähtökohtaisesti tuleva sota on haluttu menneiden sadan vuoden ajan nähdä lyhyenä konfliktina, jonka jälkeen yhteiskunta palaisi takaisin normaaliin toimintaansa. Tästä huolimatta menneen vuosisadan sodat ovat toistuvasti ajautuneet vuosia ja vuosikymmeniä kestäneiksi kriiseiksi. (Tuleva sota 2017, 303-304)

Ennustamisen vaikeudesta huolimatta mahdollinen tuleva kriisi nähdään Suomessa Valtioneuvoston puolustusselonteon 2017 mukaan lyhyellä ennakkovaroitusajalla alkavaksi sekä sotilaallisia että ei-sotilaallisia keinoja sisältäväksi kriisiksi. Suomelta toiminta edellyttää toimintakykyä maa-, meri-, ilma- ja kybertoimintaympäristöissä. (VN puolustusselonteko 2017)

2.3. Sodankäynnin vaatimukset fyysiselle kunnolle

Puolustusvoimien voimassa olevan fyysisen koulutuksen normiston mukaisesti reserviläisten työtehtävät jaetaan niiden rasittavuuden mukaisesti viiteen eri luokkaan. Ensimmäisellä tasolla tarkoitetaan sisätyötä ja sen vaatimuksena on 2000 metrin tulos 12 minuutin juoksutestistä (maksimaalinen hapenottokyky 33,4 ml/kg/min) ja 50 pistettä lihaskuntotestistä. Sisätyö tarkoittaa pääasiassa istumista ja kevyttä toimistotyötä. Toinen taso on sisä- ja ulkotyön yhdistelmä. Sijoittamisvaatimuksena on 2300 metrin tulos 12 minuutin juoksutestistä (maksimaalinen hapenottokyky 40,1 ml/kg/min) ja 80 pistettä lihaskuntotestistä. Se tarkoittaa vaihtelevaa korkeintaan 2-4 tunnin yhtämittaista kuormitusta, Kolmannella tasolla on ulkotyö, jonka vaatimuksena on 2500 metrin tulos 12 minuutin juoksutestistä (maksimaalinen hapenottokyky 44,6 ml/kg/min) sekä 95 pistettä lihaskuntotestistä. Se tarkoittaa jatkuvaa yli 4 tuntia kestävästä kuormitusta. Neljännellä tasolla on kuormittava ulkotyö. Sen vaatimuksena on 2800 metrin tulos 12 minuutin juoksutestistä (maksimaalinen hapenottokyky 40,1 ml/kg/min) sekä 110 pistettä lihaskuntotestistä. Sen vaatimuksena on suoriutuminen raskaasta, taisteluvälinevarustuksessa tehtävästä yli 4 tunnin yhtäjaksoisesta ulkotyöstä. Viides taso tarkoittaa erikseen nimettyjä tehtäviä. Sen tulosrajat määritetään erikseen. (PEKOULOS, Fyysinen toimintakyky 2020)

Yllä mainittujen lihaskuntotestien suoritteet ovat vauhditon pituushyppy, istumaannousu sekä etunojapunnerrus. Niiden suoritustavat on esitelty tarkemmin tämän tutkimuksen luvussa 5.1 Tutkimusaineiston kerääminen.



Kuva 1. Puolustusvoimien fyysisen toimintakyvyn normin mukaiset vaatimustasot eri joukkoihin sijoitettaville reserviläisille. (PEKOULOS, Fyysinen toimintakyky 2020)

Yksittäisten sotilaiden fyysisiä vaatimuksia on määritetty sekä Suomessa (Harala ym. 2019) että ulkomailla (mm. NATO 2009). Kummankin tutkimuksen mukaan taistelukentällä on joukko erilaisia tehtäviä, jotka rasittavat taistelijaa eri tavoin. Tutkimusten perusteella yksittäisten sotilaiden tehtävät eroavat merkittävästi toisistaan, joten yleispätevien kaikille sopivien fyysisten vaatimusten määrittäminen ei ole tarkoituksenmukaista.

Harala ym. (2019) tutkimuksen tavoitteena oli selvittää sotilaan toimintakykyvaatimuksia maavoimien varusmies-, eli reserviläissijoitteisiin tehtäviin sekä määrittää fyysisen toimintakyvyn kehittämiseen liittyvät parhaat menetelmät. Tutkimuksessa sodankäynnin määrittelyn vaatimuksia ratkottiin runsailla asiantuntijahaastatteluilla. Niiden perusteella määritettiin erilaisia tehtävätyyppejä, eli avaintehtäviä, ja näille luotiin fyysisen kunnon vaatimukset. Tutkimus keskittyi joukkuetason kokonaisuuksiin, joten sen tulokset ovat helpommin rinnastettavissa muihinkin puolustushaaroihin kuin maavoimiin. Esimerkiksi maavoimien jääkärijoukkueen kokoisien osastojen vertaaminen eri puolustushaarojen vastaavissa tehtävissä toimiviin joukkueisiin on mahdollista, koska niiden tehtävätyypit ovat fyysisen rasittavuuden kannalta samankaltaisia. Harala ym. tutkimus on julkinen lyhennelmä turvaluokitellusta Maavoimien toimintakykytutkimuksen loppuraportista vuodelta 2018. Harala ym. tutkimuksen tukena on hyödynnetty myös Puolustusvoimien aiemmin tekemien tutkimusten aineistoja (mm. Vaara ym. 2015).

Harala ym. (2019) tutkimuksen perusteella jalkaväkeen valittavan sotilaan tulee kyetä juoksemaan 12 minuutin juoksupuotestissä 2800 metriä ja lihaskunnoltaan henkilön tulee olla vähintään tyydyttävässä. Tulos tarkoittaa hapenottokyvyn osalta Puolustusvoimien fyysisen toimintakyvyn normin (2020) mukaisesti tason 4 suorituskykyä. Lisäksi jalkaväkeen sijoitettava sotilas tarvitsee riittävästi maksimivoimaa tehtävästä ja kannettavasta kuormasta riippuen. Vastaavasti ilmatorjunta-aselajin johtoportaan operaattorille määritettiin 12 minuutin juoksupuotestin vaatimukseksi 2300 metriä ja lihaskuntotestin tulokseksi tyydyttävä, joka on fyysisen suorituskyvyn normin tasolla 2.

Harala ym. (2019) tutkimuksessa nykyaikaisen taisteluväestön painoksi on määritelty noin 35% kehon painosta. Lukema tarkoittaa käytännössä noin 25 - 30 kilogramman painoa 70 - 80 kilogrammaa painavalle sotilaille. Sotilaan käsikirja vuodelta 2020 asettaa taistelijan kantamaksi taistelu- ja kenttäväestön painoksi 15 - 25 kilogrammaa. Sotilaan käsikirjan mukaan väestö saa painaa korkeintaan 1/3 sotilaan painosta. Käsikirjan mukaan sotilaan tulee kyetä tämän lisäksi kantamaan tilapäisesti 5 - 10 kilogramman lisäkuormaa.

Taisteluväestön suuri paino asettaa vaatimuksia sotilaan lihasvoimalle. Harala ym. (2019) mukaan kuorma ei ole suhteellinen verrattuna yksittäisen sotilaan painoon vaan sotilaiden keskiarvoon verrattuna. Täten yksittäisellä sotilaalla väestön paino saattaa olla merkittävästi enemmänkin kuin 35%. Esimerkiksi 65 kilogrammaa painavan sotilaan 30 kilogrammaa painava väestö vastaa noin 45% kehonpainosta. Haralan ym. (2019) tutkimuksen perusteella heikko lihaskunto ja lihasvoima ennustavat huonoa tehtävässä pärjäämisen kannalta. Harala ym. (2019) mukaan myöskään 12 minuutin juoksupuotestissä huono tuloksen saaneita ei tule valita taistelevaan yksikköön. Yhtenä syynä tähän mainitaan kasvava riski alaraajavammojen saamiselle. Lisäksi heikkokuntoisella on vaikeuksia pysyä muun ryhmän mukana ja se saattaa haitata koko ryhmän tehtävän suorittamista.

Harala ym. (2019) tutkimuksessa ei määritetty kattavia aselajikohtaisia fyysisen toimintakyvyn vaatimuksia mutta siinä laadittiin vertailtavuustaulukko yleisesti tunnistettavien työtehtävien MET ja maksimaalisen hapenottokyvyn arvojen vastaavuuksille eri sotilastehtävissä (Taulukko 1). Näiden perusteella voidaan määrittellä tietyille joukkoille fyysisen suorituskyvyn vaatimukset, kunhan joukon toiminta tiedetään.

Taulukko 1. Esimerkki työtehtävien fyysisestä kuormittavuudesta ja vastaavien sotilastehtävien vaatimuseroista Harala ym. mukaisesti.

Työkuormitus	MET's	VO2 max. ml/kg/min	Vastaava sotilastehtävä	Vaatimus sotilaalle ml/kg/min	Energian kulutus kcal/h
Kävely, kantamus 10–20 kg	5	17,5	Taistelijan eteneminen taisteluvälinevarustuksessa	35	375
Hiihto, yleisesti	7	24,5	Sotilaan eteneminen ja taistelu talvella	49	525
Lapiointi	9	35,5	Poteronkaivuu	63	675

Harala ym. tutkimuksessa todetaan, että paremmassa fyysisessä kunnossa oleva jaksaa toistuvaa ja kumuloituvaa rasitusta paremmin kuin ja myös palautuu siitä paremmin kuin huonokuntoinen. Yksiselitteisten suorituskykytasojen tai vastaavien laatiminen ei ole mahdollista, koska kokonaisrasitukseen vaikuttavat tekijät vaihtelevat niin merkittävästi eri tilanteissa. Ruoalla ja unella on merkittävä osuus fyysisen toimintakyvyn säilyttämisessä.

Taanilan (2013) mukaan vähintään 2600 metrin tulos 12 minuutin juoksupäivässä ennen varusmiespalveluksen alkua vähentää tuki- ja liikuntaelin vammojen riskiä palvelusaikana. Tulos vastaa noin 48 ml/kg/1min maksimaalista hapenottoa (Kyröläinen ym. 2006, 57). Varusmiesten fyysistä kuntoa on mitattu Puolustusvoimissa säännöllisesti vakiomenetelmin jo kolmekymmentä vuotta. Nämä tutkimukset osoittavat selvästi erityisesti kestävyysuominaisuuden heikentyneen etenkin 1990-luvulta alkaen (Santtila ym. 2006).

Kansainvälisiä tutkimuksia on tehty mm. Afganistanissa ja Irakissa palvelleille yhdysvaltalaisille sotilaille (mm. Sharp ym. 2008 ja Lester ym. 2010). Näiden tutkimustulosten suora vertaaminen kotimaiseen näkemykseen sodankäynnistä ei ole yksiselitteistä ja vaatii aina soveltamista. Suomessa sodankäynnin vaatimuksia fyysiselle kunnolle on tutkittu useasti, mm. Malmberg 2003; Lindholm ym. 2008 ja Vaara 2009. Suomalaisten kriisinhallintajoukkojen fyysistä kuormitusta ja aktiivisuutta on tutkittu rauhanturvaajilla Libanonissa (Pihlainen ym. 2016). Tutkimuksen perusteella Libanonin operaation kaltaisessa kriisinhallintatehtävässä sotilaiden fyysinen suorituskyky laskee. NATO (2009) määrittelee yleisiksi sotilaita fyysisesti rasittaviksi tehtäviksi käsin tehtävän materiaalin käsittelyn, marssimisen ja kaivamisen. Käsin tehtävällä materiaalin käsittelyllä tarkoitetaan esimerkiksi erilaisten taakkojen kantamista ja nostamista.

Kansainvälisesti sotilaan fyysistä kuormittumista on tutkittu lyhyissä sotaharjoituksissa (Nindl ym. 2006; Chester ym. 2013), useita viikkoja kestäneissä raskaissa koulutuksissa tai harjoituksissa (Nindl ym. 2007; Sporis ym. 2012) sekä useita kuukausia kestäneissä operaatioissa (Sharp ym. 2008; Lester ym. 2010). Tutkimukset osoittavat, että fyysinen kunto vaikuttaa kykyyn kestää sotilaallisten stressitekijöiden vaikutuksia. Stressitekijöitä ovat mm. lämpötila, suuri työmäärä ja unenpuute. (Cheung ym. 1998; Jones ym. 1993) Myös Nindl (2002) toteaa, että sotilaat altistuvat energia- ja nestevajeelle, univajeelle, jatkuvalla fyysisellä aktiivisuudella sekä henkisellet kuormittumiselle. Merkittäviä sotilaiden loukkaantumisia aiheuttavia syitä ovat myös heikko fyysinen kunto sekä ylipaino. (Nindl ym. 2018).

Yhdysvalloissa asevoimien asiantuntijat eri puolustushaaroista kokosivat vuonna 2013 yhteen tärkeimmät ominaisuudet, joita sotilaalla tulisi olla kestääkseen taistelukentän rasituksia. Tutkimus käsitteli sotilaan kokonaisresilienssiä ja se koostui mm. fyysisen ja kognitiivisen toimintakyvyn arvioinnista, unen määrästä, sukupuolten eroista, lämmönsietokyvystä sekä energian tarpeesta. Fyysisen toimintakyvyn osa-alueet olivat osa kokonaisuutta. Tutkimuksen mukaan sotilaan kokonaisresilienssiä voidaan parantaa harjoittelulla ja valmistautumisella, joka tähtää fysiologisen stressinsietokyvyn parantamiseen. Tutkimuksessa nousi esiin huomattavana havaintona, että vaikka kestävyysharjoittelu onkin perinteisesti ollut sotilaiden koulutuksessa huomattavassa roolissa ja sen hyödyt mm. sydän- ja verisuonitautien torjunnassa ovat merkittävät tulisi voimallajien harjoittelun määrää myös korostaa. Nykyaikainen taistelukenttä vaatii sotilailta kykyä nostaa ja siirtää raskaita taakkoja sekä räjähtävää suorituskykyä. Tutkimuksen mukaan niihin valmistautumisen epäonnistuminen voisi johtaa loukkaantumisiin tai jopa kuolemiin. (Nindl ym. 2015)

Myös muissa kansainvälisissä tutkimuksissa huomioidaan fyysinen toimintakyky osana kokonaisvaltaista sotilaan toimintakykyä. Fyysinen toimintakyky on yhteydessä psyykkiseen toimintakykyyn, ja nämä yhdessä lisäävät sietokykyä kohdata taistelusta aiheutuvaa stressiä. Sietokyky tarkoittaa valmiutta kestää vastoinkäymisiä ja olosuhteiden muutoksia, palautua rasituksesta sekä kasvaa ja oppia takaiskuista. (Silverman & Deuster 2014.) Kyvyttömyys vastata taistelukentän vaatimuksiin voi johtaa krooniseen elimistön stressitilaan, jolloin fyysinen toimintakyky laskee sekä loukkaantumis- ja sairastumisriski kasvaa (Henning ym. 2011; Silverman & Deuster 2014). Knapikin (2001) tutkimuksen mukaan sotilaiden korkea aerobinen suorituskyky on yhteydessä pienempään loukkaantumisriskiin.

Aiemmin sotilaat joutuivat usein kävelemään pitkiä matkoja varusteidensa kanssa, mutta nykyaikaisissa sodissa vaaditaan harvoin pitkiä siirtymisiä (yli 24 km) raskaan taakan kanssa (Friedl ym. 2015). Suomalaisten tutkimusten mukaan taistelijan varustus painaa noin 30 kilogrammaa. (Kokko 2008; Terho 2015) Raskaan taakan kantamisessa on etua suuremmasta kehon rasvattomasta massasta ja korkeasta maksimaalisesta hapenottokyvystä (Bilzon ym. 2001; Lyons ym. 2005). Knapikin ym. (2012) mukaan voimaharjoittelun yhdistäminen sotilaskoulutukseen on paras keino parantaa sotilaiden suorituskykyä raskaan taakan kantamisessa.

Nykyaikaiset sodat käydään usein epävakaisissa, epävarmoissa, monimutkaisissa ja epäselvissä ympäristöissä, joihin liittyy fyysinen rasitus, kognitiivinen ylikuormitus, rajallinen uni ja kalorien puute. Operaatioiden yhä nopeampi luonne vaatii sotilashenkilöstöltä valmiutta ja joustavuutta kognitiivisen ja fyysisen suorituskykynsä ylläpitämiseksi. (Nindl ym. 2018). Nykyaikaisen sodankäynnin rasittavuudesta ja fyysisistä vaatimuksista on useita tutkimuksia. Näiden tutkimusten perusteella yksittäisen jalkaväkitaistelijan mukanaan kantaman kuorman määrä on noussut menneinä vuosikymmeninä tasaisesti. (mm. Nindl ym. 2002; Nindl ym. 2013; Kyröläinen ym. 2008; Pihlainen ym. 2016; Sharp ym. 2008).

3. FYYSINEN AKTIIVISUUS JA KUNTO

3.1. Fyysisen aktiivisuuden määritelmä

Fyysinen aktiivisuus voidaan määritellä usealla tavalla, mm. fysiologisesti sekä fyysisenä toimintona. Fysiologisesti fyysinen aktiivisuus tarkoittaa lihasten ja ihmiskehon toimintaa eli ihmiskehon sisäistä toimintaa. Fyysisenä toimintona se tarkoittaa ihmisen toimintaa, kuten kävelyä. Vuori ym. (2005, 18-20)

Fysiologisesti fyysisellä aktiivisuudella tarkoitetaan tahdonalaista luurankoli hasten tuottamaa toimintaa, joka lisää energiankulutusta ja se ilmenee kehon liikkeinä. (Caspersen ym. 1985; Bouchard ym. 2007) Vuori ym. (2005, 19) mukaan se tarkoittaa kaikkea lihasten tahdonalaista ja energiankulutusta lisäävää toimintaa. Käytännössä esimerkiksi käveleminen koostuu useiden ihmiskehon osien toiminnasta ja on fyysistä aktiivisuutta mutta sydämen toimintaa ei sellaiseksi lasketa. Vuori ym. (2005, 19) tarkentaa, että fyysinen aktiivisuus ei ota kantaa toiminnan syihin tai esimerkiksi sen psyykkisiin tai sosiaalisiin seurauksiin.

Suomen kielessä fyysisellä aktiivisuudella voidaan tarkoittaa myös liikuntaa. Liikunta on määritelty Liikunnan Käypä hoito –suosituksessa (2016) fyysiseksi aktiivisuudeksi, ”jota toutetaan tiettyjen syiden tai vaikutusten takia ja yleensä harrastuksena”. Vuori ym. (1999) on määritellyt liikunnan tarkoittavan tahtoon perustuvaa hermoston ohjaamaa lihasten toimintaa, joka aiheuttaa energiakulutuksen kasvua. Se on ennalta harkittuihin tavoitteisiin tähtäävää ja sen tarkoitus on ylläpitää tai parantaa fyysistä suorituskykyä (Caspersen ym. 1985; Vuori ym. 2005, 18-20.)

Fyysisenä toimintona fyysisen aktiivisuuden määritelmä tarkoittaa nimenomaisesti toimintaa, jonka ihminen tekee, kuten juokseminen, kävely tai jalkapallon pelaaminen. Vuoren (2005, 20) mukaan suomen kielessä se tarkoittaa jossain määrin samaa asiaa kuin liikkuminen. Tässä tutkimuksessa fyysisellä aktiivisuudella tarkoitetaan jatkossa lähtökohtaisesti fyysistä toimintaa tai toimintaa.

Fyysinen aktiivisuus fyysisenä toimintona voidaan jakaa ja määritellä usealla eri tavalla. Se voidaan jakaa myös intensiteetin perusteella maksimaaliksi, raskaaksi tai kevyeksi aktiivisuudeksi (McArdle 2015, 199). McArdle (2015, 199-200) tarkentaa kevyen tarkoittavan kolmin-kertaista energiankulutusta lepoon verrattuna ja raskaan tarkoittavan kuusinkertaista perusak-tiivisuuteen verrattuna. Kevyellä aktiivisuudella tarkoitetaan päivittäisiin toimintoihin liitty-vää fyysistä aktiivisuutta esimerkiksi hidasta kävelyä, seisomista, ja kevyiden taakkojen nos-tamista. (U.S. Department of Health and Human Services 1996, 2008.)

Fyysinen inaktiivisuus eli liikkumattomuus tarkoittaa niin vähäistä fyysistä aktiivisuutta, että se aiheuttaa elimistön rakenteiden ja toimintakyvyn heikkenemistä muun muassa aineenvaih-dunnan hidastumisen sekä fyysisen suorituskyvyn heikkenemisen myötä. Fyysinen inaktiivi-suus ei silti tarkoita täydellistä lepotilaa tai lihasten käyttämättömyyttä. Fyysinen inaktiivisuus tarkoittaa esimerkiksi liian vähäisiä lihasten supistuksia lihasten uusiutumisen turvaamiseksi tai niiden voiman tai kestävyuden säilyttämiseksi. (Vuori ym. 2005, 20).

Caspersen (1985) jakaa fyysisen aktiivisuuden työperäiseen aktiivisuuteen, liikuntaan ja kun-toiluun (sports and conditioning) sekä kodinhoitoon ja muihin aktiviteetteihin. Howley (2001) jakaa fyysisen aktiivisuuden vapaa-ajan fyysiseen aktiivisuuteen ja työssä tapahtuvaan fyysi-seen aktiivisuuteen. Fyysinen aktiivisuus voidaan luokitella myös tarkoittamaan vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta, fyysistä harjoittelua, urheilua, kotiaskareita, asiointiaktiivisuutta sekä työssä tapahtuvaa aktiivisuutta. (Bouchard ym. 2007)

Vapaa-ajan fyysisellä aktiivisuudella tarkoitetaan kaikkea liikkumista, jota henkilö tekee vapaa-ajallaan. Käytännön esimerkkeinä kävely, urheilu, vaeltaminen tai tanssi. (Howley 2001) Työperäinen liikkuminen tarkoittaa noin kahdeksan tunnin työpäivän aikana tapahtuvaa fyysistä aktiivisuutta. (Howley 2001)

WHO (World Health Organization, 2020) jakaa fyysisen aktiivisuuden vapaa-ajan aktiivisuuteen, matkustamiseen tai paikasta toiseen siirtymiseen sekä työperäiseen aktiivisuuteen. Esimerkkeinä fyysisestä aktiivisuudesta WHO listaa kävelyn, polkupyöräilyn ja urheilun. Vaara ym. (2015) Reserviläistutkimuksessa käytetään samanlaista fyysisen aktiivisuuden kolmijako.

3.2. Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen

Yksilön fyysistä aktiivisuutta voidaan mitata useilla eri tavoilla. Mahdollisia vaihtoehtoja ovat erilaiset ylläpidettävät päiväkirjat, haastattelut, kunto-ohjelmat tai jälkikäteen pidettävät kyselyt sekä erilaiset aktiivisuus-, syke- tai kiihtyvyyssmittarit. (Mathie 2004; Chen & Bassett 2005). Fyysisen aktiivisuuden mittaamisella tarkoitetaan yleensä liikunnan tai muun aktiivisuuden määrän, energiankulutuksen tai esimerkiksi kuormittavuuden arviointia. (Folgelholm 2005)

Fyysistä aktiivisuutta voidaan arvioida absoluuttisena tai suhteellisena intensiteettinä. Absoluuttinen intensiteetti voidaan ilmaista esimerkiksi hapenkäyttökynä, kJ:na tai kcal:na tai MET-arvoina. Yksi MET vastaa henkilön lepotilan energiankulutusta, noin 1 kcal/kg/h tai 3,5 ml/kg hapenkäyttöä (Howley 2001). Yksi joule (J) on energiamäärää, joka tarvitaan yhden newtonin (N) suuruisen voiman siirtämiseksi yhden metrin (m) pituinen matka. (McArdle ym. 2015, 110) Yksi newton on voima, joka tarvitaan antamaan yhden kilogramman massalle kiihtyvyys yksi metri sekunnissa (1 m/s.) (Suomen standardisoimisliitto SI-opas 2019, 10). Energiankulutuksessa mittayksikkönä on kilojoule (kJ), joka tarkoittaa tuhatta joulea. Kilokalori tarkoittaa energiamäärää, joka tarvitaan yhden vesilitran lämmittämiseen yhdellä celsius asteella 14,5 °C asteesta 15,5 °C asteeseen. Kilokalorista saadaan kilojoule kertomalla se 4,184:llä ja vastaavasti kilojoulesta saadaan kilokalori kertomalla se 0,238846:lla. (McArdle ym. 2015, 110). MET-arvo (metabolinen ekvivalentti) kuvaa fyysisen aktiivisuuden lisääntynyttä energiankulutusta lepotasoon verrattuna. (McArdle ym. 2015 200) MET-arvo yksi tarkoittaa ihmisen kuluttamaa energian määrää hänen istuessaan paikoillaan tekemättä mitään.

Esimerkiksi varusmiehiltä mitattu keskimääräinen aerobinen kunto ($42 \text{ ml} \times \text{kg}^{-1} \times \text{min}^{-1}$) vastaa 12 MET-yksikköä. Varusmiesten keskimääräisen kunnan mukaisesti keskiraskas kuormitus vastaa 5 - 8 MET-yksikköä ja raskas kuormitus vastaa 8 - 10 MET-yksikköä (Pihlainen ym. 2016). Fyysinen aktiivisuus luokitellaan kevyeksi energiankulutuksen ollessa kolme MET:ia tai sen alle.

Erilaisia fyysistä aktiivisuutta mittaavia kyselyitä on useita. Kyselyitä on laadittu erikseen niin lapsille, aikuisille kuin vanhuksillekin. Kysymyssarjoissa voi olla useita kysymyksiä tai vain yksittäinen kysymys, jonka perusteella tehdään päätelmä henkilön fyysisestä aktiivisuudesta. Esimerkiksi Fogelholm tutki IPAQ kysymyssarjan sekä SIVAQ kysymyksen vertailtavuutta vuonna 2006. Tutkimuksessaan Fogelholm havaitsi, että noin 10% kohdehenkilöinä olleista nuorista miehistä liioitteli omaa fyysistä aktiivisuuttaan IPAQ kyselyssä. Kysymyssarjat on esitelty tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

IPAQ (International physical activity questionnaires) kysely kehitettiin monikansallisen tutkijaryhmän toimesta helpottamaan fyysisen aktiivisuuden ja inaktiivisuuden vertaamista kansainvälisesti 1990-luvun lopussa. Kysely luotiin, koska liikkumattomuuden, eli inaktiivisuuden tunnistettiin olevan kansainvälisesti merkittävä ongelma mutta sen mittaamiseksi ei ollut yhtenäistä työkalua. Kyselystä laadittiin kaksi eri versiota, joista lyhyemmässä kysytään seitsemän (7) kysymystä ja pidemmässä 31 kysymystä. Kysely voitaisiin tehdä puhelimitse, haastatteleamalla tai omatoimisesti täyttämällä lomake. Testi on suunniteltu aikuisille, eli 18-65 vuotiaille. Lyhyemmälle kyselyllä selvitetään mm. kävelyyn, reippaaseen ja kohtalaiseen aktiivisuuteen sekä istumiseen käytettyä aikaa edellisten seitsemän (7) vuorokauden aikana. Lyhyen kyselyn kysymykset selvittävät kuinka monena päivänä ja kuinka paljon kerrallaan vastaaja käytti aikaa reippaaseen ja kohtalaiseen fyysiseen aktiivisuuteen. Lisäksi siinä selvitetään kuinka monena päivänä vastaaja on kävellyt yli 10 minuuttia sekä päivittäin käytettyä aikaa istumiseen.

Laajemmassa kyselyssä selvitetään yksityiskohtaisempaa tietoa mm. kotitöihin, työperäiseen aktiivisuuteen sekä vapaa-ajan aktiivisuuteen käytettävästä ajasta. Laajemmasta kyselystä saadut tulokset jaetaan työperäiseen (occupational), matkustamiseen (transportation), kodinhoito (household) sekä vapaa-ajan (leisure time) fyysiseen aktiivisuuteen. Lyhyemmän kyselyn tulokset jaetaan kävelyyn, reippaaseen ja kohtalaiseen aktiivisuuteen sekä istumiseen käytettyyn aikaan. Tulokset arvioidaan MET-arvojen perusteella ja niistä laaditaan tarvittavat taulukot. Kyselyä on testattu useita kertoja vertaamalla lyhyttä kyselyä pitkään sekä kyselyiden tuloksia mitattuihin tuloksiin. Lyhyen ja pitkän kyselyn tulokset ovat olleet keskenään verrattavia. Verrattaessa kyselyitä kiihtyvyyssantureilla mitattuihin tuloksiin kyselyn tulokset ovat kuitenkin olleet vaatimattomia, Spearmanin kertoimella 0,30 - 0,33. Tutkimuksissa on selvinnyt, että vastaajat usein liioittelivat aktiivisuuttaan. (Craig 2003; Fogelholm ym. 2006) IPAQ-kyselyn ja mitatun fyysisen aktiivisuuden välistä yhteyttä on tutkittu useasti.

SIVAQ (Single item question on leisure-time vigorous activity) on yhteen kysymykseen perustuva edellisen kolmen kuukauden fyysistä aktiivisuutta mittaava kysymys. Tutkimuksessa kysymys on muodossa ”Ajattele kolmea viime kuukautta ja ota huomioon kaikki sellainen vapaa-ajan fyysinen rasitus, joka on kestänyt kerrallaan vähintään 20 minuuttia. Kuinka usein olet fyysisesti aktiivinen?” (Fogelholm ym. 2006)

Yksittäiseen kysymykseen perustuva liikuntakysymys luotiin Fogelholm ym. (2006) tutkimuksen perusteella. Aiemmin oli selvinnyt, että IPAQ-kysely ei vastaa kuin kohtuullisesti mitattuja fyysisen aktiivisuuden tuloksia. Fogelholmin tutkimuksessa verrattiin IPAQ-kyselyn ja SIVAQ-kysymyksen tuloksia mitattuihin fyysisiin tuloksiin. Tutkimuksessa havaittiin yhteys henkilökohtaisen fyysisen aktiivisuuden liioittelun ja heikon fyysisen kunnan väliltä. Jopa 10% ylimpään aktiivisuusluokkaan (1-5) IPAQ-kyselyn perusteella itsensä ilmoittaneista koehenkilöistä sai mitatuissa testeissä heikot tulokset. Lisäksi he vastasivat SIVAQ-kysymyksen perusteella rehellisemmin. Lisäksi IPAQ-kyselyn perusteella koko ylin aktiivisuusluokka oli mitattuna huonommassa fyysisessä kunnossa kuin toiseksi ylimpään, eli neljänteen kuntoluokkaan itsensä ilmoittaneet. Selvisi, että IPAQ-kyselyssä eniten liioittelivat vanhemmat, vähemmän koulutetut, ylipainoiset ja tupakoivat henkilöt. (Fogelholm ym. 2006.)

Saltin ja Grimby kehittivät vuonna 1968 neliportaisen kyselyn, jolla selvitettiin vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta keski-ikäisillä ja ikääntyneillä urheilijoilla. (Saltin & Grimby 1968). Kyselystä on myös kuusi ja seitsemän portaiset versiot. (Rantanen ym. 2012). Kysymyksen suomenkielinen versio on "jos ajattelette kulunutta vuotta, mikä seuraavista sopii parhaiten kuvaamaan vapaa-ajan toimintaanne? Kuusiportaisen kysymyksen vaihtoehdot vaihtelevat pääosin paikallaan olemisesta aina kilpaurheilun harrastamiseen. Osa

vaihtoehtoista kuvailee fyysisen aktiivisuuden määrää tunneissa, kuten "kohtuullista ruumiillista toimintaa noin kolme tuntia viikossa".

Sternfeld ym. (2000) tutki fyysistä aktiivisuutta kyselyllä, jossa itseä tuli verrata muihin saman ikäisiin. Tutkimuksen perusteella suositusten mukaisen liikunnan määrän saavutti oman ilmoituksensa perusteella 57% vastaajista mutta mitattuna vain 25%. Kiihtyvyyssmittareiden käyttö fyysisen aktiivisuuden objektiivisena mittarina on lisääntynyt viime vuosina (Freedson ym. 2012; Matthews ym. 2012).

Fyysistä aktiivisuutta voidaan mitata erilaisilla aktiivisuusmittareilla. Mittarit voivat mitata esimerkiksi käytetyn energian määrää (esim. kcal.), päivittäisten askelten määrää tai liikkeen, asennon ja sykkeen yhdistelmänä käyttäytymistä kuten istumista, kävelyä tai lepoa. Mittarit voivat koota yhteen koko päivittäisen aktiivisuuden, ml. liikunta ja lepo ja tehdä laskelmia pidemmän aikavälin kokonaisrasituksen tai levon määrästä. Lisäksi laitteissa oleva GPS-paikannus lisää käytettävissä olevan datan määrää ja tekee siten arvoista tarkempia. Mittareiden käytön hyvä puoli on niiden objektiivisuus. Niiden käyttäminen poistaa itseraportointiin liittyvän mahdollisen vääristymän. Lisäksi mittareilla saadaan havainnoitua paremmin monia vaikeasti mitattavia fyysisiä aktiivisuuksia kuten käveleminen. Mittareiden käytön huonot puolet liittyvät niiden rajalliseen kykyyn havaita muita kuin itsensä liikkeitä. Laite on usein kiinnitetty esimerkiksi ranteeseen, joten laite ei välttämättä tunnista esimerkiksi polkupyöräilyä. Saadun datan tulkitsemiseksi on usein pidettävä yllä myös päiväkirjaa, josta selviää mitä ihminen on tehnyt kyseisenä ajankohtana. Mittareiden käyttö laajemmissa tutkimuksissa on työlästä, koska data pitää lähtökohtaisesti käsitellä jokaisesta laitteesta erikseen, kun esimerkiksi kyselylomakkeet voidaan täyttää sähköisesti ja data saadaan koottua helposti suuriltakin joukoilta. (Matthews 2012)

Kiihtyvyyssanturit ovat pietsoresistiivisiä sensoreita, pietsosähköisiä kiteitä tai kapasitiivisia antureita. Aiemmin kiihtyvyyssantureissa käytettiin erilaisia jousimekanismeja. Ne mittaavat nimensä mukaisesti kiihtyvyyttä eli laitteen liikettä sen sisäisten akselien suuntaisesti. Niillä voidaan mitata sekä liikkeiden määrää, että nopeutta toisin kuin esimerkiksi askelmittarilla, joka mittaa vain liikkeiden määrää. Kiihtyvyyssanturi pyritään kiinnittämään esimerkiksi lantiolle. Lantiolle kiinnitettynä kiihtyvyyssanturin arvojen ja energiankulutuksen on todettu olevan lähempänä toisiaan kuin ranteeseen kiinnitettynä. (Stewart ym. 2001; Mathie 2004). Kiihtyvyyssmittarin heikkoutena on vain tietyn tyyppisen aktiivisuuden rekisteröiminen, esimerkiksi polkupyöräily (Evenson ym. 2008) ja jotkut kuntosaliharjoitteet jäävät rekisteröimättä (Fogelholm 2011, 89).

3.3. Fyysinen kunto ja sen mittaaminen

Fyysisen kunnan määrittelylle on useita vaihtoehtoja. Kaikkien vaihtoehtojen mukaan se koostuu useista eri kokonaisuuksista eikä yhtä selkeää tai yhteisesti hyväksyttyä määritelmää fyysiselle kunnolle ole.

Taulukko 2. Fyysisen kunnan määritelmät Paten (1988) mukaisesti.

Vuosi	Nimi	Fyysisen kunnan määritelmä
1948	Robert C. Darling	Yksilön toiminnallinen kapasiteetti tiettyyn tehtävään.
1964	Edwin A Fleishman	Yksilön toimintakykyä suorittaa tiettyjä erilaisia tehtäviä, jotka vaativat lihaksen toimintaa.
1965	Peter V Karpovichin	Kykyä suorittaa tietty fyysinen tehtävä tietyissä ympäristöolosuhteissa.
1967	Harrison H Clarke	Kykyä suorittaa päivittäisiä tehtäviä tarmokkaasti ja valppaana, ilman kohtuutonta väsymystä ja säilyttäen riittävästi energiaa nauttiakseen vapaa-ajan harrastuksista ja kohdatakseen odottamattomia tilanteita.
1985	Carl J Caspersen	Ominaisuuksia, joita ihmisillä on tai heille kehittyy heidän fyysisen aktiivisuutensa perusteella.

McArdle ym. (2015, 842) määrittelee fyysisen kunnan tarkoittamaan yksinkertaisesti ihmisen kykyä suoriutua fyysisesti aktiivisista toiminnoista. Yleisesti fyysisellä kunnolla viitataan ominaisuuksiin, joita ihmisellä on tai joita hän saavuttaa, ja jotka liittyvät kykyyn tehdä fyysistä työtä. (Bouchard 2007) Fyysinen kunto voidaan lisäksi jakaa eri tavoilla. ACSM (2000) sekä Caspersen (1985) jakavat sen terveyteen tai taitoon perustuviin osa-alueisiin.

Taulukko 3. Terveyskunnan sekä taitoon liittyvän kunnan osatekijät.

Terveyskunnan osatekijät	Taitoon liittyvät kunnan osatekijät:
Verenkiertoelimistön kunto: Verenkierto- ja hengityselimistön kyky kuljettaa happea pitkäkestoisen fyysisen aktiivisuuden aikana.	Ketteryys: Kyky muuttaa kehon asentoa nopeasti ja tarkasti.
Kehon koostumus: Lihasten, rasvan, luiden ja muiden elimistön elintärkeiden osien suhteellinen määrä.	Koordinaatio: Kyky hyödyntää aistihavaintoja, kuten näköä ja kuuloa, yhdessä kehon kanssa suoriutuakseen tehtävistä sulavasti ja tarkasti.
Lihassoima: Lihaksen kyky käyttää voimaa.	Tasapaino: Tasapainon ylläpitäminen paikallaan tai liikkeessä.
Lihaskestävyys: Lihasten kyky jatkaa suoritusta väsymättä.	Teho: Kyky tai tahti tehdä työtä.
Liikkuvuus: Nivelten liikelaajuus.	Reaktioaika: Aika, joka kuluu ärsykkeen ja siihen reagoinnin välillä.
	Nopeus: Kyky suorittaa liike lyhyessä ajassa.

Usein fyysisellä kunnolla tarkoitetaan terveys- tai suorituskuntoa. (Roy 2010; Bouchard ym. 2007). Suorituskunnolla tarkoitetaan sellaisia kunnan osatekijöitä, jotka ovat välttämättömiä työn tai urheilun optimaaliseksi harrastamiseksi (Bouchard ym. 2007). Terveysteen liittyvällä kunnolla tarkoitetaan fyysisen aktiivisuuden, fyysisen kunnan ja terveyden välistä suhdetta. Se viittaa osatekijöihin, jotka liittyvät terveyteen ja joihin säännöllinen aktiivisuus vaikuttaa. (Suni ym. 1998) Bouchard ym. (2007) määrittelee terveyskunnan sellaisiksi osatekijöiksi, joihin säännöllinen fyysinen aktiivisuus vaikuttaa suotuisasti tai epäsuotuisasti ja jotka liittyvät terveydentilaan. Terveyskunnan osatekijöistä ei ole täydellistä sovintoa tai yhteisymmärrystä mutta Bouchardin (1994, 2007) mukaan sillä tarkoitetaan seuraavia kokonaisuuksia:

- Morfologiset osatekijät: Kehon massa pituuteen verrattuna, kehon koostumus, ihonalaisen rasvan jakautuminen, vatsan alueen sisäelinten rasva sekä luuntiheys. (morfologia = biologisten organismien anatomian tutkimista)

- Hengitys- ja verenkiertoelimistön osatekijät: Rasituksensietokyky, maksimaalinen aerobinen teho, sydämen toiminnot, keuhkon toiminnot, verenpaine.
- Tuki- ja liikuntaelimistön osatekijät: Teho, voima, kestävyys, liikkuvuus.
- Motoriset osatekijät: Ketteryys, tasapaino, koordinaatio ja liikenoisuus.
- Aineenvaihdunnalliset osatekijät: Glukoosinsietokyky, insuliiniherkkyys, lipidien ja lipoproteiinien aineenvaihdunta, substraattien hapetusominaisuudet.

Suni ym. (1996, 1998) jakaa terveystilaston suurempiin kokonaisuuksiin:

- Motorinen kunto: ml. tasapaino.
- Tuki- ja liikuntaelimistön kunto.
- Hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto.

Ammattisotilaiden pitäisi Royn (2010) mukaan keskittyä suorituskuntoon. Sillä hän tarkoittaa konkreettisen sotilaalta vaadittavan tavoitteen saavuttamiseksi tehtävää fyysistä harjoittelua. Royn mukaan sotilaan fyysinen kunto on kykyä suoriutua fyysisesti annetuista tehtävistä loukkaantumatta. Hänen mukaansa terveystilastoinen fyysinen kunto koostuu kaikilla sotilailla samoista kokonaisuuksista mutta suorituskunto on erilainen riippuen yksittäisen sotilaan tehtävistä. Tätä hän tarkentaa, että lentokentällä lentokoneita lastaavan sotilaan tulee harjoitella eri asioita kuin Afganistanin vuoristossa partioivan sotilaan. Roy jakaa sotilaan fyysisen kunnan voimaan ja tehoon, liikkuvuuteen, notkeuteen ja joustavuuteen sekä kestävyuteen.

Fyysinen kunto ei ole sama asia kuin fyysinen suorituskyky. Esimerkiksi ihmisen lihakset voivat olla hyvässä kunnossa, vaikka hänen lihasvoimansa olisi vähäinen. Fyysistä kuntoa on mahdollista mitata joko liikuntasuorituksissa tarvittavien ominaisuuksien, kuten kestävyyskunnan tai elinjärjestelmien, kuten hengitys- ja verenkiertoelimistön mukaisesti. (Vuori ym. 2005, 20)

Fyysiseen suorituskykyyn kuuluu useita osa-alueita ja yksittäisillä testeillä voidaan usein arvioida vain yhtä osa-aluetta. Yleisimmin testatut fyysisen suorituskyvyn osa-alueet ovat hengitys- ja verenkiertoelimistön toiminta sekä lihasten maksimi- ja kesto-voima (Caspersen ym. 1985.) Käytännössä kuntotestauksessa arvioidaan yksilön lihaksen tai lihasryhmien työskentelykykyä ja energiankulutusta. (Keskinen ym. 2004, 12.)

Fyysinen kunto on Williamsin (1994) mukaan urheilulajikohtaista ja usein lajien sisällä tehtäväkohtaista. Fyysisen kunnan yleisesti hyväksytyt mitattavissa olevat osa-alueet ovat voima, nopeus, kestävyys ja notkeus. Kyröläisen ja Santtilan (2006) mukaan fyysinen kunto koostuu voimasta, nopeudesta ja kestävydestä. Voima on perusominaisuus, mitä tarvitaan kaikissa töissä ja tehtävissä taistelukentällä.

Nopeusvoima on hermolihasen kykyä tuottaa mahdollisimman lyhyessä ajassa mahdollisimman suuri tai nopea voima. Nopeusvoima perustuu hermoston kykyyn aktivoida lihasten motoristen yksiköiden toimintaa ja välittömien (ATP) voimanlähteiden käyttönopeudesta. Nopeusvoima voidaan jakaa lähtövoimaan, räjähtävään voimaan sekä isoinertiaaliseen voimaan. (Kyröläinen 2004, 150). Nopeusvoimaa mitataan erilaisilla heitto- ja hyppytesteillä. (Ahtiainen ym. 2004.)

Kestovoima tarkoittaa yksittäisen lihaksen tai lihasryhmien kykyä tehdä tietyllä painomäärällä mahdollisimman monta toistoa. Kestovoimatesti voi olla aerobinen tai anaerobinen. (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 169; Knapik ym. 2009). Suoritus voidaan tehdä joko määrättyssä ajassa tai ylläpitämällä voimatasoa mahdollisimman kauan. (Mero ym. 2007, 284 -294.) Kestävyys jakautuu energia-aineenvaihdunnan perusteella aerobiseen ja anaerobiseen kestävyyteen (Kyröläinen & Santtila 2006).

Maksimivoima tarkoittaa lihaksen tai lihasryhmän suurinta yksilöllistä voimatasoa tahdonalaisessa kertasupistuksessa. (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 125, 138; Knapik ym. 2009.) Vaihtoehtoisesti maksimivoimaa voidaan mitata usean toiston maksimilla. Sitä mitataan joko isokineettisesti mittauslaitteella tai isometrisesti tensio- tai dynamometrillä. (McArdle ym. 2006, 511–513.) Tensiometri on laite, jolla mitataan esimerkiksi reiden ojentajalihaksen voimakkuutta. Laitteen toiminta perustuu vaijeriin kohdistuvaan vetovoimaan. Kiristyessään vaijeri liikuttaa laitteen sisällä olevaa mitta-asteikkoa. Dynamometrillä tarkoitetaan laitetta, jolla mitataan vetovoimaa mutta sen toiminta perustuu jouseen tai vastaavaan mekanismiin. Dynamometrien käyttö on monipuolista ja niillä voidaankin mitata lihasvoimaa monimuotoisesti. (McArdle ym. 2015, 503-504)

Kestävyys suorituksissa energia muodostuu pääsääntöisesti hapen avulla tapahtuvien reaktioiden turvin. Maksimaalinen hapenkulutus kertoo suurimman tehon, jolla elimistö tuottaa aerobista energiaa. (Keskinen 2005).

Sammiton (2016) tutkimuksessa verrattiin miten mitattu kestävyyskunto, lihasvoima sekä nopeus ilmenevät mitattaessa kuntoa polkupyöraergometrillä. Kuntotestauksessa mitattiin aika viivajuoksussa, käsin riipunnassa sekä 1000 metrin juoksussa. Näitä tuloksia verrattiin polkupyöraergometrillä mitattuihin tuloksiin. Yhteys oli merkitsevä, $P < 0.001$. (Sammito ym. 2016)

Perinnöllisyys määrää osittain henkilön fyysistä suorituskykyä. Ihmisen rakennetta ja toimintaa ohjaava perimä, eli genomi, on tallentuneena DNA-molekyyleihin. DNA-molekyylillä tarkoitetaan deoksiribonukleiinihappoa ja se sisältää kaikkien eliöiden solujen geneettisen aineksen. Ihmisen lisääntyessä sen geneettinen aines kopioituu ja välittyy sen jälkeläisille. Niiden perusteella määräytyvät jälkeläisen fyysiset, biokemialliset ja käyttäytymiseen liittyvät piirteet. (Mulvihill 2011).

Perinnöllisyyden vaikutusta fyysisen suorituskykyyn on tutkittu mm. kaksostutkimuksilla, suorilla menetelmillä sekä perhetutkimuksilla. Kaksostutkimus tarkoittaa identtisten eli samamunaisten tai epäidenttisten eli erimunaisten kaksosten välisten eroavaisuuksien tai samankaltaisuuksien tutkimista. Tällä voidaan tarkoittaa myös kaksosten saamien lasten eroavaisuuksien tutkimista. (Beunen 2011, 102) Suoralla menetelmällä tarkoitetaan esimerkiksi lasten toiminnan suoraa tarkkailua. (Bray 2011, 82).

Kaksostutkimusten mukaan maksimaalisen hapenottokyvyn (VO_{2max}) periytyvyyden on arvioitu olevan 60-70% ja perhetutkimusten perusteella noin 40-50% (Kujala 2005, 55). Prosentit tarkoittavat perinnöllisyyttä laumassa, eivät yksilön kohdalla. Se tarkoittaa, että suuressa joukossa havaittu prosentiosuus tietyistä ilmiöistä voidaan selittää perinnöllisyydellä. (Bray 2011, 84-85). Maksimaalisen lihasvoiman osalta periytyvyyden arvioidaan olevan kaksostutkimusten perusteella noin 30-50%. Tutkimuksilla on myös osoitettu, että lihasvoiman sekä maksimaalisen hapenottokyvyn kehittyminen harjoitusohjelman aikana on osittain perintötekijöiden määrittämää. (Kujala 2005, 55)

Yhteenvedonä fyysisen aktiivisuuden ja kunnon määrittelystä voidaan todeta, että yhtenäistä ja täysin aukotonta kansainvälistä määrittelyä kummallekaan kokonaisuudelle ei ole olemassa. Fyysisen aktiivisuuden määrittely vaihtelee fysiologisesta luurankolihasien toiminnasta aina työperäiseen tai vapaa-ajan aktiivisuuteen. Tämän tutkimuksen kannalta fyysisellä aktiivisuudella tarkoitetaan Vuori ym. (2005) mukaisesti liikuntaa ja liikkumista. Tämän tutkimuksen tulosten selvittämisen kannalta oleelliset vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta selvittävät kysymykset keskittyvät nimenomaan liikunnan kaltaisen fyysisen aktiivisuuden selvittämiseen.

Fyysisen kunnan määrittely on kokonaisuutena samankaltainen määrittelykysymys kuin fyysinen aktiivisuus. Myöskään fyysiselle kunnolle ei ole olemassa yksiselitteistä vastausta. Tässä tutkimuksessa fyysisellä kunnolla tarkoitetaan mitattavissa olevia erilaisia fyysisen suori-tuskyvyn osa-alueita ja niiden yhdistämistä kokonaisuudeksi. Mitattavia osa-alueita ovat esi-merkiksi määrättyssä ajassa suoritettujen istumaannousujen määrää tai polkupyöräergometrillä mitattu maksimaalinen hapenottokyky.

4. TUTKIMUSONGELMA, HYPOTEESEIT

4.1. Tutkimusongelma ja rajaukset

Tutkimusongelmana on selvittää itseraportoidun fyysisen aktiivisuuden ja mitatun fyysisen kunnan välistä yhteyttä.

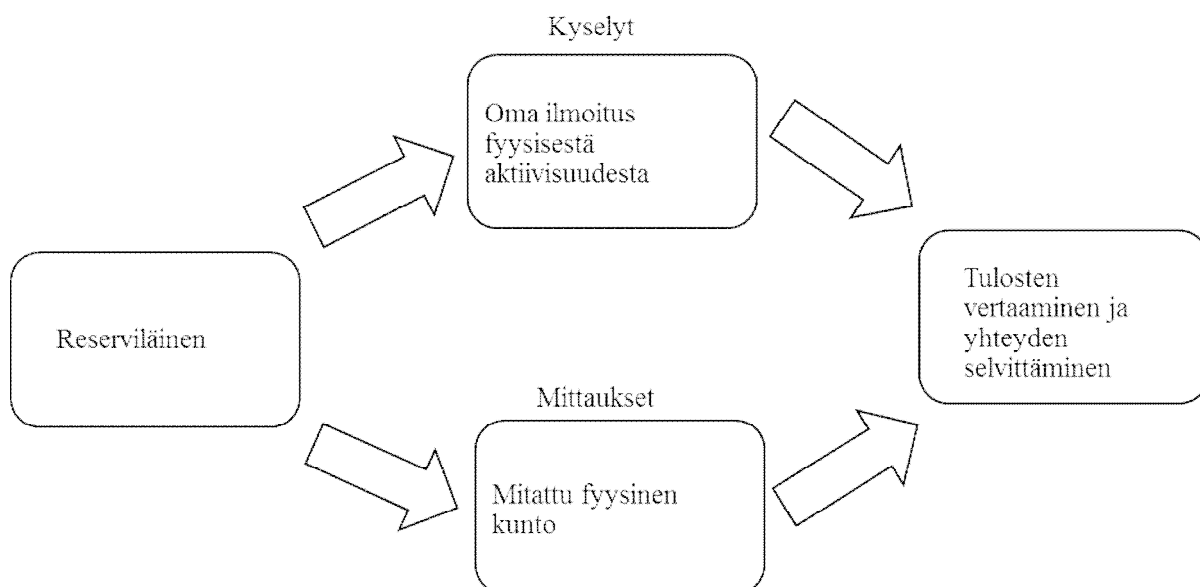
Tutkimuskysymykset ovat:

- Mikä on reserviläisten itseraportoidun vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden yhteys mitattuun fyysiseen kuntoon?
- Poikkeako itseraportoidun tiedon perusteella voimalajien ja kestävyyslajien harrastajiksi luokiteltavien mitattu fyysisen kunto toisistaan hapenottokyvyn tai lihaskunnan osalta?

Tutkimuksen lähdeaineistona käytettiin vain julkista tai korkeintaan turvaluokkaa IV eli "käyttö rajoitettu" olevia lähteitä. Turvaluokiteltujen lähteiden käyttöä vältettiin tietoisesti, jotta tutkimuksesta ei tulisi turvaluokiteltua. Suurin osa tutkimuksen lähdeaineistosta on saatavilla sähköisesti julkisista lähteistä.

Tutkimuksesta rajataan ulos harjoitukseen osallistuneet naiset, koska heidän lukumääränsä tutkimusjoukossa oli niin pieni (15 henk.). Tutkimukseen osallistui luonnollisesti vain varusmiespalveluksensa suorittaneita henkilöitä, joten varusmiespalvelusta suorittamattomat rajautuvat tutkimuksen ulkopuolelle. Samoin tutkimukseen osallistuminen edellytti, että reserviläisellä on sijoitus sodan ajan joukossa ja hän sai kutsun kertausharjoitukseen. Tämä karsi osan varusmiespalveluksensa suorittaneista pois joukosta. Osa varusmiespalveluksensa suorittaneista sijoitetaan usein pois varusmieskoulutusta vastaavasta tehtävästään, esimerkkinä mm. poliisit, palomiehet, lääkärit, ammattisotilaat sekä monet yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittisissä tehtävissä toimivat henkilöt. Tutkimustulokset kuvaavat varusmiespalveluksensa suorittaneiden hyvin koulutettujen nuorten suomalaisten miesten keskimääräistä fyysistä kuntoa.

Tutkimuksen viitekehysten muodostavat reserviläinen, fyysinen kunto sekä kyselyt ja mitaukset. Reserviläisen itsensä raportoima fyysinen aktiivisuus saattaa kertoa jotain hänen varsinaisesta fyysisestä kunnostaan ja tutkimuksen päätavoitteena on tämän yhteyden selvittäminen.



Kuva 2. Tutkimuksen viitekehys.

4.2. Hypoteesi

Hypoteesi on, että itse ilmoitetulla fyysisellä aktiivisuudella on yhteys mitattuun fyysiseen kuntoon. Hypoteesin perustana on aiemmat vastaavat tutkimukset, mm. Fogelholm 2006. Fogelholmin tutkimuksessa havaittiin selvä yhteys itseraportoidun fyysisen aktiivisuuden ja mitattujen fyysisen kunnan tulosten välillä. Fogelholmin tutkimuksessa nousi havaintona esiin mm. eniten liikkuvien ryhmän osalta laskevat tulokset verrattuna toiseksi eniten liikkuvien ryhmään. Fogelholmin tutkimuksessa vastaajat jaettiin viiteen ryhmään. Aiemmin on tehty useita tutkimuksia, mm. Garriguet 2015; Ahmad 2018; Lee 2019 ja Hyvärinen 2019, joissa on verrattu itseraportoitua fyysistä aktiivisuutta erilaisilla mittareilla tai sensoreilla todennettuun fyysiseen aktiivisuuteen. Niissä on havaittu yhteys itse ilmoitetun fyysisen aktiivisuuden ja mitatun aktiivisuuden välillä.

5. TUTKIMUSMENETELMÄT

5.1. Tutkimusaineiston kerääminen

Tutkimusaineisto kerättiin vuoden 2015 aikana seitsemän (7 kpl) kertausharjoituksen aikana. Kaikki reserviläiset eivät osallistuneet kaikkiin eri testeihin tai kyselyihin. Liikuntatottumuksia selvittäneisiin kysymyksiin vastasi 762 vastaajaa. Fyysisiin testeihin osallistui 739-745 koehenkilöä. Osa ei myöskään osallistunut kaikkiin testeihin vaan esimerkiksi polkupyöräergometritestiin osallistui 740 henkilöä, vatsalihastestiin 739 ja penkkipunnerrustestiin 745 henkilöä. Yhteensä kertausharjoituksiin käskettiin 1106 reserviläistä ja niihin osallistui 823 reserviläistä. 32 harjoitukseen osallistunutta reserviläistä kieltäytyi osallistumasta tutkimukseen.

Harjoitusjoukko käskettiin kertausharjoituksiin noin viisi kuukautta ennen harjoitusta. Käskyn liitteenä lähetettiin tiedote fyysisen kunnon tutkimuksesta osana harjoitusta. Reserviläisten osallistuminen fyysisen kunnon testaukseen oli vapaaehtoista ja jokainen osallistuja täytti suostumuslomakkeen. Tutkimuksen oli mahdollista keskeyttää missä vaiheessa tahansa. Tutkimukselle oli haettu tutkimuslupa Puolustusvoimilta sekä Keski-Suomen sairaanhoitopiirin eettiseltä toimikunnalta. (Vaara ym. 2015)

Harjoituksissa reserviläiset vastasivat useisiin kyselyihin ja osaa heistä haastateltiin. Reserviläisille tehtiin antropometrinen mittaus (pituus, paino, painoindeksi, vyötärön ympäryys) lisäksi verenkierto- ja hengitys elimistön suorituskykytesti (maksimaalinen hapenottokyky) sekä lihaskuntotestit (vauhditon pituushyppy, istumaannousut, etunojapunnerrukset sekä isometrinen ala- ja yläraajojen ojentajalihasten bilateraallinen maksimivoima). Fyysisen kunnon testaukset tehtiin palvelukseen astumista seuraavana päivänä. (Vaara ym. 2015)

Tutkimusaineiston keräämisestä vastasi Puolustusvoimien Pääesikunnan koulutusosasto. Mitauksissa testajina toimivat koulutetut Puolustusvoimien henkilökuntaan kuuluvat tai kuuluneet koulutetut testajat sekä Jyväskylän yliopiston liikuntabiologian laitoksen opiskelijat.

5.2. Tutkimusasetelma

Kertausharjoituksissa järjestettyjen testien rakenne ja aikataulu olivat kaikissa harjoituksissa samanlainen. Reserviläisten tuli saapua kertausharjoituksiin kello 14.00 mennessä. Iltapäivän päätteeksi kello 18.00 alkaen heille pidettiin tutkimuspuhuttelu. Harjoituspuhuttelun aikana he vastasivat esitettyihin kirjallisiin kysymyksiin sekä allekirjoittivat suostumuslomakkeen. Kyselyillä reserviläisiltä selvitettiin mm. fyysistä kuntoa sekä fyysistä aktiivisuutta ja niiden yhteydessä kysyttiin myös tässä tutkimuksessa käsiteltävät kysymykset:

- Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?
- Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?
- Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?

Kysymyksiä tarkennettiin lisämääreillä, kuten esimerkiksi liikuntaryhmää koskevaa kysymystä tarkennettiin: "Ajattele kolmea viime kuukautta ja ota huomioon kaikki sellainen vapaa-ajan fyysinen rasitus, joka on kestänyt kerrallaan vähintään 20 minuuttia. Liikunta on ripeää ja reipasta, kun se aiheuttaa ainakin jonkin verran hikoilua ja hengityksenkiihtymistä." Kysymykset kokonaisuudessaan kaikkine vastausvaihtoehtoineen ovat liitteessä 1.

Itseraportoitua yleistä fyysistä aktiivisuutta selvitettiin kysymyksellä "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?". Tässä tutkimuksessa kysymyksestä saatuja vastauksia verrattiin fyysisen suorituskyvyn testeissä mitattuihin tuloksiin. Kysymyksellä "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?" selvitettiin kestävyyslajien harrastamista ja kysymyksellä "kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?" selvitettiin voimalajien harrastamista. Kummassakin kyselyssä oli kahdeksan vastausvaihtoehtoa, joita verrattiin mitattuihin fyysisen suorituskyvyn tuloksiin samalla tavalla kuin edellisen kappaleen vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta.



Kuva 3. Vauhditon pituushyppy. (Kuva: Puolustusvoimat)

Aikataulullisesti ensimmäinen varsinainen fyysisen kunnan testi oli vauhditon pituushyppy, jonka tarkoituksena on arvioida alaraajojen maksimaalista ja räjähtävää voimantuottoa. Hyppy hypättiin erikseen sitä varten tarkoitettulla alustalla. Hyppypaikalla sekä ponnistus- että alastulopaikka olivat samalla korkeudella. Lähtöasennossa koehenkilöt seisoivat paikoillaan kapeassa haara-asennossa jalat rinnakkain, varpaat ponnistusviivan takana. Ponnistusasennosta koehenkilöt koukistivat polvia ja veivät kädet samanaikaisesti taakse. Ponnistaessa kädet heilautettiin voimakkaasti eteenpäin ponnistaen samanaikaisesti tasajaloin mahdollisimman pitkälle. Alastulossa liike pysäytettiin tasajaloin polvia koukistamalla. Tulos mitattiin yhden senttimetrin tarkkuudella ponnistusviivan etureunasta siihen pisteeseen, johon taaemman jalan kantapää osui. Suoritus hylättiin, mikäli henkilö kaatui tai otti tukiaskeleen taaksepäin. Vauhditon pituushyppy toistettiin kolme kertaa, joiden välissä oli minuutin tauko. Kymmenen minuutin lämmittely tehtiin mittaajien ohjeistamana. Lämmittelyssä tehtiin x-hyppyjä, punneruksia, kehonpainokyykkyjä, lankkupitoja, askelkyykkyjä sekä teräviä kyykkyhyppyjä. Ennen suoritusta koehenkilöt saivat harjoitella muutaman harjoitushypyn. (Vaara ym. 2015; Fyysinen toimintakyky 2020).

Alaraajojen isometrinen bilateraalinen ojennus mitattiin kahdessa toisiaan vastaavassa dynamometrissä (Vaara ym. 2015). Koehenkilöt olivat istuma-asennossa ja heidän polvikulmansa oli 107° . Suorituksen aikana penkin reunasta pidettiin käsillä kiinni. Mitattu suoritus hylättiin koehenkilön takapuolen noustessa irti penkistä tai mikäli levyä ei painettu koko jalkapohjalla. (Vaara ym. 2015)



Kuva 4. Alaraajojen maksimivoiman mittaaminen dynamometrillä. (Kuva: Puolustusvoimat)

Yläraajojen bilateraalisen isometrisen ojennuksen maksimivoima mitattiin dynamometrillä penkkipunnerrusasennossa. Koehenkilöt tekivät käskystä maksimaalisen yläraajojen ojennuksen siten, että he olivat selinmakuulla ja heidän kyynär- ja olkanivelensä olivat lähtöasennossa 90 asteen kulmassa. Selän tuli pysyä kiinni penkissä ja jalkapohjien maassa suorituksen ajan. Laitte säädettiin erikseen jokaiselle koehenkilölle sopivaksi. Täydellä voimalla tehtävää maksimaalista yritystä edelsi vähintään kaksi alle täydellä voimalla tehtävää eli submaksimaalista harjoittelu- tai lämmittelysuoritusta. Näistä ensimmäinen tehtiin puolella teholla ja toinen lähes maksimaalisesti. Jokaisen testin suoritustekniikka ohjeistettiin ja niiden toteutumista valvottiin. Virheelliset suoritukset hylättiin. Koehenkilöt ohjeistettiin tuottamaan maksimivoima mahdollisimman nopeasti, jonka jälkeen sitä piti kyetä ylläpitämään noin kolme sekuntia. Maksimisuorituksia oli kolme ja niiden välillä oli minuutin palautusaika. Tulos kerättiin 16-bittisellä AD-muuntimella (CED power 1401, Cambridge Electronic Design Ltd, Englanti) yhden kilohertsin keräystaajuudella. Kaikista suorituksista analysoitiin maksimivoima (kg). Yläraajojen ojentajien maksimivoimatulokseen lisättiin tangon paino (6 kg). (Vaara ym. 2015)



Kuva 5. Yläraajojen maksimivoiman mittaaminen dynamometrillä (Kuva: Puolustusvoimat)

Polkupyöraergometritestillä mitattiin maksimaalinen aerobinen suorituskyky. Testit tehtiin kymmenellä ergometrillä samanaikaisesti MilFit protokollaa käyttäen. Käytössä olleet ergometrit olivat Ergoline 800S, Ergoselect 100K sekä Ergoselect 200K. Testit tehtiin nousujohteisena kuormituksena uupumukseen saakka. Lähtökuorma oli 50 W ja kahden minuutin välein vastusta nostettiin 25 W. Koehenkilöiden syke mitattiin suorituksen ajan Polar T-31 sykevyöllä. Koehenkilöiltä mitattiin maksimisyke, maksimivastus (W) sekä ohjelman (MilFit5/Fitware, Suomi) arvioima maksimaalinen hapenkulutus ($\text{ml} \times \text{kg}^{-1} \times \text{min}^{-1}$, $\text{L} \times \text{min}^{-1}$). Polkupyöraergometriä satulat ja sarvet säädettiin koehenkilöille sopiviksi. Testin aikana koehenkilöt saivat vaihtaa käsien paikkaa tangolla mutta heitä kehoitettiin pysymään istuma-asennossa ja välttämään puhumista. Ergometritesti suoritettiin maksimaalisena siten, että testi päättyi, kun koehenkilö ei enää jaksanut ylläpitää vaadittua poljentakierrosnopeutta (60–90 rpm x min⁻¹). Vaihtoehtoisesti testin sai päättää omasta tahdostaan. Maksimaalisen hapenkulutuksen arvioinnissa käytettiin kaavaa: $(11,016 \times \text{maksimi polkemisteho}) \times \text{kehon paino} - 1 + 7,0$. (Vaara ym. 2015; Fyysinen toimintakyky 2020)



Kuva 6. Maksimaalisen hapenottokyvyn mittaaminen polkupyöräergometrillä. (Kuva: Puolustusvoimat)

Lihaskuntotesteissä suoritus aika oli 60 sekuntia ja ne tehtiin maksimitoistotesteinä. Ennen suoritusta testaaaja näytti esimerkkisuorituksen ja selitti testisuoritukset koehenkilöille. Tämän jälkeen koehenkilöt kokeilivat ja harjoittelivat testiä annettujen ohjeiden mukaisesti. (Vaara ym. 2015)

Istumaannousun tarkoituksena on arvioida keskivartalon koukistajalihasten dynaamista kestävyttä (Fyysinen toimintakyky 2020). Lähtöasennossa testattava makasi selin makuulla polvikulmien ollessa noin 90 astetta. Avustaja tuki nilkat suorituksen aikana ja sormet olivat ristissä takaraivon kohdalla. Lähtöasennosta noustiin istumaan siten, että kyynärpäät koskettivat polvia tai kävivät polvien tasolla. Ala-asennossa lapaluiden alaosa kosketti alustaa. Yksi suoritus muodostui kyynärpäiden koskettamisesta polviin ja paluusta ala-asentoon. Kädet pidettiin suorituksen ajan vakioidussa asennossa sormenpäät ristissä kyynärpäiden osoittaessa eteenpäin. (Vaara ym. 2015; Fyysinen toimintakyky 2020)

Etunojapunnerrus arvioi hartian alueen ja yläraajojen lihasten dynaamista voimaa ja kestävyttä sekä liikettä tukevien vartalonlihasten staattista kestävyttä (Fyysinen toimintakyky 2020). Ennen testiä käsien oikea sijainti määritettiin päinmakuulla siten, että kämmenet asetettiin hartioiden leveydelle ja tasolle sormien osoittaessa eteenpäin. Peukaloiden oli yletyttävä koskemaan olkapäitä ja jalkojen tuli olla lantion leveydellä. Lähtöasennossa vartalo oli suorana, varpaat ja kämmenet tukipisteinä. Lähtöasennosta vartalo laskettiin jännitettynä ala-asentoon ja olkavarret olivat vaakatasossa. Yksi suoritus muodostui, kun ala-asennosta oli palattu lähtöasentoon. Jalkoja ei saanut tukea esimerkiksi seinään. Lantiokulman (160–180°) ja pään asennon oli pysyttävä suorituksen ajan vakiona. (ACSM 2000; Vaara ym. 2015; Fyysinen toimintakyky 2020)



Kuva 7. Etunojapunnerrukset. (Kuva: Puolustusvoimat)

5.3. Tilastolliset menetelmät

Tutkimukseen osallistuneet saivat numerokoodin ja heitä kohdeltiin tietokannassa nimettöminä. Tutkimusaineisto on sekä Maanpuolustuskorkeakoulun että tutkijan hallussa. Tilastolliset analyysit tehtiin IBM SPSS Statistics 25 for Windows ohjelmalla.

Fyysisen kunnon ja fyysisen aktiivisuuden välistä yhteyttä tutkittiin vertaamalla tutkimusjoukolta mitattuja maksimaalisen hapenottokyvyn arvoja, lihaskuntotestien tuloksia sekä jalkaprässillä ja isometrisellä penkkipunnerrustestillä mitattuja maksimaalisia lihasvoima-arvoja koehenkilöiden itsensä ilmoittamiin fyysisen aktiivisuuden määrää koskeviin kysymyksiin. Tutkimukseen valittiin vertailtaviksi kysymyksiksi aiemmassa luvussa esitetyt kolme tutkimusjoukolle esitettyä liikuntakäyttämistä mittaavaa kysymystä.

Lisäksi verrattiin eri vastaajaryhmien (esim. A: Ei liikuntaa... ja B: Kerran viikossa) sisäisten keskiarvojen eroja muihin vastaajaryhmiin. Tällä saatiin tarkennettua eri aktiivisuusryhmien mitattujen tulosten eroja muihin vastaajaryhmiin.

Tulosten normaalijakautuneisuus selvitettiin Kolmogorov-Smirnov ja Shapiro-Wilk testien, keskihajonnan, Levenen testin sekä kuvaajien perusteella. Yleistä vapaa-ajan liikuntakäyttämistä selvittävän kysymyksen "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?" vastaajaryhmien ("A: Ei mitään liikuntaa..." ja "B: Verkkaista tai rauhallista..." jne.) sisäiset tulokset olivat normaalijakautuneita maksimaalisen hapenottokyvyn, istumaannousujen ja vauhdittoman pituushypyn osalta. Näiden kolmen osalta tulokset käsiteltiin normaalijakautuneina ja analysoitiin varianssianalyysillä. Etunojapunnerrusten, penkkipunnerruksen ja jalkaprässin tulokset eivät olleet normaalijakautuneita, joten niiden analysoimiseen käytettiin Kruska-Wallis testin ja saadut p-arvot korjattiin Bonferronin menetelmällä.

Kestävyystyypistä liikuntaa selvittävän kysymyksen vastaajaryhmien sisäiset tulokset olivat normaalijakautuneita kaikkien tulosten osalta ja niitä analysoitiin varianssianalyysillä. Lihasvoimaan kehittävää fyysistä aktiivisuutta selvittävän kysymyksen tulokset eivät olleet normaalijakautuneita kuin maksimaalisen hapenottokyvyn ja vauhdittoman pituushypyn tulosten osalta. Mainitut kaksi käsiteltiin varianssianalyysillä ja muiden analysoimiseen käytettiin Kruska-Wallis testin ja saadut p-arvot korjattiin Bonferronin menetelmällä.

6. TULOKSET

6.1. Tutkimusjoukolta mitatut ja kyselyillä saadut suorat tulokset

Kotipaikkakunnan perusteella reserviläiset eivät jakautuneet tasaisesti koko Suomen alueelle. Etelä-Suomen sotilasläänin alueelta tutkimukseen osallistuneita oli 39 %, Itä-Suomen sotilasläänin alueelta 12,6 %, Länsi-Suomen sotilasläänin alueelta 24 % ja Pohjois-Suomen sotilasläänin alueelta 24,4 %.

Tutkimusjoukon ikäjakauma oli 20-55 vuotta, keski-ikä oli noin 26 vuotta ja heistä noin 80% oli alle 30-vuotiaita. Tutkimusjoukosta 60 % oli käynyt kouluja 13 vuotta tai enemmän. Ainoastaan noin 3 % oli käynyt kouluja 9 vuotta tai vähemmän.

Taulukon 4 perusteella voidaan havaita, että 762:sta vastaajasta 304 henkilöä, eli noin 40% ilmoitti liikkuvansa korkeintaan kerran viikossa. Vain noin 12% vastaajista ilmoitti, ettei harrasta mitään liikuntaa viikoittain. Kaksi kertaa viikossa tai sitä useammin liikkuvia vastaajista oli 458 henkilöä eli noin 60%. Huomionarvoista on oman ilmoituksensa mukaan ainakin neljä kertaa viikossa liikkuvien kohtuullisen suuri määrä, eli yli 20% kaikista vastaajista. Tulokset jakautuvat eri vastaajaryhmien kesken melko tasaisesti ollen pääosin noin 20% luokkaa. Ainoastaan ryhmät, jotka ilmoittivat, etteivät liiku lainkaan tai harrastavat riipeää ja reipasta liikuntaa noin kerran viikossa olivat selkeästi muita pienempiä.

Taulukko 4. Liikuntatottumuksia selvittävä kysymys "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?"

Vastausvaihtoehdot	%	N
A: Ei juuri mitään liikuntaa joka viikko	12,07	92
B: Verkkaita tai rauhallista liikuntaa yhtenä tai useampana päivänä viikossa	17,85	136
C: Riipeää ja reipasta liikuntaa noin kerran viikossa	9,97	76
D: Riipeää ja reipasta liikuntaa kaksi kertaa viikossa	19,82	151
E: Riipeää ja reipasta liikuntaa kolme kertaa viikossa	19,29	147
F: Riipeää ja reipasta liikuntaa ainakin neljä kertaa viikossa	21,00	160

Toinen tämän tutkimuksen kannalta oleellinen kysymys selvitti kestävyysliikunnan viikoittaista määrää. Taulukossa 5 on kuvattu kysymyksen suorat vastaukset. Tulosten perusteella voidaan havaita, että vain kerran viikossa liikkuvia tai ei lainkaan kestävyysliikuntaa harrastavia oli vastaajista hieman yli 50% eli 392 henkilöä. Kolmessa eniten liikkuvassa (5-7-> kertaa viikossa) vastaajaryhmässä oli vain 6,3% vastaajista. Kokonaisuutena vastaajat ilmoittivat harrastavansa kestävyystyyppistä liikuntaa edelliseen, yleistä liikuntakäyttäytymistä arvioivaan kysymykseen nähden vähemmän.

Taulukko 5. Liikuntatottumuksia selvittävä kysymys "Kuinka monta kertaa viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?"

Vastausvaihtoehdot	%	N
A: En harrasta kestävyystyypistä liikuntaa	25,23	192
B: Kerran viikossa	26,28	200
C: 2 kertaa viikossa	19,71	150
D: 3 kertaa viikossa	15,24	116
E: 4 kertaa viikossa	7,23	55
F: 5 kertaa viikossa	4,60	35
G: 6 kertaa viikossa	0,26	2
H: 7 kertaa tai enemmän viikossa	1,45	11

Tämän tutkimuksen kannalta kolmas oleellinen kysymys selvitti lihasvoimaa kehittävän liikunnan harrastamista (Taulukko 5). Tulosten perusteella 427 henkilöä eli noin 56% vastaajista ilmoitti liikkuvansa korkeintaan kerran viikossa. Lisäksi huomiona on vastaajaryhmän "En harrasta lihasvoimaa kehittävää liikuntaa" suuri koko eli lähes 35% kaikista vastaajista. Kaksi kertaa tai sitä useammin lihasvoimaa kehittävää liikuntaa viikoittain harrastaa 335 henkilöä eli noin 44% osallistujista. Kolmessa eniten lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavassa ryhmässä oli yhteensä 6,03% vastaajista, eli lähes sama lukema kestävyystyypistä liikuntaa harrastavien kanssa. Kokonaisuutena lihasvoimaa kehittävää liikuntaa ilmoitettiin harrastettavan hyvin saman suuntaisesti kuin kestävyystyypistäkin liikuntaa vaikka yksittäisten vastaajaryhmien välillä olikin isompia eroja, esim. ei liikkuvien osalta 25,23% vrt. 34,91%.

Taulukko 6. Liikuntatottumuksia selvittävä kysymys "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?"

Vastausvaihtoehdot	%	N
A: En harrasta lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?	34,91	266
B: Kerran viikossa	21,13	161
C: 2 kertaa viikossa	15,09	115
D: 3 kertaa viikossa	15,22	116
E: 4 kertaa viikossa	7,61	58
F: 5 kertaa viikossa	5,64	43
G: 6 kertaa viikossa	0,26	2
H: 7 kertaa tai enemmän viikossa	0,13	1

Kokonaisuutena kolmesta liikuntatottumuksia mittaavasta kyselystä voidaan todeta, että yleistä fyysistä aktiivisuutta mittaavan kyselyn perusteella vastaajat liikkuvat hieman enemmän kuin tarkempien kestävyystyyppistä tai lihaskuntoa kehittävää liikuntaa selvittävien perusteella. Yleistä fyysistä aktiivisuutta selvittävän kyselyn perusteella ei lainkaan tai kerran liikkuvia oli noin 30% vastaajista, kestävyystyyppistä liikuntaa selvittävässä samassa ryhmässä oli noin 50% vastaajista ja lihasvoimaa selvittävässä vastaajia oli noin 55%. Vähintään kaksi kertaa viikossa liikkuvia oli yleistä aktiivisuutta selvittävässä kyselyssä noin 60% kun taas kestävyyskuntoa selvittävässä kyselyssä vähintään kaksi kertaa viikossa liikkui hieman alle 50% ja lihasvoimaan kehittävän liikunnan osalta vähintään kaksi kertaa viikossa liikkui noin 44% vastaajista. Lisäksi yleisen kysymyksen korkeimmassa vaihtoehdossa "Neljä tai useamman kerran viikossa" vastaajia oli 21%.

Taulukossa 7 on esitetty tutkimuksessa mitattujen fyysisen kunnon testien kaikki tulokset koonnoksena ilman vastaajaryhmiin jakamista. Tuloksista voidaan tehdä yleisiä havaintoja myös verrattaessa keskiarvoja Puolustusvoimien fyysisen toimintakyvyn normin vaatimukseen (Fyysinen toimintakyky 2020). Kertausharjoituksissa mitattujen tulosten keskiarvo maksimaalisen hapenottokyvyn osalta oli 41,1 ml/kg/min kun normin mukaisesti tason 3, eli taistelua tukevien joukkojen taso vaatisi 44,6 ml/kg/min tason. Taistelevien jääkärijoukkojen tulisi päästä normin tasolle 4 eli tulokseen 51,3 ml/kg/min. Harjoituksissa mitatulla maksimaalisen hapenottokyvyn tuloksella keskimääräinen reserviläinen olisi sijoitettavissa vain tason 2 tehtäviin eli liikkuviin esikuntatehtäviin. Lihaskunnon osalta tämän tutkimuksen keskimääräisen reserviläinen olisi sijoittamiskelpoinen tason 3 tehtävään, saaden normin mukaisesti laskettuna 108,5 pistettä ($2,26 \times 20 + 34,9 + 28,4 = 108,5$). Tason 4 tehtävä edellyttäisi 110 pistettä, joten lihaskunnon osalta reserviläiset ovat lähes tason 4 vaatimustasolla.

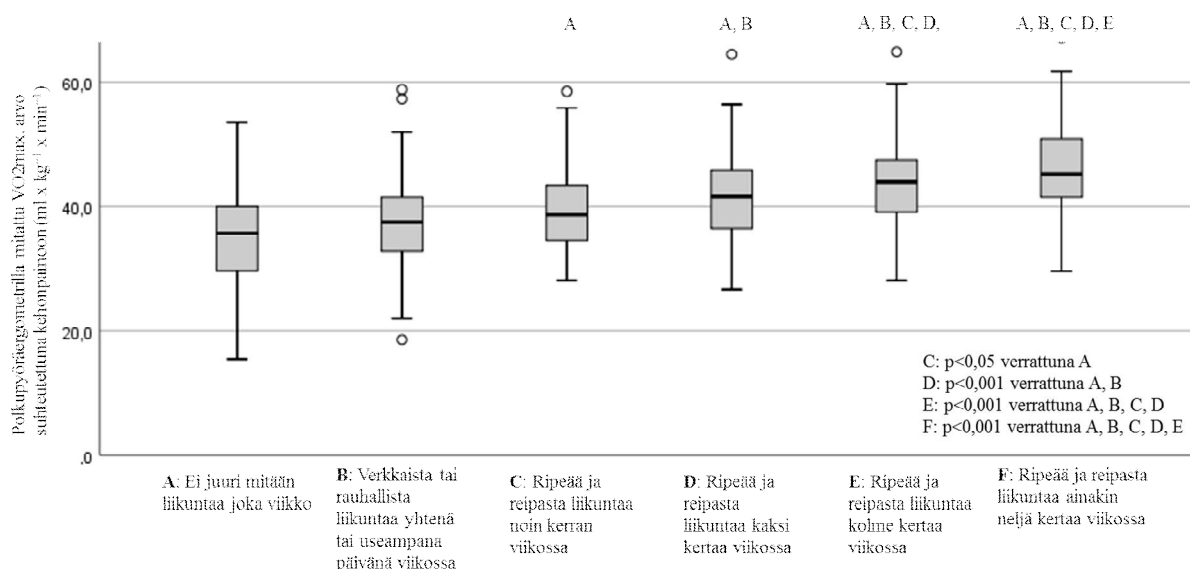
Taulukko 7. Testeissä mitatut fyysisen kunnon tulokset.

Testi	N	Keskiarvo	Hajonta	95% Luottamusväli	Min.	Max.
Vauhditonpituus (cm)	742	226,6	26,2	224,7 - 228,5	109,0	294,0
Istumaannousu (lkm/60sek)	741	34,9	11,9	34,1 - 35,8	0,0	66,0
Etunoja (lkm/60sek)	739	28,4	13,9	27,4 - 29,4	0,0	78,0
Jalkaprässi (kg)	744	339,4	93,3	332,7 - 346,2	115,0	738,0
Penkkipunnerrus (kg)	745	87,1	21,6	85,6 - 88,7	36,0	164,0
Maksimaalinen hapenotto- kyky (ml x kg ⁻¹ x min ⁻¹)	740	41,1	7,8	40,5 - 41,6	15,5	67,1

6.2. Vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden yhteys mitattuun hapenottokykyyn ja lihaskuntoon

Maksimaalista hapenottokykyä selvittävään testiin osallistui 740 henkilöä ja heidän tulostensa keskiarvo oli 41,1 ml/kg minuutissa. Tutkimustulosten perusteella maksimaalisella hapenottokyvyllä ja itseraportoidun vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden määrällä on selvä yhteys ($p < 0,001$).

Vertailtaessa eri vastaajaryhmien välisiä tuloksia toisiinsa kehon painoon suhteutettu maksimaalinen hapenottokyky kasvoi tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,001$) yhdestä reippaasta tai ripeästä itseraportoidusta viikoittaisesta liikuntakerrasta ylöspäin (Kuva 8). Verkkainen tai rauhallinen liikunta kerran viikossa ei parantanut tilastollisesti merkitsevästi tuloksia ($p = 0,09$) liikkumattomiin verrattuna, vaikka vastaajien keskiarvo olikin suurempi kuin niiden, jotka eivät oman ilmoituksensa mukaan liiku lainkaan viikoittain. (Kuva 8 ja taulukko 8.) Tulokset paranivat kaikissa vastaajaryhmissä ja kuvan 8 perusteella voidaankin todeta, että maksimaalinen hapenottokyky paranee tilastollisesti merkitsevästi aina viikoittaisen liikkumiskerran lisääntyessä. Neljä tai useamman kerran viikossa liikkuneiden tulos oli tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$) parempi kuin kaikkien muiden vastaajaryhmien ja vastaavasti kolme kertaa liikkuvien tulos oli samalla tavoin parempi kuin kaksi tai vähemmän kertoja liikkuvien.



Kuva 8. Polkupyöräergometrillä mitatut kehonpainoon suhteutetut maksimaalisen hapenottokyvyn arvot liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?" vastaajaryhmien mukaan sekä itseraportoitujen liikuntamäärien yhteys mitattuun hapenottokykyyn.

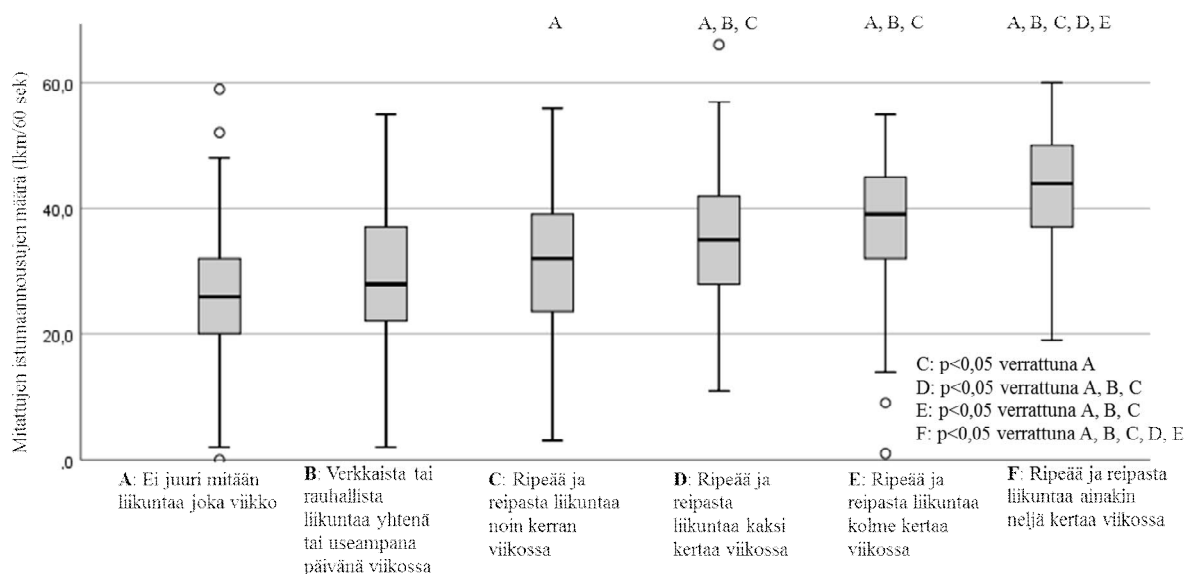
Puhtaasti keskimääräisten tulosten perusteella arvioituna reserviläisen tulisi liikkua neljä kertaa tai useammin päästäkseen edes Puolustusvoimien fyysisen toimintakyvyn normin osoittamalle tasolle kolme, eli taistelua tukevien joukkojen tasolle (44,8 ml/kg/min). Yhdenkään vastaajaryhmän mitattu maksimaalisen hapenottokyvyn tulos ei yltänyt tason neljä vaatimukseen eli 51,3 ml/kg/min vaikka vastaavasti jokaisessa vastaajaryhmässä oli henkilöitä, joiden henkilökohtainen tulos ylsi tason 4 vaatimukseen. Keskiarvotulos 41,1 ml/kg/min saavutettiin noin kahden itseraportoidun viikoittaisella liikkumiskerralla.

Taulukko 8. Polkupyöräergometrillä mitattujen kehonpainoon suhteutetun maksimaalisen hapenottokyvyn arvojen (ml x kg⁻¹ x min⁻¹) yhteys liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keskihajonta	95% luottamusväli	Min.	Max.
A: Ei juuri mitään liikuntaa joka viikko	87	34,9	7,3	33,3 - 36,5	15,5	53,5
B: Verkkaista tai rauhallista liikuntaa yhtenä tai useampana päivänä viikossa	131	37,4	7,0	36,2 - 38,6	18,6	58,8
C: Ripeää ja reipasta liikuntaa noin kerran viikossa	70	39,4	6,6	37,8 - 40,9	28,1	58,5
D: Ripeää ja reipasta liikuntaa kaksi kertaa viikossa	145	41,2	6,7	40,1 - 42,3	26,7	64,5
E: Ripeää ja reipasta liikuntaa kolme kertaa viikossa	143	43,5	6,9	42,4 - 44,7	28,1	64,9
F: Ripeää ja reipasta liikuntaa ainakin neljä kertaa viikossa	157	45,9	7,0	44,8 - 47,0	29,6	67,1

Itseraportoidun fyysisen aktiivisuuden ja mitattujen istumaannousujen osalta tuloksia ja vastauksia oli yhteensä 734 kappaletta. Kaikkien mitattujen tulosten keskiarvo oli 34,9 istumaannousua ja keskihajonta oli 11,9. Tutkimustulosten perusteella 60 sekunnin aikana tehtävien istumaannousujen määrä kasvoi itseraportoidun fyysisen aktiivisuuden kasvaessa. Vastaajaryhmien keskiarvojen vertailun perusteella yhteys itseraportoidun fyysisen aktiivisuuden ja mitattujen istumaannousujen välillä on selvä ($p < 0,001$).

Vertailtaessa eri vastaajaryhmien tuloksia toisiinsa havainnot ovat samankaltaiset kuin polku-pyöräergometrillä mitatuissa maksimaalisen hapenottokyvyn mittauksissa. Tulokset paranivat tilastollisesti merkitsevästi jo yhdestä ripeästi ja reippaasta viikoittaisesta liikuntakerrasta alkaen (kuva 9). Mitattujen istumaannousujen määrä kasvoi tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$) liikuntakertojen määrän kasvaessa ja neljä kertaa tai useammin liikkuvien tulos oli parempi kuin kaikkien muiden tulos. Keskiarvotulokseen (34,9 krt/60sek.) päästäkseen vastaajien tulisi tutkimuksen perusteella liikkua noin yhdestä kahteen kertaan viikossa.



Kuva 9. Mitattujen istumaannousujen (lukumäärä/60sek) määrä liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itseraportoitujen liikuntamäärien yhteys mitattujen istumaannousujen määrään.

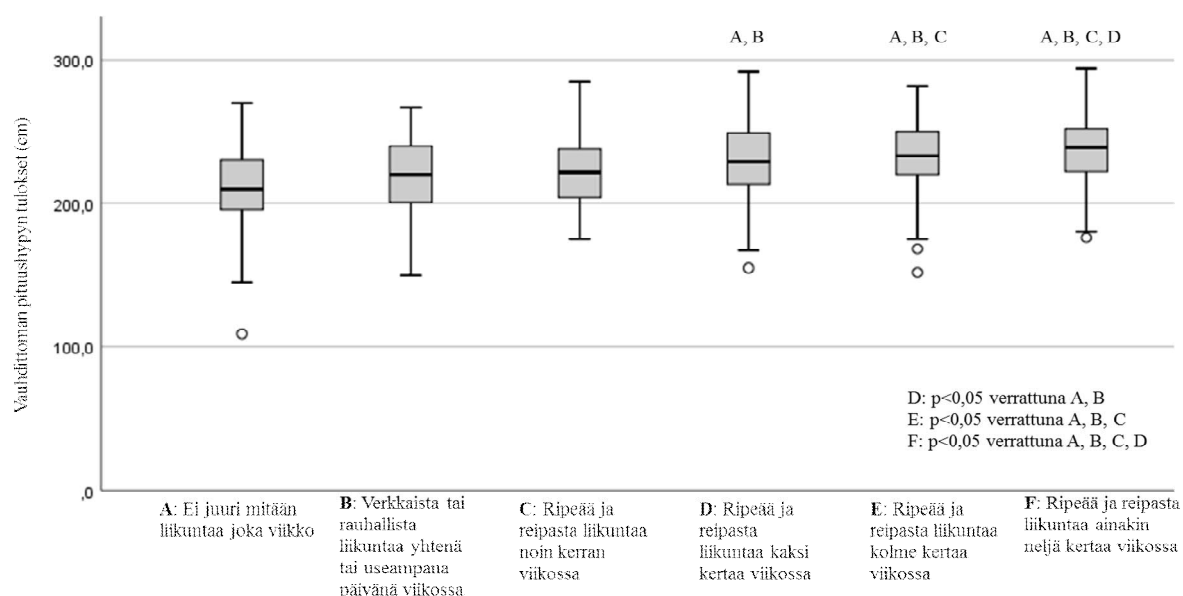
Taulukko 9. Mitattujen istumaannousujen (lukumäärä/60sek) yhteys vapaa-ajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keski-hajonta	95% luot-tamusväli	Min.	Max.
A: Ei juuri mitään liikuntaa joka viikko	86	25,9	11,1	23,5 - 28,3	0,0	59,0
B: Verkkaita tai rauhallista liikuntaa yhtenä tai useampana päivänä viikossa	131	29,1	11,7	27,0 - 31,1	2,0	55,0
C: Ripeää ja reipasta liikuntaa noin kerran viikossa	71	30,8	10,7	28,3 - 33,3	3,0	56,0

D: Ripeää ja reipasta liikuntaa kaksi kertaa viikossa	143	35,4	10,3	33,7 - 37,1	11,0	66,0
E: Ripeää ja reipasta liikuntaa kolme kertaa viikossa	144	38,0	10,0	36,4 - 39,7	1,0	55,0
F: Ripeää ja reipasta liikuntaa ainakin neljä kertaa viikossa	159	43,2	9,0	41,8 - 44,6	19,0	60,0

Itseraportoidun yleisen fyysisen aktiivisuuden ja vauhdittoman pituushypyn osalta tuloksia ja vastauksia oli yhteensä 735 kappaletta. Kaikkien mitattujen tulosten keskiarvo oli 226,6 cm ja keskihajonta oli 26,2 cm. Tutkimustulosten perusteella vauhdittoman pituushypyn tulokset kasvoivat itseraportoidun fyysisen aktiivisuuden kasvaessa (kuva 10). Vastaajaryhmien keskiarvojen vertailun perusteella yhteys itseraportoidun fyysisen aktiivisuuden ja mitattujen istumaannousujen välillä on selvä ($p < 0,001$).

Vertailtaessa eri vastaajaryhmien tuloksia toisiinsa havainnot ovat samankaltaiset kuin kahdessa aiemmassakin vertailussa. Erona maksimaaliseen hapenottokykyyn ja istumaannousuihin on tilastollisesti merkitsevä tulosten paraneminen vasta kahden reippaan tai ripeän viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen (Kuva 10). Vauhdittoman pituushypyn osalta tulokset paranivat siten, että neljä kertaa tai sitä enemmän liikkuvien tulokset olivat keskiarvojen perusteella tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$) parempia kuin kaksi kertaa tai sitä vähemmän liikkuvien. Kolme kertaa liikkuvien tulokseen verrattuna ero ei ollut merkitsevä. Päästäkseen keskimääräiseen 226,6 cm tulokseen tulisi oman ilmoituksen mukaan liikkua noin yhdestä kahteen kertaan viikossa.



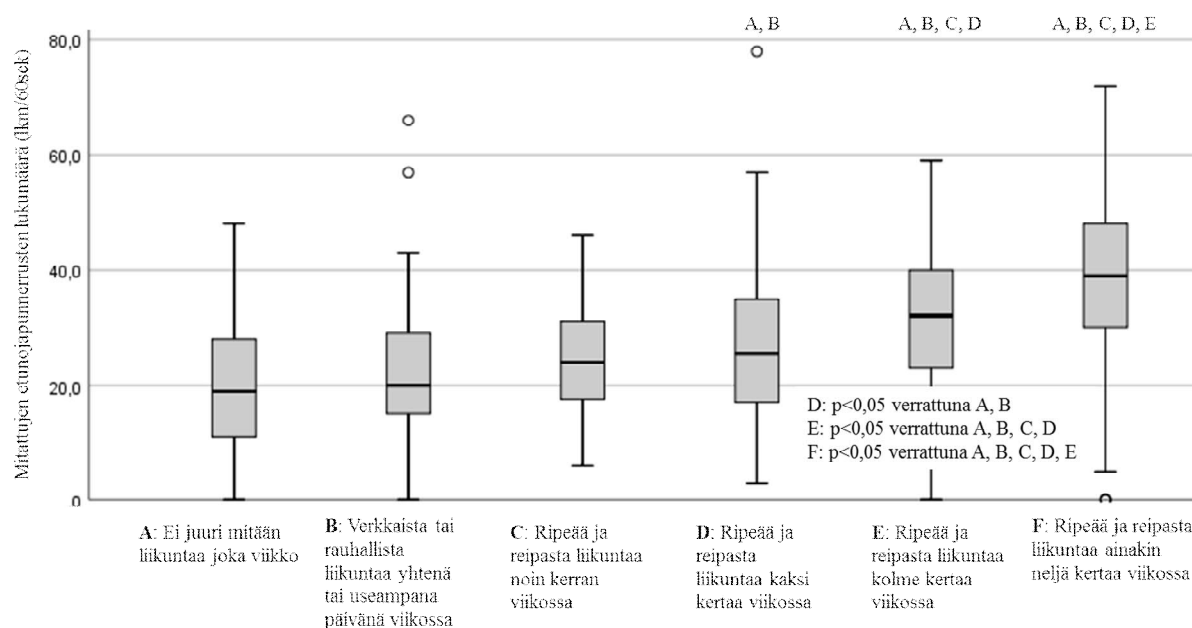
Kuva 10. Mitattujen vauhdittoman pituushypyn tulosten (cm) lukumäärä liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itseraportoitujen liikuntamäärien yhteys mitattuihin vauhdittoman pituushypyn tuloksiin.

Taulukko 10. Mitattujen vauhdittoman pituushypyn tulosten (cm) yhteys vapaa-ajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keski-hajonta	95% luottamusväli	Min.	Max.
A: Ei juuri mitään liikuntaa joka viikko	87	211,4	27,7	205,5 - 217,3	109,0	270,0
B: Verkkaista tai rauhallista liikuntaa yhtenä tai useampana päivänä viikossa	132	218,0	26,4	213,5 - 222,6	150,0	267,0
C: Ripeää ja reipasta liikuntaa noin kerran viikossa	72	221,1	24,5	215,4 - 226,9	175,0	285,0
D: Ripeää ja reipasta liikuntaa kaksi kertaa viikossa	143	228,4	23,9	224,4 - 323,3	155,0	292,0
E: Ripeää ja reipasta liikuntaa kolme kertaa viikossa	143	233,2	23,9	229,3 - 237,2	152,0	282,0
F: Ripeää ja reipasta liikuntaa ainakin neljä kertaa viikossa	158	237,2	23,4	233,5 - 240,9	176,0	294,0

Etunojapunnerrusten ja itseraportoidun fyysisen aktiivisuuden osalta vastaajia ja mittauksiin osallistuneita oli yhteensä 732 henkilöä. Heidän tulostensa keskiarvo oli 28,4 etunojapunnerrusta ja tulosten keskihajonta oli 13,9. Tutkimustulosten perusteella ja 60 sekunnissa tehtävien etunojapunnerrusten määrä kasvoi suhteessa itse ilmoitettuun fyysiseen aktiivisuuteen. (Kuva 7 ja taulukko X) ja yhteys näiden välillä on selvä ($p < 0,001$).

Vastaajaryhmien välisiä tuloksia verrattaessa tulokset tukevat aiempia havaintoja. Etunojapunnerrusten määrä paranee tilastollisesti merkitsevästi kuitenkin vasta kahdesta ripeästä ja reippaasta viikoittaisesta liikkumiskerrasta ylöspäin (Kuva 11). Etunojapunnerrusten osalta tulokset paranevat myös enemmän liikkuvien ryhmissä ja neljä kertaa viikossa liikkuvien tulokset ovat tilastollisesti merkitsevästi parempia ($p < 0,005$) kuin kaikkien muiden. Samoin kolme kertaa viikossa liikkuvien tulokset ovat parempia kuin kaikkien sitä vähemmän liikkuvien. Saadaksesi tulokseksi keskimääräisen 28,8 etunojapunnerrusta tulisi liikkua hieman useammin kuin kaksi kertaa viikossa.



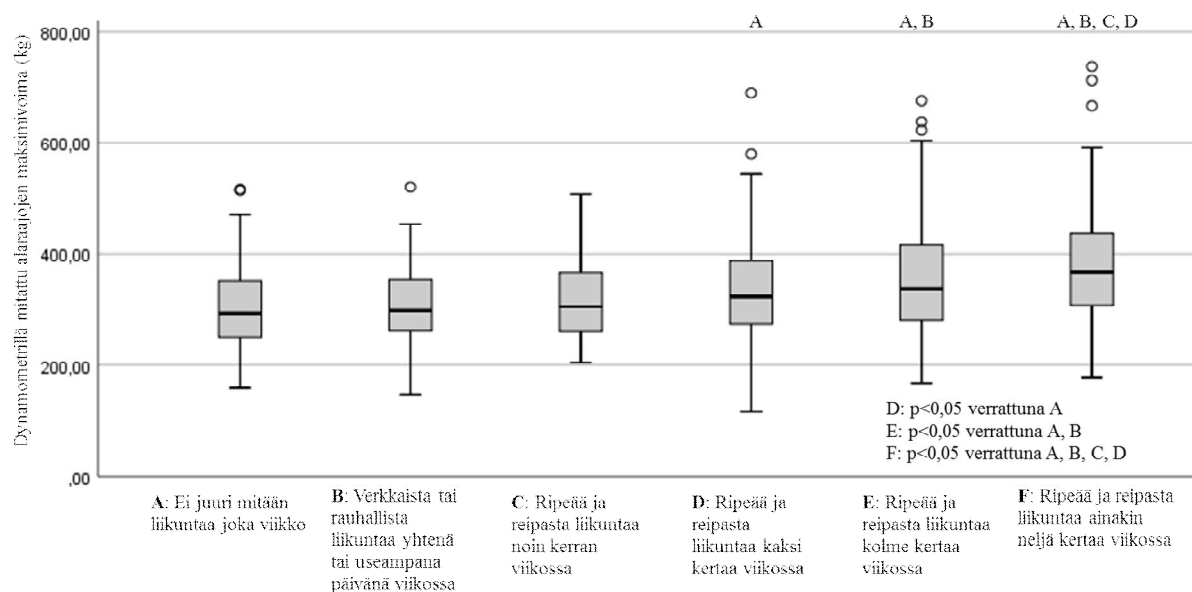
Kuva 11. Mitattujen etunojapunnerrusten tulosten (lukumäärä / 60 sek) määrä liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itseraportoitujen liikuntamäärien yhteys mitattujen etunojapunnerrusten määrään.

Taulukko 11. Mitattujen etunojapunnerrusten tulosten (lukumäärä/60 sek) yhteys vapaa-ajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keskihajonta	95% luottamusväli	Min.	Max.
A: Ei juuri mitään liikuntaa joka viikko	86	19,0	10,9	16,7 - 21,4	0,0	48,0
B: Verkkaista tai rauhallista liikuntaa yhtenä tai useampana päivänä viikossa	132	22,0	11,1	20,1 - 23,9	0,0	66,0
C: Ripeää ja reipasta liikuntaa noin kerran viikossa	71	24,1	9,4	21,8 - 26,3	6,0	46,0
D: Ripeää ja reipasta liikuntaa kaksi kertaa viikossa	142	27,1	12,9	25,0 - 29,2	3,0	78,0
E: Ripeää ja reipasta liikuntaa kolme kertaa viikossa	143	32,0	12,4	30,0 - 34,0	0,0	59,0
F: Ripeää ja reipasta liikuntaa ainakin neljä kertaa viikossa	158	38,7	13,9	36,5 - 40,9	0,0	72,0

Alaraajojen ojennusvoimaa mitaaviin testeihin ja liikuntatottumuksia selvittävään kyselyyn osallistui yhteensä 737 henkilöä, joiden tulosten keskiarvo oli 339,5 kg ja keskihajonta 92,9 kg. Tutkimustulosten perusteella jalkojen ojennusvoiman ja itseraportoidun fyysisen aktiivisuuden välillä on selvä yhteys ($p < 0,001$). Mitattu ojennusvoima kasvoi itseraportoidun aktiivisuuden kasvaessa.

Vertailtaessa vastaajaryhmien tuloksia havainnot ovat yhtäläisiä aiempien havaintojen kanssa, eli kaksi reipasta ja ripeää liikuntakertaa viikossa parantaa maksimaalista ala-raajojen voimaa tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$). (Kuva 12) Alaraajojen maksimaalinen voima parani myös eniten liikkuvien ryhmässä siten, että heidän tuloksensa oli merkitsevästi parempi kuin kaksi kertaa tai sitä vähemmän liikkuvien tulos. Vastaavasti kolme kertaa viikossa liikkuvien tulokseen verrattaessa ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,521$). Saadaksesi tulokseksi keskimääräisen 339,5 kg tulisi reserviläisen liikkua noin kaksi kertaa viikossa.



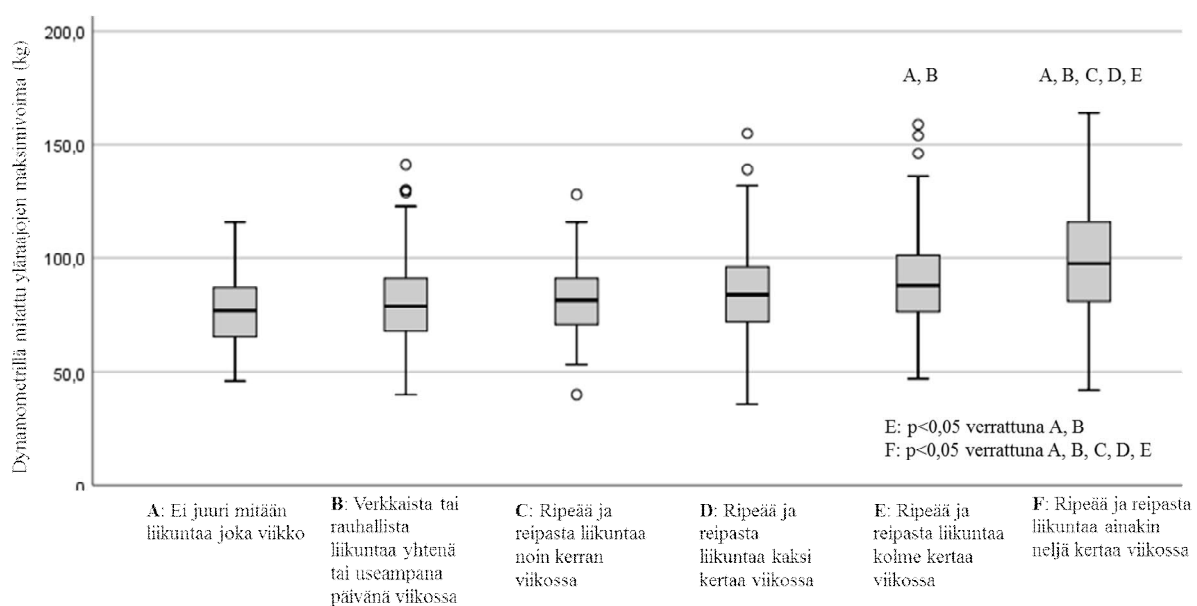
Kuva 12. Dynamometrillä mitattu alaraajojen maksimivoiman (kg) tulos liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itseraportoitujen liikuntamäärien yhteys dynamometrillä mitattuun alaraajojen voimaan.

Taulukko 12. Dynamometrillä mitattu alaraajojen maksimivoiman (kg) yhteys vapaa-ajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keskihajonta	95% luottamusväli	Min.	Max.
A: Ei juuri mitään liikuntaa joka viikko	87	303,1	76,2	286,8 - 319,3	158,0	516,0
B: Verkkaista tai rauhallista liikuntaa yhtenä tai useampana päivänä viikossa	132	309,3	70,7	297,1 - 321,4	147,0	520,0
C: Ripeää ja reipasta liikuntaa noin kerran viikossa	72	319,5	74,8	302,0 - 337,1	204,0	507,0
D: Ripeää ja reipasta liikuntaa kaksi kertaa viikossa	144	340,5	92,5	325,3 - 355,7	115,0	690,0
E: Ripeää ja reipasta liikuntaa kolme kertaa viikossa	144	356,0	101,1	339,3 - 372,6	167,0	676,0
F: Ripeää ja reipasta liikuntaa ainakin neljä kertaa viikossa	158	377,8	100,2	363,0 - 393,6	177,0	738,0

Yläraajojen ojennusvoimaa mittaaviin testeihin ja liikuntatottumuksia selvittävään kyselyyn osallistui yhteensä 738 henkilöä. Heidän tulostensa keskiarvo oli 87,1 kg ja keskihajonta 21,6 kg. Tutkimustulosten perusteella ylävartalon ojennusvoiman ja itseraportoidun fyysisen aktiivisuuden välillä on selvä yhteys ($p < 0,001$). Mitattu ojennusvoima kasvoi itseraportoidun aktiivisuuden kasvaessa.

Vastaajaryhmien väliset erot pienenevät aiempiin havaintoihin verrattuna ja yläraajojen ojennusvoima paranikin tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$) vasta kolmen ripeän tai reippaan viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen (kuva 13). Kaksi kertaa viikossa tai sitä harvemmin harastettu fyysinen aktiivisuus ei vaikuttanut merkitsevästi tulosten paranemiseen, vaikka ryhmien keskiarvot olivatkin aina vähemmän liikkuvia korkeampia. Vähintään neljä kertaa viikossa liikkuvien osalta mitatut tulokset olivat tilastollisesti merkitsevästi parempia ($p < 0,05$) kuin kaikkien muiden (Kuva 9). Saadakseen keskimääräisen tuloksen 87,1 kg tulisi reserviläisen liikkua yli kaksi kertaa viikossa.



Kuva 13. Dynamometrillä mitattu yläraajojen maksimivoiman (kg) tulos liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itseraportoitujen liikuntamäärien yhteys dynamometrillä mitattuun yläraajojen voimaan.

Taulukko 13. Dynamometrillä mitattu yläraajojen maksimivoiman (kg) yhteys vapaa-ajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keski- hajonta	95% luot- tamusväli	Min.	Max.
A: Ei juuri mitään liikuntaa joka viikko	87	77,6	16,6	74,0 - 81,1	46,0	116,0
B: Verkkaista tai rauhallista liikuntaa yhtenä tai useampana päivänä viikossa	133	80,4	19,0	77,2 - 83,7	40,0	141,0
C: Ripeää ja reipasta liikuntaa noin kerran viikossa	72	81,1	16,7	77,2 - 85,0	40,0	128,0
D: Ripeää ja reipasta liikuntaa kaksi kertaa viikossa	145	84,9	19,8	81,7 - 88,2	36,0	155,0
E: Ripeää ja reipasta liikuntaa kolme kertaa viikossa	143	90,3	20,7	86,9 - 93,8	47,0	159,0
F: Ripeää ja reipasta liikuntaa ainakin neljä kertaa viikossa	158	99,8	24,2	96,0 - 103,6	42,0	164,0

Puolustusvoimien fyysisen toimintakyvyn normin tasoille 3 ja 4 päästäkseen reserviläisen tulisi saada lihaskuntotesteistä, eli vauhdittomasta pituushypystä, istumaannousuista ja etunojapunnerruksista yhteensä 95 - 110 pistettä (taso 3 = 95 pist. ja taso 4 = 110 pist.) Kaikkien mitattujen tulosten keskiarvo 108,5 pistettä ei siihen riitä. Kaksi kertaa viikossa oman ilmoituksensa mukaisesti liikkuvien tulos oli 108,2 pistettä ja kolme kertaa viikossa liikkuvien 116,6 pistettä. Maksimaalisen hapenottokyvyn osalta tason 3 tulos vaatii 44,6 ml/kg/min ja taso 4 51,3 ml/kg/min tuloksen. Oman ilmoituksensa mukaan kaksi kertaa liikkuvien tulos oli 41,2, kolme kertaa liikkuvien 43,5 ja neljä kertaa viikossa liikkuvien 45,9 ml/kg/min.

Kokonaisuutena arvioiden yhteys itseraportoidun yleisen vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden ja mitattujen fyysisen kunnon osa-alueiden välillä on selvä yhteys. Kaikkien mitattujen osa-alueiden kohdalla yhteys on tilastollisesti merkitsevä ($p < 0,001$).

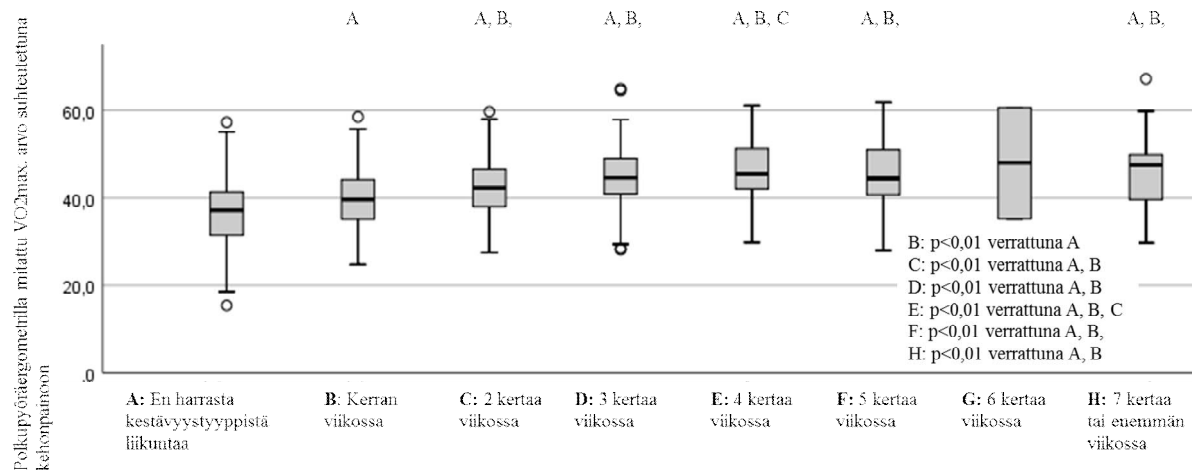
Vertailtaessa eri vastaajaryhmien sisäisiä tuloksia toisiinsa huomataan, että verkkainen tai rauhallinen liikunta yhtenä tai useampana päivänä viikossa ei paranna merkittävästi yhdenkään mitatun fyysisen kunnon osa-alueen tulosta tilastollisesti merkittävästi verrattaessa sitä liikuntaa harrastamattomiin. Pääosin tilastollisesti merkittävät erot syntyvät kahden tai sitä useamman viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen. Ainoastaan maksimaalinen hapenottokyky ja istumaannousujen tulos paranevat merkittävästi jo yhden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen.

6.3. Kestävyysslajien harrastamisen yhteys mitattuun hapenottokykyyn ja lihaskuntoon

Vastaajaryhmien vastausmäärät vaihtelivat kestävyysliikuntaa selvittävän kysymyksen osalta 2 - 184 vastauksen välillä. Erityisesti erottui ryhmä "6 kertaa...", jossa oli vain kaksi vastaajaa. Tuloksien analysoinnissa tämä osasto onkin syytä jättää huomioimatta pienen vastaajamäärän takia. Oman ilmoituksensa mukaan kolmessa eniten liikkuvissa ryhmässä on selvästi vähiten vastaajia (1 - 35 vastaajaa). Tutkimustulosten mukaan maksimaalinen hapenottokyky kasvoi suhteessa itse ilmoitettuun kestävyysliikuntaan kokonaisuutena merkittävästi ($p < 0,001$).

Verrattaessa vastaajaryhmien tuloksia keskenään huomataan, että jo yksi tai kaksi kertaa viikossa harrastettu kestävyystyyppinen liikunta parantaa hapenottokykyä merkittävästi ($p < 0,001$) verrattuna liikuntaa harrastamattomiin verrattaessa. Vastaavasti ero muihin vastaajaryhmiin kasvaa neljään viikkoliikuntakertaan asti, jonka jälkeen tuloksissa ei ole havaittavaa nousua. Neljä kertaa viikossa liikkuen tulos on tilastollisesti merkittävästi parempi kuin kaksi kertaa tai sitä vähemmän viikossa liikkuvien ($p < 0,05$). Kolme kertaa viikossa liikkuviin verrattuna ero ei ole merkittävä ($p = 0,974$).

Kestävyysliikuntaa arvoivassa kysymyksessä yhdenkään vastaajaryhmän, ei edes vastaajamäärältään pienten mutta eniten liikkuvien, keskimääräinen tulos yllä Puolustusvoimien fyysisen toimintakyvyn normin tasolle 4, joka vaadittaisiin taisteleviin joukkoihin sijoitettavilta. Vastaavasti kolme kertaa viikossa liikkuminen riittää tason 3 tulokseen.



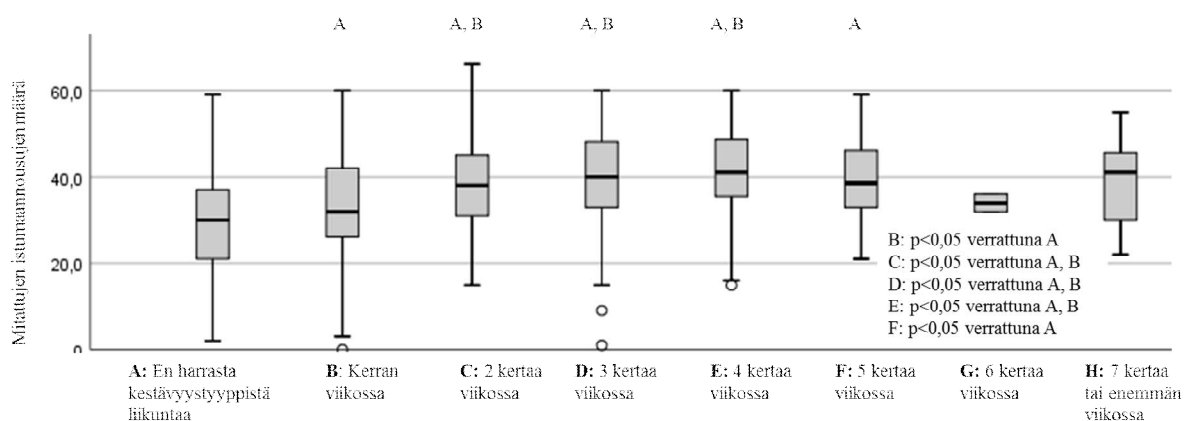
Kuva 14. Polkupyöräergometrillä mitatut kehonpainoon suhteutetut maksimaalisen hapenottokyvyn arvot liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itse-raportoidun kestävyysliikunnan yhteys mitattuun maksimaaliseen hapenottokykyyn.

Taulukko 14. Polkupyöräergometrillä mitattujen kehonpainoon suhteutettujen maksimaalisten hapenottokyvyn arvojen ($\text{ml} \times \text{kg}^{-1} \times \text{min}^{-1}$) yhteys liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keski-hajonta	95% luot-tamusväli	Min.	Max.
A: En harrasta kestävyystyypistä liikuntaa	184	36,5	7,4	35,5 - 37,6	15,5	57,3
B: Kerran viikossa	193	39,8	6,6	38,8 - 40,7	24,7	58,5
C: 2 kertaa viikossa	145	42,4	6,7	41,3 - 43,5	27,4	59,7
D: 3 kertaa viikossa	109	44,8	7,1	43,4 - 46,1	28,1	64,9
E: 4 kertaa viikossa	54	46,0	7,1	44,0 - 47,9	29,7	61,1
F: 5 kertaa viikossa	34	45,3	8,0	42,5 - 48,1	27,9	61,8
G: 6 kertaa viikossa	2	48,0	17,9	-112,8 - 208,7	35,3	60,6
H: 7 kertaa viikossa	11	46,6	10,6	39,5 - 53,8	29,6	67,1

Itseraportoidulla kestävyystyyppisellä liikunnalla on tulosten perusteella merkitsevä yhteys tehtyjen etunojapunnerrusten määrään ($p < 0,05$). Tulokset kasvavat neljään viikoittaiseen liikumiskertaan asti, jonka jälkeen ne lähtevät laskemaan. (Kuva 15; Taulukko 15)

Vertailtaessa vastaajaryhmien tuloksia keskenään havaitaan, että niistä erottuvat ainoastaan kestävyysliikuntaa harrastamattomat ja käytännössä kaikkien muiden vastaajaryhmien tulos eroaa merkitsevästi vain heidän tuloksestaan ($p < 0,005$). Vaikka mitatut tulokset paranevat neljään viikoittaiseen kertaan asti, eivät ne parane tilastollisesti merkitsevästi kuin verrattaessa nimenomaisesti ei lainkaan liikkuviin tai korkeintaan kerran viikossa liikkuviin. Tulosten perusteella useammin kuin kaksi kertaa viikossa harrastettu kestävyysliikunta ei kasvata merkitsevästi istumaannousujen määrää verrattuna kaksi kertaa viikossa kestävyysliikuntaa harrastavien tulokseen. (Kuva 15)



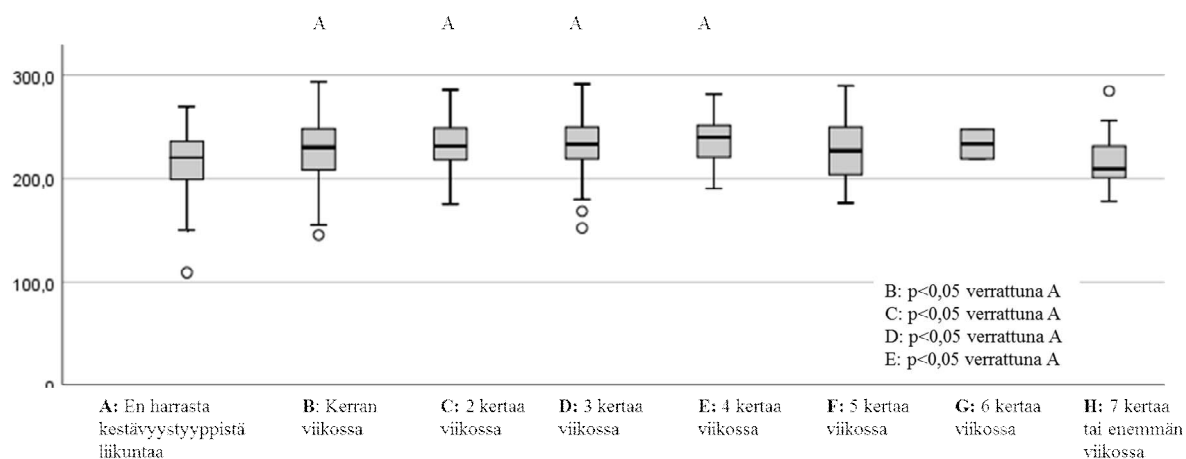
Kuva 15. Mitattujen istumaannousujen (lukumäärä/60sek) määrä liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyyppistä liikuntaa?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itseraportoidun kestävyysliikunnan yhteys mitattujen istumaannousujen määrään.

Taulukko 15. Mitattujen istumaannousujen (lukumäärä / 60 sek) yhteys vapaa-ajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keski- hajonta	95% luot- tamusväli	Min.	Max.
A: En harrasta kestävyystyyp- pistä liikuntaa	182	28,8	11,8	27,0 - 30,5	2,0	59,0
B: Kerran viikossa	193	33,1	11,7	31,4 - 34,7	0,0	60,0
C: 2 kertaa viikossa	146	38,2	10,2	36,5 - 39,8	15,0	66,0
D: 3 kertaa viikossa	110	39,1	11,2	37,0 - 41,2	1,0	60,0
E: 4 kertaa viikossa	55	41,7	9,6	39,1 - 44,3	15,0	60,0
F: 5 kertaa viikossa	34	38,8	9,4	35,6 - 42,1	21,0	59,0
G: 6 kertaa viikossa	2	34,0	2,8	8,6 - 59,4	32,0	36,0
H: 7 kertaa viikossa	11	38,0	10,5	30,9 - 45,1	22,0	55,0

Vauhdittoman pituushypyn tulosten ja itseraportoidun kestävyysliikunnan välillä on merkitsevä yhteys ($p < 0,001$). Mitatut tulokset paranevat neljä kertaa viikossa liikkuviin asti mutta sen jälkeen tulokset eivät parane kestävyysliikunnan määrän kasvaessa. (Kuva 16; Taulukko 16)

Vertailtaessa vastaajaryhmien sisäisiä tuloksia toisiinsa erot ovat aiempia pienemmät. Ero on tilastollisesti merkitsevä ainoastaan verrattaessa tuloksia liikuntaa harrastamattomien tuloksiin ja siihenkin vain korkeintaan neljä kertaa viikossa liikkuvien osalta ($p < 0,005$). Tulosten perusteella ei ole merkitsevää eroa harrastaako kestävyystyypistä liikuntaa kerran vai neljä kertaa viikossa.



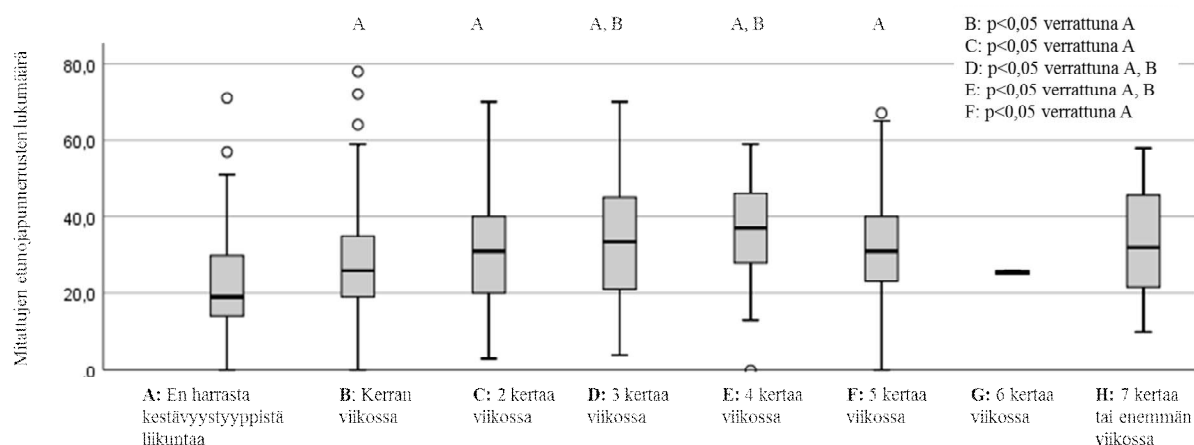
Kuva 16. Mitatut vauhdittoman pituushypyn tulokset (cm) liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itseraportoidun kestävyysliikunnan yhteys mitattuun vauhdittoman pituushypyn tuloksiin.

Taulukko 16. Mitattujen vauhdittoman pituushypyn tulosten (cm) yhteys vapaa-ajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keski- hajonta	95% luotta- musväli	Min.	Max.
A: En harrasta kestävyys- tyypistä liikuntaa	183	216,1	27,1	212,1 - 220,0	109,0	270,0
B: Kerran viikossa	195	226,2	26,8	222,4 - 230,0	145,0	294,0
C: 2 kertaa viikossa	146	232,1	21,5	228,6 - 235,6	175,0	286,0
D: 3 kertaa viikossa	109	233,1	25,6	228,3 - 238,0	152,0	292,0
E: 4 kertaa viikossa	55	236,1	21,3	230,4 - 241,9	190,0	282,0
F: 5 kertaa viikossa	33	227,8	28,5	217,7 - 237,9	176,0	290,0
G: 6 kertaa viikossa	2	233,5	20,5	49,3 - 417,7	219,0	248,0
H: 7 kertaa viikossa	11	220,0	29,9	199,9 - 240,1	178,0	285,0

Yhteys itseraportoidun viikoittaisen kestävyysliikunnan määrän ja tehtyjen etunojapunnerrusten määrän välillä on tilastollisesti merkitsevä ($p < 0,001$). Etunojapunnerrusten osalta erottuvat täysin kestävyystyypistä liikuntaa harrastamattomat. Mitatut keskiarvot paranevat neljään viikoittaiseen liikuntakertaan asti, jonka jälkeen ne laskevat.

Vertailtaessa vastaajaryhmien sisäisiä tuloksia erot ovat samankaltaisia kuin vauhdittoman pituushypyn osalta, eli useamman kerran viikossa harrastavien tulokset eivät eroa merkittävästi muista ryhmistä kuin liikuntaa harrastamattomista ($p < 0,001$) tai korkeintaan kerran viikossa liikkuvista ($p < 0,005$). Jo yksi viikoittainen liikkumiskerta parantaa tuloksia merkittävästi liikkumattomiin verrattuna. Kolme tai neljä kertaa viikossa liikkuvien osalta tulokset ovat merkittävästi parempia kuin ei lainkaan tai kerran viikossa liikkuvien tulokset. Tulosten perusteella erottuu ryhmä, joka ei harrasta liikuntaa, toisena ryhmät jotka harrastavat kerran tai kaksi viikossa ja kolmantena ryhmät, jotka harrastavat kestävyystyypistä liikuntaa kolme tai neljä kertaa viikossa.



Kuva 17. Mitattujen etunojapunnerrusten (lukumäärä/60sek) määrä liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itseraportoidun kestävyysliikunnan yhteys mitattujen etunojapunnerrusten määrään.

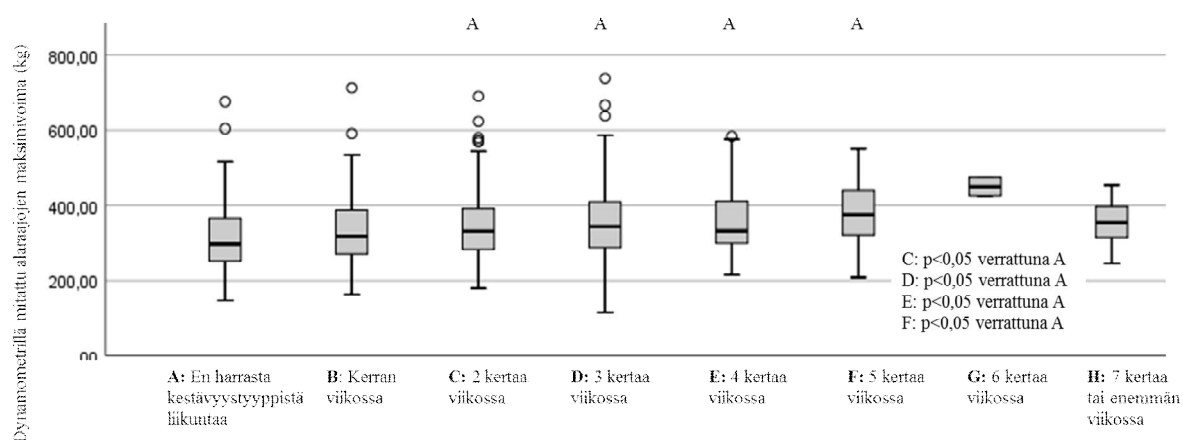
Taulukko 17. Mitattujen etunojapunnerrusten tulosten (lukumäärä/60sek.) yhteys vapaa-ajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keskijajonta	95% luottamusväli	Min.	Max.
A: En harrasta kestävyystyypistä liikuntaa	181	21,4	12,3	19,6 - 23,2	0,0	71,0
B: Kerran viikossa	194	27,3	12,9	25,4 - 29,1	0,0	78,0
C: 2 kertaa viikossa	145	30,5	12,9	28,4 - 32,6	3,0	70,0
D: 3 kertaa viikossa	110	34,0	14,2	31,3 - 36,6	4,0	70,0
E: 4 kertaa viikossa	54	35,4	13,3	31,8 - 39,1	0,0	59,0

F: 5 kertaa viikossa	34	32,6	14,4	27,6 - 37,7	0,0	67,0
G: 6 kertaa viikossa	2	25,5	0,7	19,1 - 31,9	25,0	26,0
H: 7 kertaa viikossa	11	33,5	15,9	22,8 - 44,2	10,0	58,0

Jalkojen ojennusvoimalla on kokonaisuutena yhteys itseraportoituun kestävyysliikuntaan ($p < 0,001$). Dynamometrillä mitattujen tulosten keskiarvo kasvaa aina kuuteen kertaan viikossa liikkuviin asti mutta seitsemän tai useampia kertoja viikossa liikkuvien tulokset eivät enää nouse, vaan ovat samalla tasolla kuin kolme kertaa viikossa liikkuvilla. (Taulukko 18; Kuva 18)

Vastaajaryhmien välisessä vertailussa eri ryhmien väliset erot eivät ole merkitseviä kuin verrattaessa liikuntaa harrastamattomien ryhmää kahdesta viiteen kertaan viikossa liikkuvien ryhmään (kuva 18) ($p < 0,05$). Tulos on hyvin saman suuntainen kuin vauhdittoman pituushypyn tulos eli useammat viikoittaiset kestävyysliikunnan kerrat eivät paranna tuloksia merkitsevästi. Tulosten perusteella ei ole merkitsevää eroa liikkuko kaksi vai viisi kertaa viikossa.



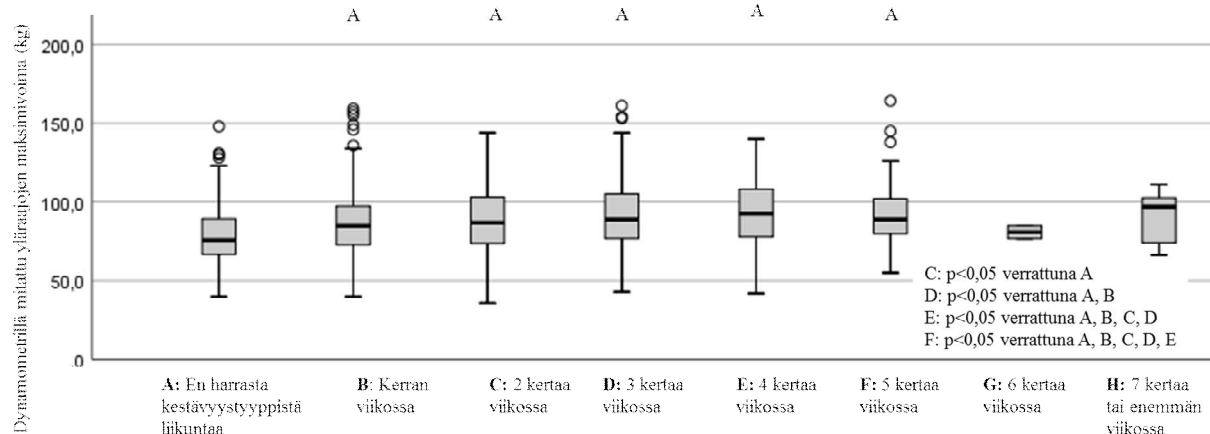
Kuva 18. Dynamometrillä mitattu alaraajojen maksimivoiman (kg) arvo liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen " Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itseraportoidun kestävyysliikunnan yhteys mitattuun alaraajojen maksimivoimaan.

Taulukko 18. Dynamometrillä mitattu alaraajojen maksimivoiman (kg) yhteys vapaa-ajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?" vastauksiin

Vastaus	N	Keskiarvo	Keski-hajonta	95% luottamusväli	Min.	Max.
A: En harrasta kestävyystyypistä liikuntaa	183	313,5	85,0	301,1 - 325,9	147,0	676,0
B: Kerran viikossa	196	336,4	89,3	323,8 - 349,0	163,0	713,0
C: 2 kertaa viikossa	146	347,5	92,6	332,3 - 362,6	180,0	690,0
D: 3 kertaa viikossa	110	353,5	102,7	334,1 - 372,9	115,0	738,0
E: 4 kertaa viikossa	55	358,3	93,1	333,1 - 383,4	215,0	584,0
F: 5 kertaa viikossa	33	378,5	99,2	343,3 - 413,7	208,0	550,0
G: 6 kertaa viikossa	2	450,5	34,6	139,2 - 761,8	426,0	475,0
H: 7 kertaa viikossa	11	353,0	67,9	307,4 - 398,6	246,0	454,0

Tulosten perusteella itseraportoidulla kestävyysliikunnan määrällä ja mitatulla yläraajojen ojennusvoimalla on tilastollisesti merkitsevä yhteys ($p < 0,001$). Mitatut tulokset nousevat aina viisi kertaa viikossa liikkuviin asti. Sen jälkeen tuloksissa ei ole havaittavaa nousua ja esimerkiksi seitsemän kertaa tai useammin liikkuvien tulosten keskiarvo on samalla tasolla kuin kaksi kertaa viikossa liikkuvien. (Taulukko 19; Kuva 19)

Vastaajaryhmien välisissä eroissa havainnot ovat saman suuntaiset kuin alaraajojen maksimivoiman ja vauhdittoman pituushypynkin suhteen, eli ainoastaan liikkumattomien ryhmä erottuu muista ryhmistä ja ryhmän ero on selvä verrattaessa tuloksia viiteen liikkumiskertaan viikossa asti ($p < 0,005$). Muiden ryhmien väliset erot toisiinsa nähden eivät ole merkittäviä eikä useammat liikuntakerrat näytä vaikuttavan yläraajojen maksimivoimaan tilastollisesti merkitsevästi.



Kuva 19. Dynamometrillä mitattu yläraajojen maksimivoiman (kg) arvo liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itseraportoidun kestävyysliikunnan yhteys mitattuun yläraajojen maksimivoimaan.

Taulukko 19. Dynamometrillä mitattu yläraajojen maksimivoiman (kg) yhteys vapaaajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keski- hajonta	95% luotta- musväli	Min.	Max.
A: En harrasta kestävyys- tyypistä liikuntaa	183	79,1	18,7	76,4 - 81,8	40,0	148,0
B: Kerran viikossa	196	87,5	21,5	84,5 - 90,5	40,0	159,0
C: 2 kertaa viikossa	147	89,4	21,5	85,9 - 92,9	36,0	144,0
D: 3 kertaa viikossa	110	91,8	23,3	87,4 - 96,2	43,0	161,0
E: 4 kertaa viikossa	54	92,6	21,2	86,8 - 98,3	42,0	140,0
F: 5 kertaa viikossa	34	94,1	23,8	85,8 - 102,3	55,0	164,0
G: 6 kertaa viikossa	2	81,0	5,7	30,2 - 131,8	77,0	85,0
H: 7 kertaa viikossa	11	89,6	17,4	77,9 - 101,3	66,0	111,0

Kestävyysliikuntaa harrastavien tuloksista nähdään, että oman ilmoituksensa mukaan kaksi kertaa viikossa liikkuvien fyysisen kunnon testien pistemäärä Puolustusvoimien fyysisen toimintakyvyn normin mukaisesti laskettuna on 115,12 pistettä ja kolme kertaa viikossa liikkuvien osalta 119,7 pistettä. Vain kerran viikossa liikkuvien kokonaispisteet ovat 105,6 pistettä. Maksimaalinen hapenottokyky samoilla vastaajaryhmillä on kerran viikossa liikkuvilla 39,8 ml/kg/min, kaksi kertaa liikkuvilla 42,4 ml/kg/min ja kolme kertaa viikossa liikkuvilla 44,8 ml/kg/min.

Kokonaisuutena itseraportoidun kestävyysliikunnan harrastamisella ja mitatuilla fyysisen kunnon tuloksilla on tilastollisesti selvä yhteys ($p < 0,001$). Vertailtaessa yksittäisiä vastaajaryhmiä tai fyysisen suorituskyvyn osa-alueita erot pienenevät. Useampien viikoittaisten liikkumiskertojen ero kestävyysliikuntaa harrastamattomiin näkyy selvimmin maksimaalisessa hapenottokyvyssä ja osin istumaannousujen sekä etunojapunnerrusten määrissä. Ala- tai yläraajojen maksimivoimaan tai vauhdittoman pituushypyn tuloksiin yhtä kertaa useammilla viikoittaisilla liikkumiskerroilla ei vaikuta olevan tilastollisesti merkitsevää vaikutusta.

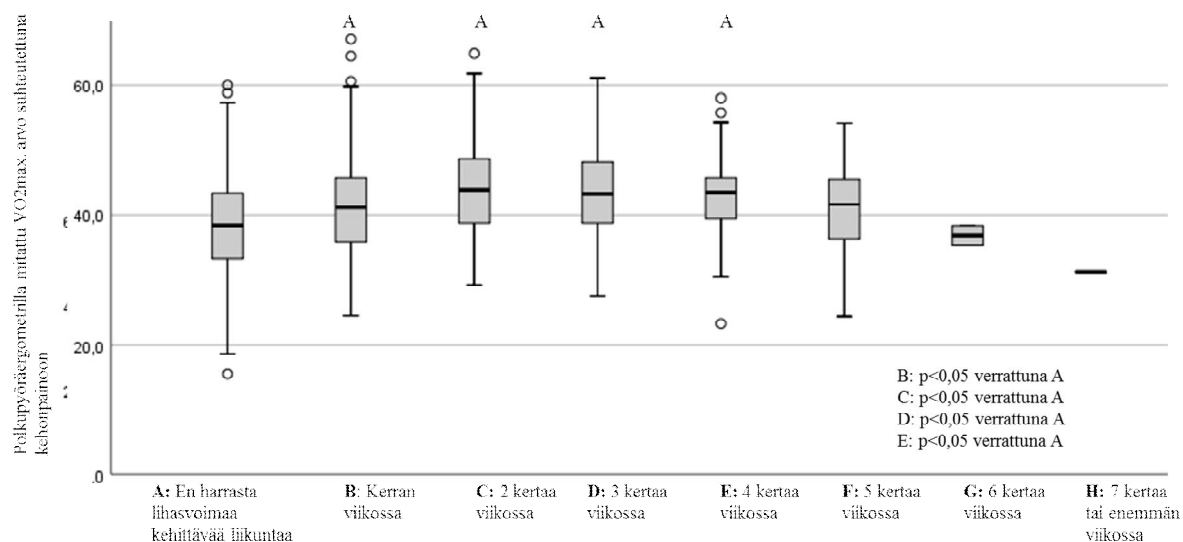
6.4. Voimalajien harrastamisen yhteys mitattuun hapenottokykyyn ja lihaskuntoon

Voimalajeja selvittävän kysymyksen osalta vastaajaryhmien koot vaihtelivat 1 - 252 vastauksen välillä per vastausvaihtoehto. Käytännössä kaksi eniten liikkuvaa ryhmää on syytä jättää tuloksissa huomioimatta, koska kuusi kertaa viikossa ilmoitti liikkuvansa vain kaksi henkilöä ja seitsemän kertaa tai useammin vain yksi henkilö.

Maksimaalista hapenottokykyä verrattaessa huomataan, että toisin kuin yleistä fyysistä aktiivisuutta tai kestävyyslajien harrastamista selvittäneissä kysymyksissä voimalajien edustajien osalta maksimaalinen hapenottokyky ei parane merkitsevästi enää yhden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen. Tulokset jopa laskevat kahden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen.

Verrattaessa vastaajaryhmien tuloksia toisiinsa ainoastaan lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastamattomien ryhmä eroaa merkitsevästi ($p < 0,005$) muista. Erikoinen yksityiskohta on, että viisi kertaa viikossa voimalajeja harrastavien maksimaalinen hapenottokyky ei eroa merkittävästi lainkaan liikkumattomista ja lisäksi viisi kertaa viikossa kestävyysliikuntaa harrastavien mitattu keskiarvo on matalampi kuin kerran viikossa liikkuvien. (Taulukko 20; Kuva 20) Maksimaalisen hapenottokyvyn kasvulla on kuitenkin kokonaisuutena tilastollisesti merkitsevä yhteys itseraportoidun lihasvoimaa kehittävän liikunnan määrään ($p < 0,001$).

Yhtenä havaintona voidaan pitää, että yhdenkään vastaajaryhmän maksimaalinen hapenottokyky ei riittänyt edes Puolustusvoimien fyysisen toimintakyvynormin mukaisella tasolle 3 vaan paraskin keskiarvo oli korkeintaan tasoa 2. (Taulukko 20)



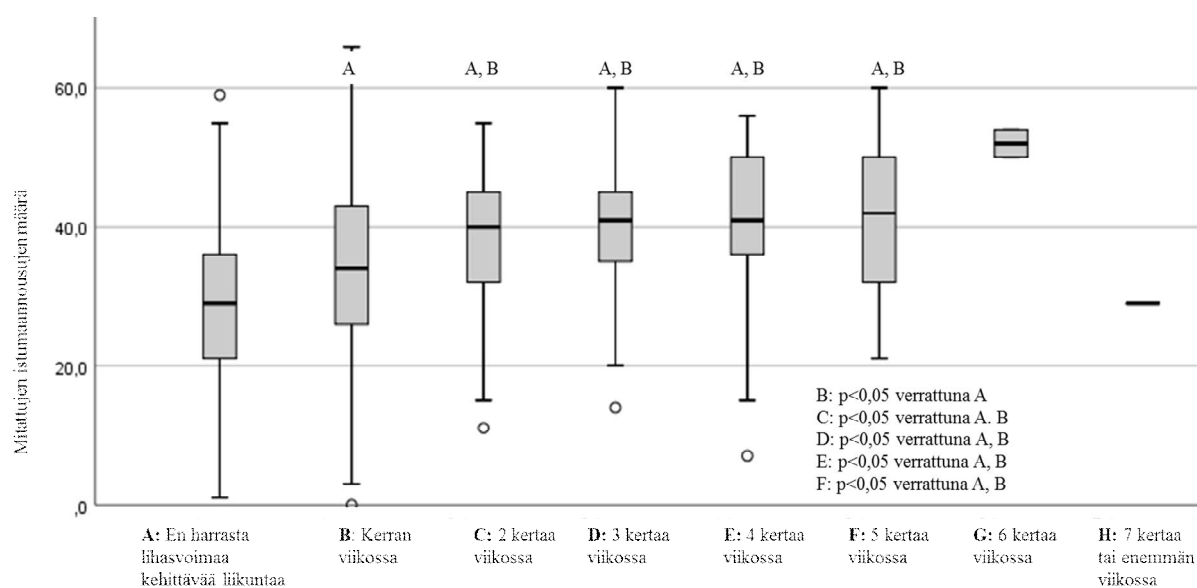
Kuva 20. Polkupyöräergometrillä mitatut kehonpainoon suhteutetut maksimaalisen hapenottoyvyn arvot liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itseraportoidun lihasvoimaa kehittävän liikunnan yhteys mitattuun maksimaaliseen hapenottokykyyn.

Taulukko 20. Polkupyöräergometrillä mitattujen kehonpainoon suhteutettujen maksimaalisten hapenottoyvyn arvojen (ml x kg⁻¹ x min⁻¹) yhteys liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?" vastauksiin

Vastaus	N	Keskiarvo	Keski-hajonta	95% luottamusväli	Min.	Max.
A: En harrasta kestävyystyypistä liikuntaa	252	38,4	7,9	37,4 - 39,4	15,5	60,0
B: Kerran viikossa	152	41,3	7,8	40,1 - 42,5	24,5	67,1
C: 2 kertaa viikossa	114	43,7	7,4	42,3 - 45,1	29,2	64,9
D: 3 kertaa viikossa	112	43,4	7,3	42,0 - 44,7	27,6	61,1
E: 4 kertaa viikossa	58	43,0	6,2	41,4 - 44,6	23,3	58,0
F: 5 kertaa viikossa	42	40,9	7,4	38,6 - 43,2	24,4	54,2
G: 6 kertaa viikossa	2	36,8	2,1	17,7 - 55,9	35,3	38,3
H: 7 kertaa viikossa	1	31,3			31,3	31,3

Mitattujen istumaannousujen määrä kasvaa suhteessa itseraportoituun lihasvoimaa kehittävän liikunnan harrastamiseen tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,001$). Tulokset nousevat neljään viikoittaiseen liikuntakertaan asti, jonka jälkeen ne laskevat viisi kertaa viikossa liikkuvien osalta. (Taulukko 21)

Vertailtaessa ryhmien tuloksia toisiinsa jo yksi viikoittainen liikkumiskerta parantaa mitattua tulosta merkitsevästi lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastamattomiin verrattuna ($p < 0,001$). Kahdesta viiteen kertaan viikossa liikkuvien tulos eroaa merkitsevästi harrastamattomien sekä kerran viikossa lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavien tuloksesta ($p < 0,05$). Istumaannousujen määrään ei tulosten perusteella juurikaan vaikuta harrastaako lihasvoimaa kehittävää liikuntaa kaksi vai viisi kertaa viikossa. (Taulukko 21; Kuva 21)



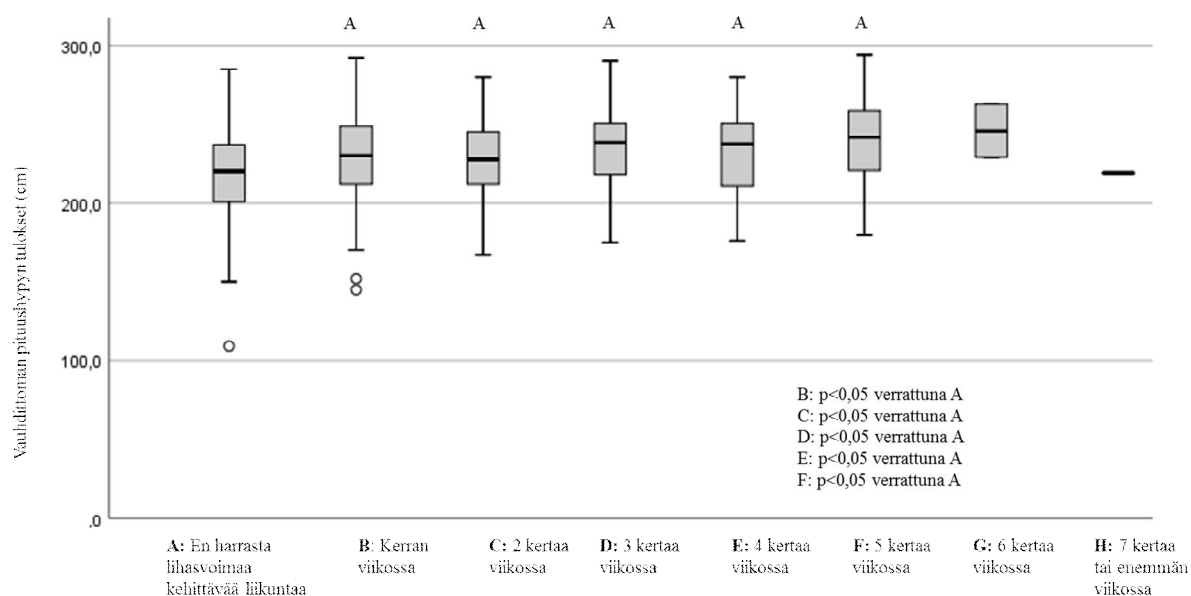
Kuva 21. Mitattujen istumaannousujen (lukumäärä/60sek) määrä liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itseraportoidun lihasvoimaa kehittävän liikunnan yhteys mitattujen istumaannousujen määrään.

Taulukko 21. Mitattujen istumaannousujen (lukumäärä / 60 sek) yhteys vapaa-ajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää ä liikuntaa?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keski- hajonta	95% luotta- musväli	Min.	Max.
A: En harrasta kestävyys- tyypistä liikuntaa	249	28,4	11,0	27,1 - 29,8	1,0	59,0
B: Kerran viikossa	154	34,2	12,3	32,2 - 36,1	0,0	66,0
C: 2 kertaa viikossa	113	38,5	9,0	36,8 - 40,2	11,0	55,0
D: 3 kertaa viikossa	114	40,5	9,1	38,8 - 42,2	14,0	60,0
E: 4 kertaa viikossa	58	41,6	10,4	38,9 - 44,3	7,0	56,0
F: 5 kertaa viikossa	43	41,1	11,0	37,7 - 44,5	21,0	60,0
G: 6 kertaa viikossa	2	52,0	2,8	26,6 - 77,4	50,0	54,0
H: 7 kertaa viikossa	1	29,0			29,0	29,0

Vauhdittoman pituushypyn tulokset paranevat merkitsevästi liikuntakertojen määrän kasvaessa ($p < 0,001$). Tuloksista nähdään, että jo yksi viikoittainen lihasvoimaa kehittävä liikuntaker- ta parantaa tulosta merkitsevästi verrattuna niihin, jotka eivät oman ilmoituksensa mukaisesti harrasta lihasvoimaa kehittävää liikuntaa ($p < 0,005$). Sen jälkeen erot pienenevät eikä useam- milla liikkumiskerroilla ole juuri vaikutusta tuloksen paranemiseen.

Verrattaessa eri vastaajaryhmiä toisiinsa ainoastaan lihasvoimaa harrastamattomien ryhmä eroaa muista ryhmistä. Mitattujen tulosten perusteella lihasvoimaa kehittävällä liikunnalla ei vaikuta olevan vaikutusta vauhdittoman pituushypyn mitattuihin tuloksiin yhden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen, vaikka tulosten keskiarvot paranevatkin liikuntakertojen kasvaessa.



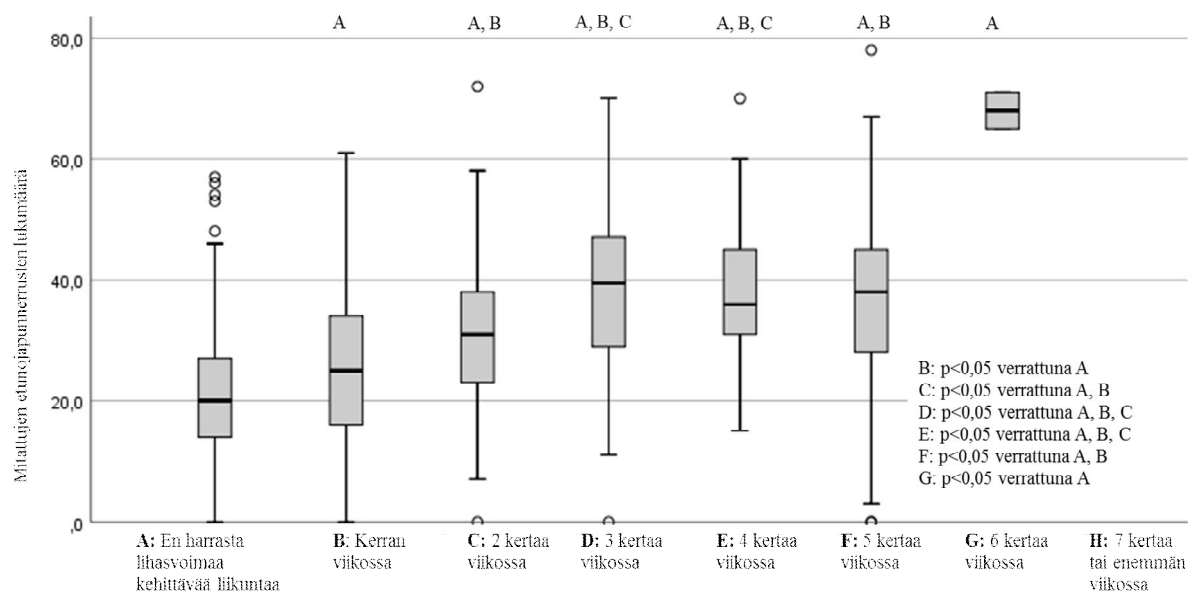
Kuva 22. Mitattujen vauhdittoman pituushypyn tulosten (cm) lukumäärä liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itseraportoidun lihasvoimaa kehittävän liikunnan yhteys mitattuun vauhdittoman pituushypyn tuloksiin.

Taulukko 22. Mitattujen vauhdittoman pituushypyn tulosten (cm) yhteys vapaa-ajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keski- hajonta	95% luotta- musväli	Min.	Max.
A: En harrasta kestävyys- tyyppistä liikuntaa	251	218,2	26,8	214,8 - 221,5	109,0	285,0
B: Kerran viikossa	154	228,5	26,0	224,3 - 232,6	145,0	292,0
C: 2 kertaa viikossa	112	227,4	22,4	223,2 - 231,6	167,0	280,0
D: 3 kertaa viikossa	114	235,1	24,5	230,6 - 239,7	175,0	290,0
E: 4 kertaa viikossa	58	231,8	23,3	225,6 - 237,9	176,0	280,0
F: 5 kertaa viikossa	43	237,3	28,3	228,6 - 246,0	180,0	294,0
G: 6 kertaa viikossa	2	246,0	24,0	30,0 - 462,0	229,0	263,0
H: 7 kertaa viikossa	1	219,0			219,0	219,0

Mitattujen etunojapunnerrusten määrä kasvaa kolmeen viikoittaiseen lihasvoimaa kehittävään liikuntakertaan asti, jonka jälkeen ryhmien keskiarvo alkaa laskea. Itseraportoiduilla liikunta-kerroilla on selvä yhteys mitattujen tulosten määrään ($p < 0,001$). (Taulukko 23; Kuva 23)

Verrattaessa vastaajaryhmiä toisiinsa voidaan nähdä, että kolmeen viikoittaiseen liikkumiskertaan asti tulokset eroavat vähemmän liikkuvien ryhmistä tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$). Neljä kertaa viikossa liikkuvien tulokset eivät juuri eroa kolme kertaa viikossa liikkuvista mutta se eroaa edelleen sitä vähemmän liikkuvista ($p < 0,05$). Viisi kertaa viikossa liikkuvien tulos eroaa vain lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastamattomista sekä kerran viikossa liikkuvista. (Kuva 23)



Kuva 23. Mitattujen etunojapunnerrusten tulosten (lukumäärä / 60 sek) vertailu liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna sekä itseraportoidun lihasvoimaa kehittävän liikunnan yhteys mitattuihin etunojapunnerrusten määrään.

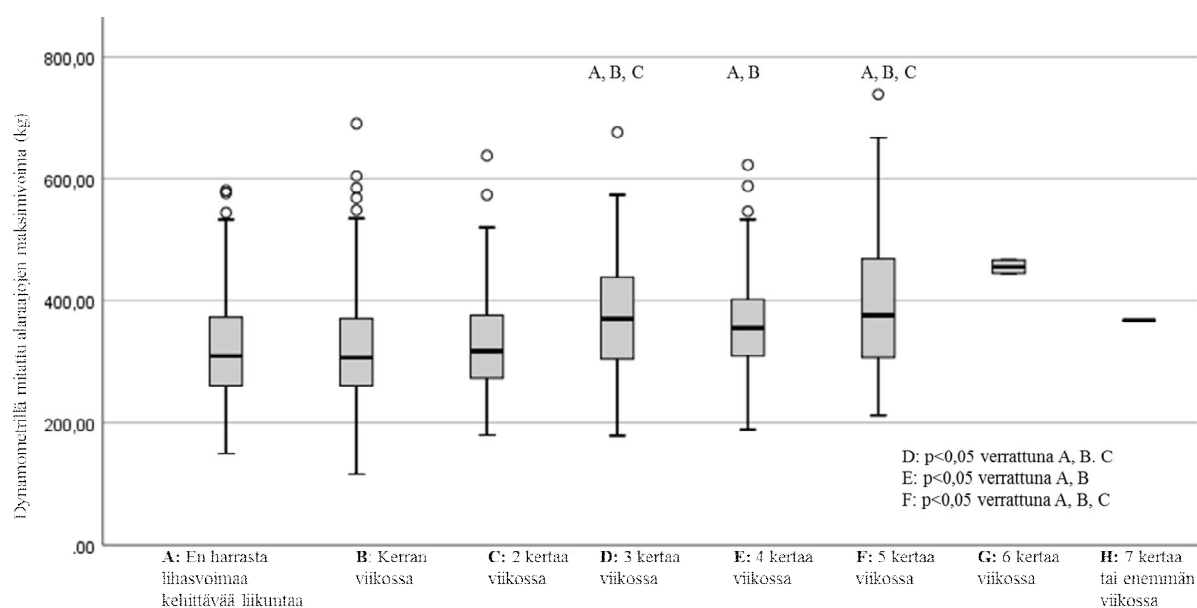
Taulukko 23. Mitattujen etunojapunnerrusten tulosten (lukumäärä / 60 sek.) yhteys vapaa-ajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keski-hajonta	95% luottamusväli	Min.	Max.
A: En harrasta kestävyystyypistä liikuntaa	247	20,8	10,7	19,4 - 22,1	0,0	57,0
B: Kerran viikossa	155	25,6	12,3	23,6 - 27,5	0,0	61,0
C: 2 kertaa viikossa	113	30,6	11,6	28,4 - 32,7	0,0	72,0
D: 3 kertaa viikossa	114	38,3	12,6	36,0 - 40,7	0,0	70,0
E: 4 kertaa viikossa	57	37,9	10,8	35,0 - 40,7	15,0	70,0

F: 5 kertaa viikossa	43	36,3	16,6	31,2 - 41,4	0,0	78,0
G: 6 kertaa viikossa	2	68,0	4,2	29,9 - 106,1	65,0	71,0
H: 7 kertaa viikossa	1	10,0			10,0	10,0

Alaraajojen maksimivoimaa mittaavat tulokset kasvoivat ilmoitettujen liikkumiskertojen mukaisesti ja voimalajien harrastamisella on tulosten perusteella selvä yhteys mitattuihin alaraajojen maksimivoiman tuloksiin ($p < 0,001$). Tulokset nousivat kolmeen viikoittaiseen liikkumiskertaan asti, jonka jälkeen neljä kertaa liikkuvien osalta tulokset laskivat ja nousivat jälleen viiden liikkumiskerran ryhmällä. (Taulukko 24; Kuva 24)

Verrattaessa eri vastaajaryhmien tuloksia toisiinsa kahden tai sitä vähemmän viikoittain lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavien välillä ei ole tilastollisesti merkittäviä eroja. Kolme, neljä tai viisi kertaa viikossa liikkuvien tulokset eroavat merkitsevästi muista vähemmän liikkuvista ryhmistä ($p < 0,05$). Tulosten perusteella nousee esiin erikoinen yksityiskohta, että ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa harrastaako lihasvoimaa kehittävää liikuntaa kolme kertaa vai viisi kertaa viikossa. (Kuva 24)



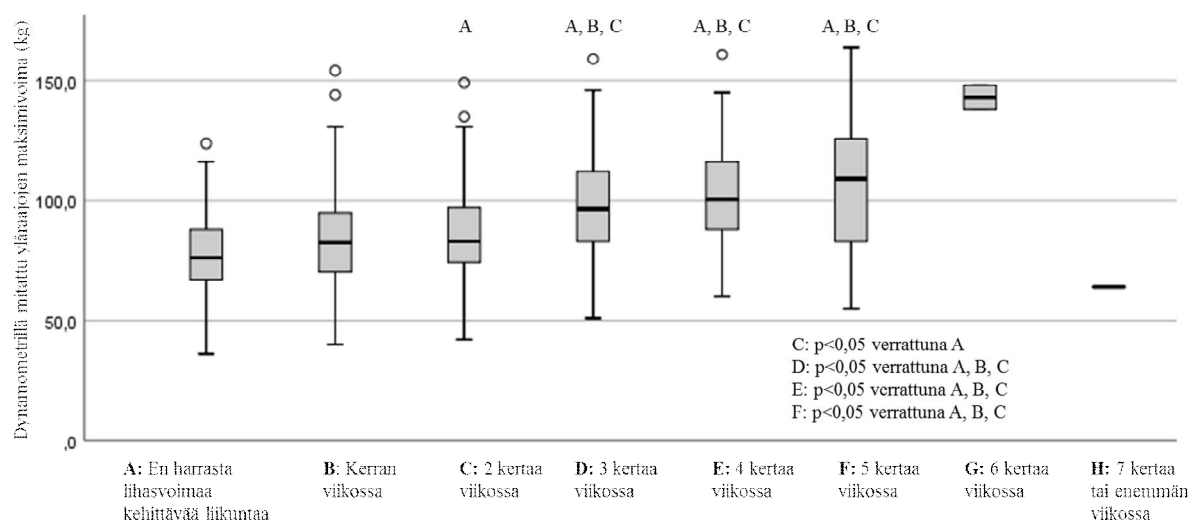
Kuva 24. Dynamometrillä mitattu alaraajojen maksimivoiman (kg) arvo liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna.

Taulukko 24. Dynamometrillä mitattu alaraajojen maksimivoiman (kg) yhteys vapaa-ajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?" vastauksiin.

Vastaus	N	Keskiarvo	Keski-hajonta	95% luottamusväli	Min.	Max.
A: En harrasta kestävyys-tyyppistä liikuntaa	251	318,5	78,1	308,8 - 328,2	150,0	580,0
B: Kerran viikossa	155	324,5	94,6	309,5 - 339,5	115,0	690,0
C: 2 kertaa viikossa	113	332,4	83,8	316,8 - 348,0	180,0	638,0
D: 3 kertaa viikossa	114	372,4	94,5	354,9 - 390,0	179,0	676,0
E: 4 kertaa viikossa	58	367,4	99,8	341,2 - 393,7	189,0	713,0
F: 5 kertaa viikossa	43	403,1	115,6	367,5 - 438,7	212,0	738,0
G: 6 kertaa viikossa	2	456,0	15,6	316,2 - 595,8	445,0	467,0
H: 7 kertaa viikossa	1	368,0			368,0	368,0

Yläraajojen maksimivoimaa mittaavan testin ja lihasvoimaa kehittävän liikunnan harrastamisen yhteys mitattuihin tuloksiin on selvä ($p < 0,001$). Tulokset kasvavat oman ilmoituksen mukaisesti, pois lukien yksittäinen, oman ilmoituksensa mukaan seitsemän kertaa viikossa liikkuva vastaaja. Tulos on selkeämpi kuin alaraajojen osalta. (Taulukko 25; Kuva 25)

Verrattaessa eri vastaajaryhmien tuloksia toisiinsa erottuvat ryhmät jotka liikkuvat kaksi kertaa tai vähemmän viikossa ja ryhmät jotka liikkuvat kolmesta viiteen kertaa viikossa. Vähemmän liikkuvien ryhmässä tulokset eivät juuri eroa toisistaan mutta kaksi kertaa viikossa liikkuvien tulokset eroavat merkitsevästi ($p < 0,005$) ryhmästä, joka ei harrasta lainkaan lihasvoimaa kehittävää liikuntaa. Vastaavasti enemmän liikkuvien ryhmät eroavat kaikista vähemmän liikkuvista ryhmistä merkitsevästi ($p < 0,005$). Tulosten perusteella ei ole kuitenkaan merkitsevää eroa harrastaako lihasvoimaa kehittävää liikuntaa kolme vai viisi kertaa viikossa.



Kuva 25. Dynamometrillä mitattu yläraajojen maksimivoiman (kg) arvo liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?" vastaajaryhmien mukaan jaettuna.

Taulukko 25. Dynamometrillä mitattu yläraajojen maksimivoiman (kg) yhteys vapaaajan liikuntatottumuksia mittaavan kysymyksen "Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa?" vastauksiin.

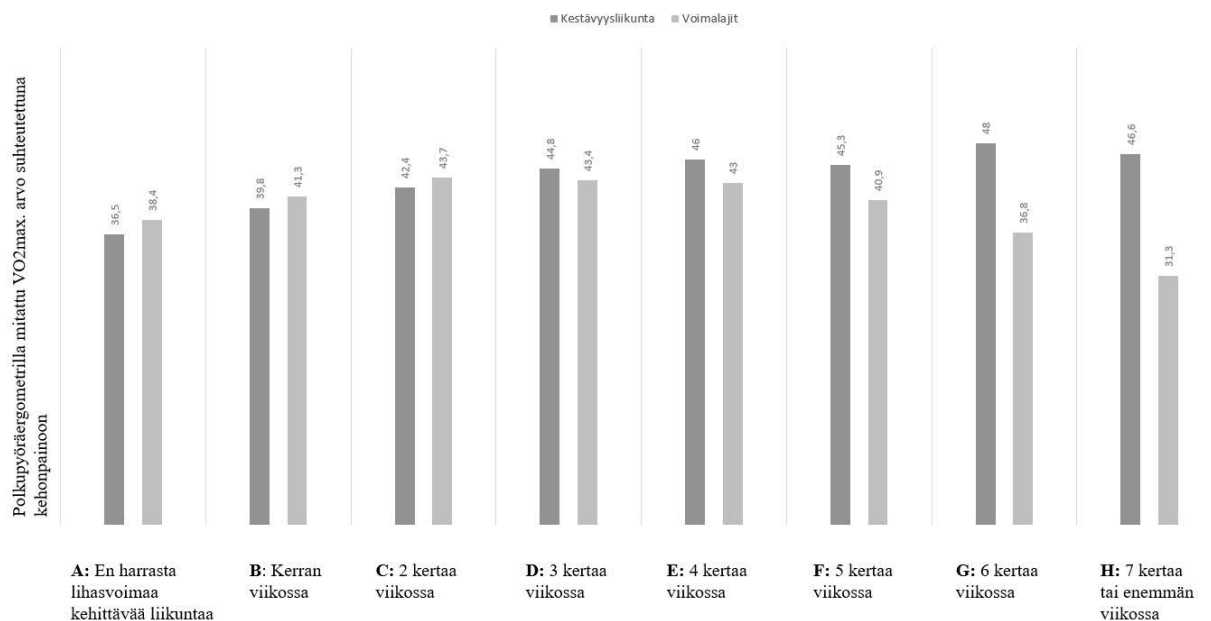
Vastaus	N	Keskiarvo	Keski- hajonta	95% luotta- musväli	Min.	Max.
A: En harrasta kestävyys- tyyppistä liikuntaa	251	77,2	15,9	75,2 - 79,2	36,0	124,0
B: Kerran viikossa	156	83,4	18,7	80,4 - 86,3	40,0	154,0
C: 2 kertaa viikossa	113	86,0	18,7	82,5 - 89,5	42,0	149,0
D: 3 kertaa viikossa	114	98,7	20,5	94,9 - 102,5	51,0	159,0
E: 4 kertaa viikossa	58	102,6	22,3	96,7 - 108,4	60,0	161,0
F: 5 kertaa viikossa	43	107,7	27,1	99,4 - 116,1	55,0	164,0
G: 6 kertaa viikossa	2	143,0	7,1	79,5 - 206,5	138,0	148,0
H: 7 kertaa viikossa	1	64,0			64,0	64,0

Mitattujen tulosten perusteella lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavien pistemäärä Puolustusvoimien fyysisen toimintakyvyn normin mukaisella laskutavalla on kerran viikossa liikkuvien osalta 102,5 pistettä, kaksi kertaa viikossa liikkuvien osalta 114,6 pistettä ja kolme kertaa viikossa liikkuvien osalta 125,8 pistettä. Maksimaalinen hapenottokyky on kerran viikossa liikkuvilla 41,3 ml/kg/min, kaksi kertaa liikkuvilla 43,7 ml/kg/min ja kolme kertaa liikkuvilla 43,4 ml/kg/min.

Kokonaisuutena itseraportoidulla lihasvoimaa kehittävällä liikunnalla ja mitatuilla fyysisen kunnan tuloksilla on tilastollisesti merkitsevä yhteys kaikkien mitattujen fyysisen kunnan osalueiden osalta ($p < 0,001$). Tulosten perusteella mitatulla maksimaalisella voimalla ja voimaharjoittelun määrällä on selvä yhteys. Erityisesti kolmesta viiteen kertaan viikossa liikkuvien osalta tulokset olivat merkitsevästi parempia kuin sitä vähemmän liikkuvien osalta. Samoin ylävartalon voima näkyi etunojapunnerrusten määrässä. Maksimaaliseen hapenottokykyyn voimaharjoittelulla ei ollut suurta merkitystä yhden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen.

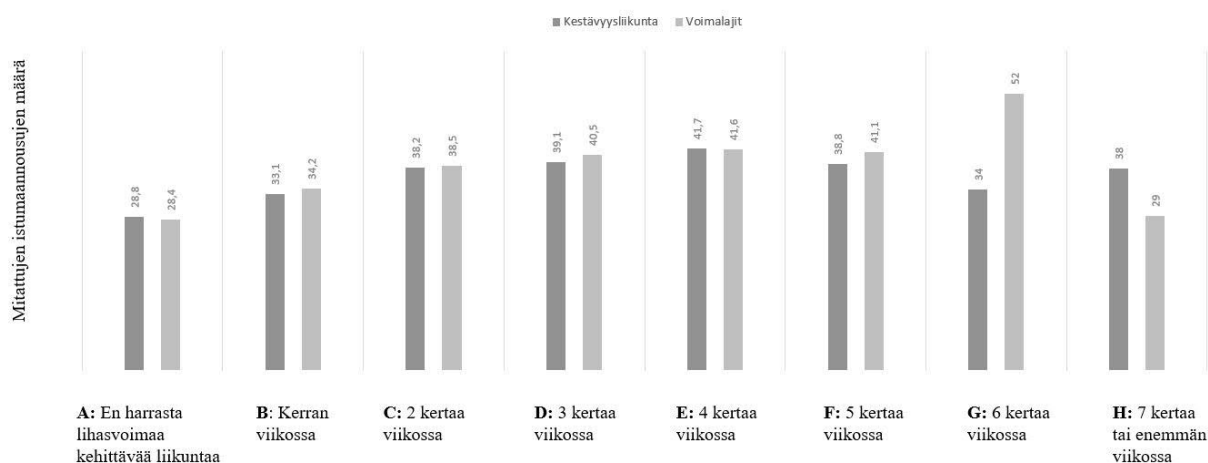
6.5. Kestävyyslajien ja voimalajien harrastajien mitatun fyysisen kunnan eroavaisuudet

Oman ilmoituksensa mukaan lihasvoimaa kehittävää tai kestävyyslajeja harrastavien maksimaalisen hapenottokyvyn vertailussa havaitaan, että kahteen viikoittaiseen liikkumiskertaan asti lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavien mitattu maksimaalinen hapenottokyky on keskimäärin parempi kuin kestävyysliikuntaa harrastavien. Kolmen viikoittaisen liikkumiskerran kohdalla tilanne muuttuu kestävyysliikunnan eduksi ja kasvaa itseraportoitujen liikkumiskertojen määrän kasvaessa.



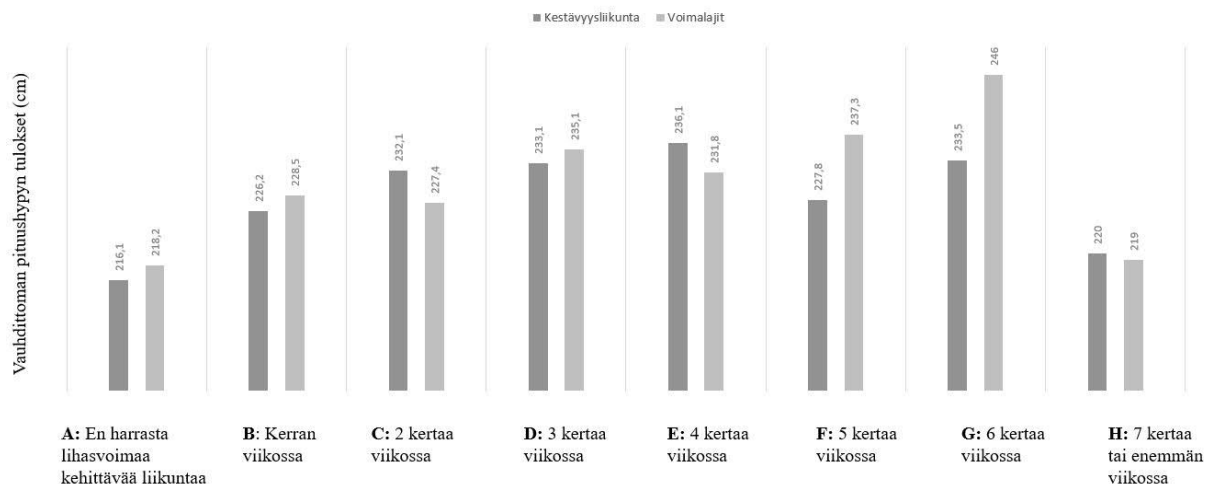
Kuva 26. Polkupyöräergometrillä mitatut kehonpainoon suhteutetut maksimaalisen hapenotokyvyn arvojen vertailu kestävyysliikuntaa ja lihasvoimaa kehittävää liikuntaa selvittäneiden kysymysten vastaajaryhmien mukaisesti jaettuna.

Mitattujen istumaannousujen osalta eri lajien harrastajien väliset erot ovat hyvin pieniä. Lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavien tulokset ovat pääosin keskimäärin vähän parempia kuin kestävyysliikuntaa harrastavien. Neljä kertaa viikossa liikkuvien osalta tulokset ovat erityisen lähellä toisiaan. Kokonaisuutena alle neljä kertaa tai vähemmän liikkuvien osalta kummankin vastaajaryhmän tulokset ovat alle yhden suorituksen sisällä toisistaan.



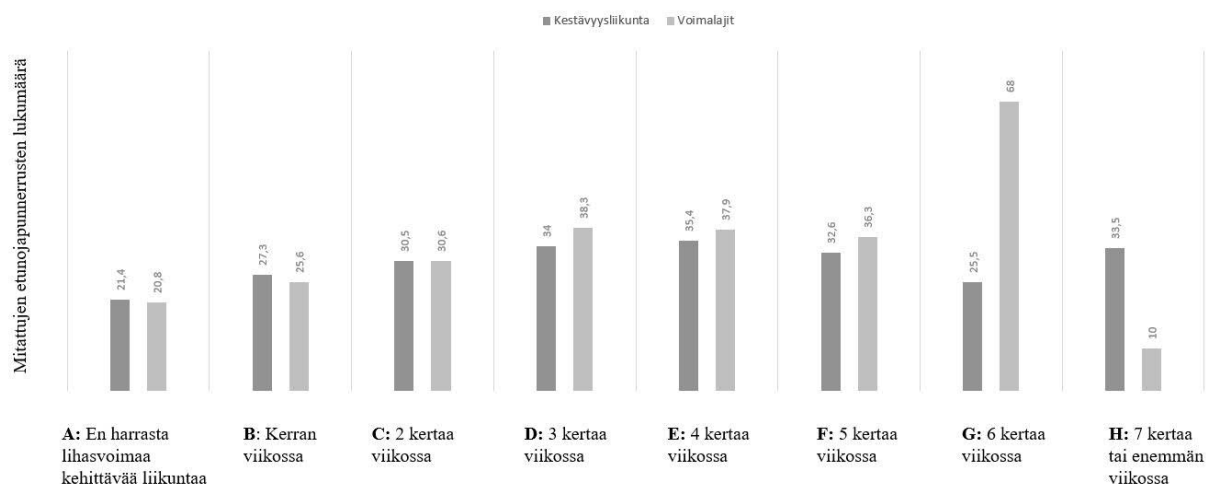
Kuva 27. Mitattujen istumaannousujen (lukumäärä/60sek) määrän arvojen vertailu kestävyysliikuntaa ja lihasvoimaa kehittävää liikuntaa selvittäneiden kysymysten vastaajaryhmien mukaisesti jaettuna.

Vauhdittoman pituushypyn osalta tulosten välillä on myös erittäin pieniä eroja. Vähemmän liikkuvien osalta pidemmälle hyppäävät vaihtuvat kysymyksittäin mutta viisi kertaa viikossa liikkuvien osalta ero on lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavien eduksi melkein 10 senttimetriä. Tulosten perusteella ei voida sanoa kumman tulokset olisivat parempia.



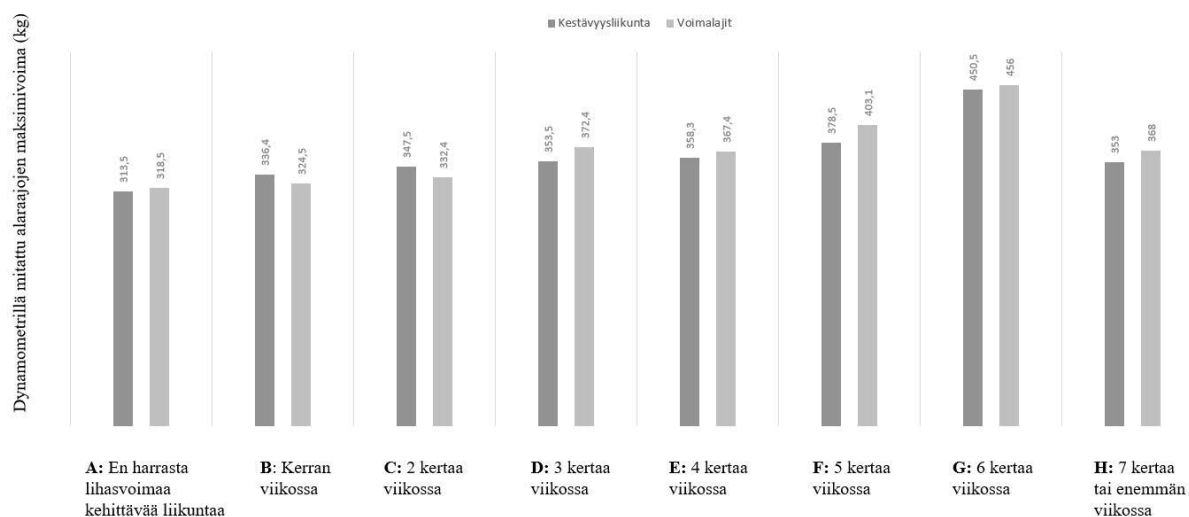
Kuva 28. Mitattujen vauhdittoman pituushypyn tulosten (cm) vertailu kestävyysliikuntaa ja lihasvoimaa kehittävää liikuntaa selvittäneiden kysymysten vastaajaryhmien mukaisesti jaettuna.

Etunojapunnerrusten tuloksissa on hyvin pieniä eroja kahteen viikoittaiseen liikkumiskertaan asti mutta kolmannen viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen voimalajien harrastajien tulokset ovat parempia, pois lukien eniten eli seitsemän kertaa viikossa liikkuneiden ryhmä. Seitsemän kertaa viikossa oman ilmoituksensa mukaan liikkui vain yksi henkilö, joten sitä tulosta ei voida pitää kokonaisuuden kannalta luotettavana.



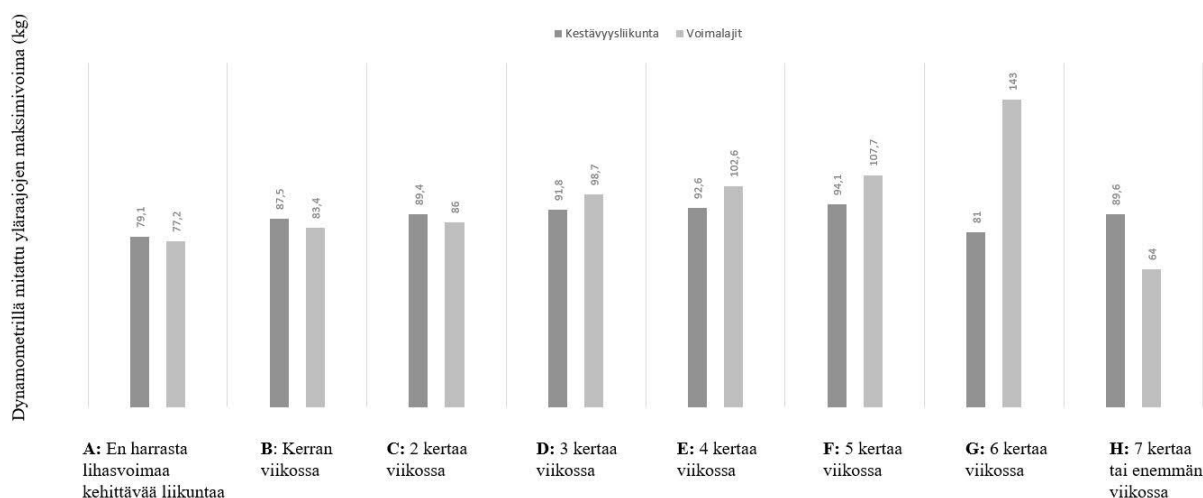
Kuva 29. Mitattujen etunojapunnerrusten tulosten (lukumäärä / 60 sek) vertailu kestävyysliikuntaa ja lihasvoimaa kehittävää liikuntaa selvittäneiden kysymysten vastaajaryhmien mukaisesti jaettuna.

Alaraajojen maksimivoiman osalta yksi ja kaksi kertaa viikossa kestävyysliikuntaa harrastavien tulokset olivat parempia kuin vastaavan määrän lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastaneiden. Kolmannen viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen lihaskuntoa kehittävää liikuntaa harrastaneiden mitatut tulokset olivat parempia ja ero voidaan pitää selvänä kolmesta viikoittaisesta liikkumiskerrasta eteenpäin.



Kuva 30. Dynamometrillä mitattu alaraajojen maksimivoiman (kg) arvojen vertailu kestävyysliikuntaa ja lihasvoimaa kehittävää liikuntaa selvittäneiden kysymysten vastaajaryhmien mukaisesti jaettuna.

Yläraajojen mitattua maksimivoimaa verrattaessa tulokset ovat saman suuntaiset kuin alaraajojenkin tulosten osalta. Yksi tai kaksi kertaa viikossa kestävyysliikuntaa harrastavien tulokset olivat suurempia kuin lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavien. Kolmannen viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen tulokset muuttuvat lihasvoimaa harrastavien eduksi.



Kuva 31. Dynamometrillä mitattu yläraajojen maksimivoiman (kg) arvojen vertailu kestävyysliikuntaa ja lihasvoimaa kehittävää liikuntaa selvittäneiden kysymysten vastaajaryhmien mukaisesti jaettuna.

Kokonaisuutena lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavien ja kestävyystyypistä liikuntaa harrastavien mitatuissa arvoissa syntyy isompia eroja pääosin vasta kolmen viikoittaisen liikumiskerran jälkeen. Sen jälkeen erottuvat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavien alaja yläraajojen maksimivoima sekä etunojapunnerrusten suurempi määrä sekä kestävyystyypistä liikuntaa harrastavien parempi maksimaalinen hapenottokyky.

7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Sotilaan ja sodankäynnin määrittely luo pohjan sille mitä voidaan pitää sotilaan fyysisen kunnon vaatimuksina. Nykyaikaiset sodat käydään usein epävakaisissa, epävarmoissa, monimutkaisissa ja epäselvissä ympäristöissä, joihin liittyy fyysinen rasitus, kognitiivinen ylikuormitus, rajallinen uni ja kalorien puute. Operaatioiden yhä nopeampi luonne vaatii sotilashenkilöstöltä valmiutta ja joustavuutta kognitiivisen ja fyysisen suorituskykynsä ylläpitämiseksi. (Nindl ym. 2018). Vastaavasti edes Suomessa ei ole olemassa yleistä sotilaan määritelmää, joka kuvastaisi kaikkia sotilaita, heidän tehtävänsä poikkeusoloissa ja siten heidän fyysisen kuntosuoritusvaatimuksia. Kansainvälisesti tilanne on sama ja se tulee huomioida luettaessa sekä koti- että ulkomaisia aiheeseen liittyviä tutkimuksia ja niissä sotilaille asetettuja fyysisen kuntosuoritusvaatimuksia. Niitä luettaessa tulee ymmärtää sodankäynnin viitekehys, ollaanko matalan vai korkean uhkan kriisinhallintaoperaatiossa aavikolla tai vuoristossa vai puolustetaanko Suomen itsenäisyyttä luolatilassa tietokoneella tai onko kenties kyseessä iskuportaassa hyökkäävä konekivääriampuja? Fyysisen kuntosuoritusvaatimusten määrittämisen onnistuminen edellyttää tehtäväkohtaisten vaatimusten määrittämistä.

Sodankäynnin lisäksi sotilaan fyysisen kuntosuoritusvaatimusten määrittelyssä tulee huomioida Suomen puolustusratkaisu, joka perustuu lain määrittämään asevelvollisuusarmeijaan ja siten reserviläisiin. Tämä on hyvä ymmärtää lukiessaan erityisesti kansainvälisiä tutkimuksia aiheesta. Suomessa siviili muuttuu sotilaaksi Puolustusvoimien käskyllä, vaikka ei olisi vielä edes saapunut palveluspaikalleen. Puolustusvoimat ei voi valvoa tai ylläpitää reserviläistensä kuntoa yhtä tehokkaasti toisin kuin ammattiarmeijoihin toimintansa perustavat valtiot. Heillä on mahdollisuus pitkäjänteisesti kehittää ja ylläpitää sotilaidensa fyysistä kuntoa. Tämän johdosta Suomessa tuleekin huomioida ovatko Puolustusvoimien käytettävissä olevat joukot soveltuvia suunniteltuihin tehtäviin tai toimintoihin, mikäli niiden mallit on otettu ammattiarmeijoilta?

Harala ym. (2019) tutkimuksen mukaan eri tehtäviin sijoitettavilla sotilaille tulee olla erilaiset fyysisen kunnan vaatimukset. Esimerkiksi jalkaväkeen valittavan sotilaan tulee kyetä juoksemaan 12 minuutin juoksutestissä 2800 metriä (maksimaalinen hapenottokyky 50,3 ml/kg/min) ja lihaskunnoltaan henkilön tulee olla vähintään tyydyttävässä kunnossa mutta vastaavasti ilmatorjunnan johtoportaalle operaattorin tulee saada 12 minuutin juoksutestissä tulokseksi 2300 metriä (maksimaalinen hapenottokyky 40,1 ml/kg/min) ja lihaskuntotestistä riittää tyydyttävä tulos.

Puolustusvoimat on uusimpien fyysisen toimintakyvyn normiensa mukaisesti siirtymässä entistä enemmän tehtäväkohtaisten vaatimusten määrittämiseen. Kansainvälisistä tutkimuksista fyysisen toimintakyvyn osalta on syytä mainita yhdysvaltalaisen Nindl ym. tutkimusta vuodelta 2013, jossa nostettiin esiin voimalajien merkitys nykyaikaisella taistelukentällä. Nindl ym. mukaan nykyaikaisella taistelukentällä vaaditaan pitkien siirtymien sijaan enemmän räjähtävää voimaa ja kykyä siirtää raskaita taakkoja.

Reserviläisten poikkeusolojen joukkoihin sijoittamiseen liittyen saatiin selville suuntaa antavia viikoittaisia liikkumismääriä, joilla lihaskuntotestistä saisi vaaditut pisteet. Maksimaalisen hapenottokyvyn osalta yksikään vastaajaryhmä ei päässyt Puolustusvoimien fyysisen toimintakyvyn normin edellyttämälle 51,3 ml/kg/min hapenottokyvyn tasolle. Parhaan vastaajaryhmän, kestävyystyypistä liikuntaa neljä kertaa viikossa harrastavien keskiarvo oli 46,0 ml/kg/min, jolla reserviläinen voitaisiin sijoittaa vain tason 3 joukkoihin.

Erilaisten itseraportointimenetelmien yhteyttä mitattuun fyysiseen aktiivisuuteen on tutkittu sekä Suomessa että kansainvälisesti laajalti. Erilaisia kyselyitä on verrattu useissa tutkimuksissa eri tavoilla mitattuihin arvoihin. Esimerkiksi Fogelholmin (2006) ja Garriguetin (2015) tutkimuksissa havaittiin, että oman ilmoituksensa mukaan ylimpään aktiivisuusluokkaan kuuluvien määrä on suurempi kuin se on mitattuna. Aihetta on tutkittu myös kahden malesialaisen tutkimuksissa (Ahmad 2018, Lee 2019). Kummassakin havaittiin, että IPAQ kyselyn perusteella ihmisten ilmoittavat oman fyysisen aktiivisuutensa suuremmaksi kuin se todellisuudessa on.

Tämän tutkimuksen tulokset tukevat aiemmin tehtyjä havaintoja. Kestävyysliikuntaa selvittävän kysymyksen osalta mitatut fyysisen kunnan tulokset laskivat neljän viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen sekä maksimaalisen hapenottokyvyn, etunojapunnerrusten, istumaannousujen että vauhdittoman pituushypyn osalta. Lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavien osalta tulokset olivat samansuuntaisia kuitenkin siten, että neljän viikoittaisen liikkumiskerran sijaan etunojapunnerrukset sekä alaraajojen maksimivoima alkoivat laskea jo kolmen viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen. Vastaavasti yläraajojen maksimivoimaa mittaavan penkkipunnerrustestin tulos nousi aina kuuteen viikoittaiseen liikkumiskertaan asti.

7.1. Vastaukset tutkimuskysymyksiin tutkimustulosten yhteenveto

Tutkimuskysymys 1: Mikä on reserviläisten itseraportoidun vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden yhteys mitattuun fyysiseen kuntoon?

Maksimaalisen hapenottokyvyn osalta yleistä aktiivisuutta selvittävässä kysymyksessä mitatut tulokset paranivat merkitsevästi liikkumattomiin verrattuna jo yhden ripeän tai reippaan viikoittaisen liikuntakerran jälkeen ja mitatut tulokset paranivat siten, että neljä kertaa viikossa tai sitä useammin liikkuvien tulokset olivat merkitsevästi parempia kuin minkään muun vastaajaryhmän. Kestävyystyypistä liikuntaa selvittävän kyselyn kohdalla myös jo kerran viikossa liikkuminen erosi merkitsevästi liikkumattomien tuloksesta ja heidänkin osaltaan mitatut tulokset paranivat siten, että neljä kertaa viikossa liikkuvien mitatut tulokset olivat merkitsevästi parempia kuin muiden sitä vähemmän liikkuvien tulokset. Voimalajien harrastajien osalta maksimaalisen hapenottokyvyn tulos oli erilainen. Mitatut tulokset olivat merkitsevästi parempia kuin ei lainkaan liikkuvien ryhmällä aina neljään itse ilmoitettuun viikoittaiseen liikkumiskertaan asti. Hapenottokyvyn osalta ei ollut merkitsevää eroa ilmoittiko henkilö harrastavansa lihaskuntoa kehittävää liikuntaa kerran vai neljä kertaa viikossa. Kokonaisuutena itseraportoitu vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus on yhteydessä mitattuun maksimaaliseen hapenottokykyyn ja voidaan todeta, että kestävyystyypin liikunnan lisääminen parantaa mitattua tulosta jo yhden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen.

Istumaannousujen osalta tulos yleisestä aktiivisuutta selvittävän kysymyksen osalta parani liikkumattomiin verrattuna merkitsevästi yhdestä reippaasta tai ripeästä liikkumiskerrasta lähtien. Mitatut tulokset paranivat siten, että neljä kertaa viikossa liikkuen mitatut tulokset olivat merkitsevästi parempia kuin kaikkien muiden sitä vähemmän liikkuvien tulokset. Kestävyystyypistä liikuntaa selvittävän kyselyn osalta mitatut tulokset paranivat merkitsevästi liikkumattomiin verrattuna myös yhdestä viikoittaisesta liikkumiskerrasta lähtien. Mitatut tulokset paranivat aina neljään viikoittaiseen kertaan liikkuviin asti, mutta merkitsevää eroa kahden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen ei enää syntynyt. Voimalajien harrastajien osalta mitattujen tulosten yhteys oli hyvin saman kaltainen kuin kestävyysliikkujien. Mitattu tulos parani liikkumattomiin verrattuna jo yhden liikkumiskerran jälkeen ja parani siten, että kaksi kertaa viikossa liikkuvien tulos oli merkitsevästi parempi kuin ei liikkuvien tai kerran viikossa liikkuvien mutta sitä useampien liikkumiskertojen osalta tulos ei enää merkitsevästi parantunut. Kokonaisuutena voidaan todeta, että itseraportoidulla fyysisellä aktiivisuudella ja mitatuilla istumaannousujen tuloksilla on yhteys ja liikuntakertojen lisääminen parantaa mitattua tulosta, joskaan useammat viikoittaiset kerrat eivät enää merkitsevästi paranna tulosta verrattuna muihin useita kertoja viikossa liikkuviin.

Vauhdittoman pituushypyn mitatut tulokset paranivat yleistä aktiivisuutta mittaavan kyselyn perusteella liikkumattomien tuloksiin verrattuna merkitsevästi kahden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen mutta vastaavasti nekin paranivat siten, että neljä kertaa viikossa liikkuvien tulokset olivat merkitsevästi parempia kuin kaksi kertaa tai sitä vähemmän liikkuvien tulokset. Kestävyysliikuntaa harrastavien osalta mitatut tulokset paranivat liikkumattomiin verrattuna jo yhden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen, mutta sitä useammilla liikkumiskerroilla ei ollut merkitsevää vaikutusta mitattuihin tuloksiin. Voimalajien harrastajien osalta tulos oli samanlainen, eli yksi viikoittainen liikkumiskerta paransi tulosta liikkumattomiin verrattuna mutta lopulta mitatun tuloksen kannalta ei ollut merkitystä ilmoittiko liikkuvansa kerran vai neljä kertaa viikossa. Vauhdittoman pituushypyn mitattuihin tuloksiin itseraportoidulla fyysisellä aktiivisuudella oli pienempi merkitys kuin moneen muuhun mitattuun tulokseen mutta tässäkin tapauksessa yhteys oli selvä ja jo yksi tai vähintään kaksi viikoittaista liikkumiskertaa parantaa tulosta merkitsevästi.

Etunojapunnerrusten osalta mitatut tulokset paranivat merkitsevästi liikkumattomiin verrattuna yleistä fyysistä aktiivisuutta selvittävän kyselyn osalta vasta kahden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen. Tässäkin tapauksessa mitatut tulokset paranivat kuitenkin siten, että neljä kertaa viikossa liikkuvien tulokset olivat merkitsevästi parempia kuin muiden sitä vähemmän liikkuvien mitatut tulokset. Kestävyysliikuntaa harrastavien osalta tulos oli liikkumattomiin verrattuna merkitsevästi parempi jo yhden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen. Tulokset eivät eronneet merkitsevästi kahden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen muista liikkuvista ryhmistä ne paranivat aina neljään viikoittaiseen liikkumiskertaan asti. Voimalajien harrastajien osalta mitatut tulokset erosivat selvemmin vähemmän liikkuvista kuin muissa kysymyksissä. Mitatut tulokset nousivat selvästi kolmeen kertaan viikossa liikkuviin asti ja ne erosivat aina vähemmän liikkuvista ryhmistä merkitsevästi. Jo yksi viikoittainen voimalajin harrastamiskerta teki merkitsevän eron sellaista harrastamattomaan. Kokonaisuutena mitattujen etunojapunnerrusten määrällä ja itseraportoidulla fyysisellä aktiivisuudella on selvä yhteys, vaikkakaan ei niin selvä kuin esimerkiksi maksimaalisen hapenottokyvyn osalta. Erityisesti voimalajien harrastaminen näkyy selvästi mitatuissa tuloksissa.

Dynamometrillä mitattu alaraajojen maksimivoima parani merkitsevästi yleistä fyysistä aktiivisuutta selvittävän kysymyksen osalta liikkumattomiin verrattuna kahden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen. Tässäkin tapauksessa tulokset paranivat siten, että neljä kertaa viikossa liikkuvien osalta mitatut tulokset olivat merkitsevästi parempia kuin kaksi kertaa tai sitä vähemmän liikkuvien tulokset. Kestävyystyypistä aktiivisuutta selvittävän kysymyksen osalta mitatut tulokset erosivat ei liikkuvista myös kahden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen mutta sitä useammilla viikoittaisilla liikkumiskerroilla ei ollut merkitsevää vaikutusta mitattuihin tuloksiin. Lihasvoimaa selvittävän kysymyksen vastaajaryhmistä ehkä hieman yllättäen tulokset erosivat merkitsevästi ei liikkuvista vasta kolmen viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen.

Yläraajojen mitattu maksimivoima parani yleistä fyysistä aktiivisuutta selvittävän kyselyn osalta merkittävästi vasta kolmen tai sitä useamman viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen. Vastaavasti neljä tai useampia kertoja viikossa oman ilmoituksensa mukaan liikkuvien mitatut tulokset olivat merkittävästi parempia kuin yhdenkään vähemmän liikkuvan vastaajaryhmän. Kestävyystyypeistä liikuntaa harrastavien osalta mitatut tulokset olivat merkittävästi liikkumattomia parempia jo yhden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen. Useammat kerrat eivät vastaavasti parantaneet tilannetta vaan yhdestä viiteen kertaan viikossa kestävyyslajeja harrastavien tulokset erosivat vain kestävyystyypeistä liikuntaa harrastamattomista. Voimailulajeja harrastavien osalta tulokset olivat merkittävästi parempia harrastamattomiin verrattuna kahden viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen. Suurin eri syntyi kolme kertaa viikossa lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavien osalta, jonka tulokset erosivat kaikista vähemmän liikkuvista. Neljä tai viisi kertaa viikossa liikkuvien tulokset erosivat merkittävästi samoista ryhmistä kuin kolme kertaa liikkuneidenkin tulokset.

Kokonaisuutena ensimmäisen tutkimuskysymyksen osalta voidaan tiivistää, että itseraportoidulla fyysisellä aktiivisuudella on selvä yhteys mitattuun fyysiseen kuntoon ($p < 0,001$). Pääosin jo yksi tai kaksi viikoittaista liikkumiskertaa riittää parantamaan mitattuja tuloksia merkittävästi, kun niitä verrataan täysin liikuntaa harrastamattomiin. Verkkaisen tai rauhallisen kerran tai useamman kerran viikossa harrastetun liikunnan ei tutkimuksen perusteella havaittu parantavan mitattuja tuloksia täysin liikuntaa harrastamattomiin verrattuna minkään mitatun osa-alueen kohdalla.

Kestävyystyypeistä liikuntaa harrastavien osalta tulokset paranivat erityisesti maksimaalisen hapenottokyvyn osalta mutta myös istumaannousujen ja etunojapunnerrusten osalta. Lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavien tuloksissa taas korostui ala- ja yläraajojen maksimaalisen voiman kasvu sekä etunojapunnerrusten määrän kasvaminen.

Tutkimuskysymys 2: Poikkeako itseraportoidun tiedon perusteella voimalajien ja kestävyyslajien harrastajiksi luokiteltavien mitattu fyysisen kunto toisistaan hapenottokyvyn tai lihas-kunnon osalta?

Maksimaalisen hapenottokyvyn osalta tulokset osoittavat, että yksi tai kaksi kertaa viikossa liikkuvien osalta lihasvoimaa kehittävän voimailulajin harrastaminen parantaa maksimaalista hapenottokykyä paremmin kuin kestävyystyypinen liikunta. Kolmannen viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen tulokset ovat enemmän odotetun kaltaisia ja kestävyystyypeistä liikuntaa harrastavien mitattu maksimaalinen hapenottokyky on parempi kuin lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavien.

Istumaannousuissa voimalajeja harrastavien tulokset ovat lähes kautta linjan vähän kestävyyslajeja harrastavia parempia mutta tulokset ovat noin yhden suorituksen sisällä toisistaan, joten ero on erittäin pieni.

Vauhdittoman pituushypyn tuloksissa erot ovat suurempia mutta silti vain muutaman sentin. Lisäksi tulokset ovat vuorotellen parempia kestävyysliikuntaa harrastavien osalta ja seuraavassa vastaajaryhmässä lihasvoimaa kehittävää liikuntaa harrastavien osalta. Vauhdittoman pituushypyn tuloksissa ei voida sanoa olevan eroa harrastaako lihaskuntoa kehittävää voimailulajia vai kestävyystyypistä liikuntaa.

Etunojapunnerrusten osalta ero eri lajien välillä on selvempi. Kolmannen viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen voimailulajien harrastajien tulokset ovat selvästi parempia kuin kestävyystyypisiä lajeja harrastavien. Etunojapunnerrusten tuloksen kannalta eri lajien harrastajien tulokset poikkeavat toisistaan.

Maksimaalinen alaraajojen voima on kahteen viikoittaiseen liikkumiskertaan asti parempi kestävyysliikuntaa harrastavilla ja kolmannen viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen voimailulajeja harrastavilla. Sen osalta vähemmän liikkuvat siis hyötyvät kestävyystyypisestä liikunnasta ja enemmän liikkuvat voimailulajeista.

Yläraajojen maksimaalisen mitatun voiman tulokset poikkeavat eri lajien harrastajien välillä toisistaan. Tässäkin tapauksessa yhdestä kahteen kertaan viikossa harrastettu kestävyystyypinen liikunta parantaa mitattuja tuloksia voimailulajeja paremmin mutta kolmannen viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen ero voimailulajien eduksi on selvä.

Kokonaisuutena toisen tutkimuskysymyksen osalta voidaan todeta, että yksi tai kaksi kertaa viikossa liikkuvien osalta kestävyystyypisellä liikunnalla saavutetaan paremmat tulokset maksimaalisista voimaa mitanneissa suoritteissa ja vastaavasti yhdestä kahteen kertaan viikossa harrastettu lihasvoimaa kehittävä liikunta paransi maksimaalista hapenottokykyä paremmin. Kolmannen viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen erot ovat odotetun kaltaisia mutta erot eri lajien harrastajien mitattujen tulosten välillä ovat kautta linjan melko pieniä.

Tutkimuksen perusteella itseraportoidulla fyysisellä aktiivisuudella on selvä yhteys mitattuun fyysiseen kuntoon. Tutkimuksen lopputuloksena voidaan todeta, että mikä tahansa reippaaksi tai ripeäksi liikkumiseksi luokiteltava liikunta edes kerran viikossa parantaa mitattuja fyysisen kunnan tuloksia merkittävästi verrattaessa tuloksia liikkumattomiin tai liikuntaa harrastamattomiin. Lisäksi jokaisen viikoittaisen reippaan tai ripeän liikkumiskerran lisääminen parantaa suurella todennäköisyydellä mitattavaa tulosta verrattaessa sitä lukumäärällisesti viikossa vähemmän liikkuviin.

7.2. Jatkotutkimusaiheita

Jatkotutkimuksena erittäin mielenkiintoinen olisi todennetun fyysisen aktiivisuuden vaikutus mitattuun fyysiseen kuntoon. Tutkimuksen voisi toteuttaa siten, että esimerkiksi jonkun erikseen valittavan varusmiesjoukon haun yhteydessä tutkimukseen suostuville vapaaehtoisille toimitetaan aktiivisuusmittarit pääsykokeisiin valmistautumisen ajaksi. Lisäksi he täyttäisivät liikuntapäiväkirjaa. Myöhemmin pidettävissä pääsykokeissa saataisiin selville sekä edeltävä todennettavissa oleva fyysinen aktiivisuus, että mitatut fyysisen kunnan tulokset. Pääsykokeiden jälkeen tutkimusta jatkettaisiin ja koehenkilöt käyttäisivät aktiivisuusmittareita tulevaan varusmiespalvelukseensa asti sekä mahdollisesti myös sen ajan. Varusmiespalveluksen aikana fyysisen kunnan tuloksia mitattaisiin uudelleen ja samalla saataisiin tulokset myös liikuntapäiväkirjoista sekä aktiivisuusmittareista. Aktiivisuuden ja mitattujen tulosten yhteys olisi näin todennettavissa pidemmältä aikaväliltä. Tutkimuksen voisi myös uusia seuraavalla saapumiserällä, jolloin sen tieteellinen uskottavuus paranisi. Tällaisia joukkoja voisivat olla mikä tahansa erikoisjoukkohaun kautta haettavat ja fyysisen kunnan testit sisältävät joukot, kuten esimerkiksi Porin prikaatin kansainvälinen valmiusjoukko.

7.3. Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää itseraportoidun vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden yhteyttä mitattuihin fyysisen kunnan tuloksiin. Tutkimuksen selkeänä lopputuloksena on, että näillä kahdella on yhteys. Lähdeaineisto oli kansainvälisestikin arvoituna laaja. Taulukoista ja kuvista nähdään selvästi eri vastaajaryhmien mitattujen tulosten kasvu siirryttäessä vastaajaryhmästä seuraavaan. Kuvaajista pystyy päättämään, että esimerkiksi oman ilmoituksensa mukaisesti kolme kertaa viikossa liikkuvalla on parempi mitattu maksimaalinen hapenottokyky kuin vain kerran tai ei lainkaan liikkuvalla.

Selville saadut tulokset tukevat aiempien aiheesta tehtyjen tutkimusten tuloksia. Erona aiempiin oli eniten liikkuviin ryhmiin itsensä ilmoittaneiden jättäminen käsittelemättä pienen vastaajamäärän takia. Saadut tulokset toki tukevat muista koti- ja ulkomaisista tutkimuksista saatuja havaintoja, että eniten liikkuvat liioittelevat liikkumismääriään. Vastaajia oli kuitenkin muihin ryhmiin nähden niin vähän, että täysin aukottomia linjauksia asian suhteen ei voi tehdä.

Tulosten jatkokäyttöä ja hyödynnettävyyttä voisi parantaa merkittävästi, mikäli kyselyllä tehtävän itseraportoinnin sijaan käytettävissä olisi liikuntapäiväkirjojen tai aktiivisuusmittareiden avulla paremmin todennettavissa olevat aktiivisuusmäärät. Tämä ei toki ollut tämän tutkimuksen tavoitteenakaan.

Johtopäätöksissä mainitut suuntaa antavat arvot tarvittaville viikoittaisille liikkumismäärille Puolustusvoimien fyysisen toimintakyvyn normin mukaisten tasojen saavuttamiseksi ovat nimensä mukaisesti suuntaa antavia. Niiden perusteella ei voi tehdä ehdottomia johtopäätöksiä riittävästä viikoittaisesta liikunnasta. Niidenkin perusteella voi silti arvioida, että maksimaalisen hapenottokyvyn tulosten saavuttaminen on merkittävästi suuremman työn takana kuin lihaskuntotesteissä menestyminen.

Lihaskuntoa kehittävästä liikunnasta harrastavien sekä kestävyystyypistä liikunnasta harrastavien tulosten vertaamisessa ei ollut mahdollista verrata kuinka moni vastaaja harrasti esimerkiksi kerran viikossa lihaskuntoa kehittävästä liikunnasta ja kerran viikossa kestävyystyypistä liikunnasta, eli liikkui yhteensä kaksi kertaa viikossa. Oletettavasti tämän takia yksi tai kaksi kertaa viikossa liikkuvien osalta erot olivat pieniä ja niitä syntyi vasta kolme kertaa tai sitä useamman viikoittaisen liikkumiskerran jälkeen. Tulosten perusteella ei voi tehdä aukottomia johtopäätöksiä, että kaksi kertaa viikossa harrastettu lihaskuntoa kehittävä liikunta on tehokkaampi keino maksimaalisen hapenottokyvyn parantamiseen kuin kestävyystyypinen liikunta.

LÄHTEET

- Ahmad, M.H., Ruhaya, S., Noor, S., M., Jamil, M., Wan, A., M., Wan, M. & Tahir, A., 2018 Comparison between self-reported physical activity (IPAQ-SF) and pedometer among overweight and obese women in study.
- Asevelvollisuuslaki, 1. luku, 28.12.2007/1438/2007
- Ahtiainen, J. & Häkkinen, K. 2004. Hermolihasjärjestelmän toiminnan mittaaminen. Teoksessa K. L. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Helsinki: Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M.L., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W. L., Bassett, D. R., Schmitz, K. H., Emplaincourt, P. O. & Jacobs, D. R. 2000. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.
- Bassett, D. R. & Howley, E. T. 2000. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 32.
- Beunen, G., P., Peeters, M., W. & Malina, R., M. 2011, Twin studies in sport performance. Teoksessa Genetic and molecular aspects of sport performance.
- Bilzon, J. L. J., Allsopp, A. J., & Tipton, M. J. 2001. Assessment of physical fitness for occupations encompassing load-carriage tasks. *Occupational Medicine* 51.
- Bjerkedal T, Beckström JR, Brevik JI & Slåden K, 2001, Height, weight and BMI measured at the medical examination for military service men born 1967-1980.
- Bray Molly S., Fulton Janet E., Kalupahana Nishan Sudheera, Lightfoot Timothy J., 2011. Genetic epidemiology, physical activity and inactivity. Teoksessa Genetic and molecular aspects of sport performance.
- Bouchard, C., Blair, S. N. & Haskell, W. 2007. Why study physical activity and health? Teoksessa C. Bouchard, S. N. Blair & W. L. Haskell (toim.) Physical activity and health. Human Kinetics.
- Bäckmand, H. & Vuori, I. 2010. Terve tuki- ja liikuntaelimityö. Opas tulehdussairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Terveystieteiden tutkimuskeskus ja hyvinvoinnin laitos.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E. & Christenson, G. M. 1985. Physical activity, exercise and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research.
- Chen, K. Y. & Bassett, D.R. 2005. The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future.
- Cheung Stephen S., McLellan Tom M. 1998, Heat acclimation, aerobic fitness, and hydration effectson tolerance during uncompensable heat stress.
- Chester AL, Edwards AM, Crowe M, Quirk F. 2013. Physiological, biochemical, and psychological responses to environmental survival training in the royal Australian air force.

- Craig C L, Marshall A L, Sjöström M, Bauman A E, Booth A L, Ainsworth B E, Pratt M, Eleund U, Yngve A, Sallis J F, Oja P. 2003, International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity.
- Dyrstad SM, Soltvedt R & Halle J, 2006, Physical fitness and physical training during Norwegian military service.
- Evenson, K.R., Catellier, D. J., Karminder, G., Ondrak, K. S. & McMurray, R. G. 2008. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences* 26.
- Fogelholm, M. 2005. *Fyysisen aktiivisuuden ja liikunnan arviointi. Teoksessa Liikuntalääketiede. 3. painos. Helsinki: Duodecim.*
- Fogelholm, M., Malmberg, J., Suni, J., Santtila, M., Kyröläinen, H., Mäntysaari, M., & Oja, P. 2006. International physical activity questionnaire: validity against fitness. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.
- Fogelholm, M. 2011. *Fyysisen aktiivisuuden ja liikunnan arviointi. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (toim.) Liikuntalääketiede. 3.-5. painos. Helsinki: Duodecim.*
- Freedson, P., Bowles, H. R., Troiano, R. & Haskell, W. 2012. Assessment of physical activity using wearable monitors: Recommendations for monitor calibration and use in the field. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 44.
- Friedl, K. E., Knapik, J. J., Häkkinen, K., Baumgartner, N., Groeller, H., Taylor, N. A., Duarte, A. F. A., Kyröläinen, H., Jones, B. H., Kraemer, W. J. & Nindl, B. C. 2015. Perspectives on Aerobic and Strength Influences on Military Physical Readiness: Report of an International Military Physiology Roundtable. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.
- Garriguet D, Sylvain Tremblay and Rachel C. Colley, 2019, Comparison of Physical Activity Adult Questionnaire results with accelerometer data.
- Haagin sopimus, 1907, Laws and customs of war on land, Hague IV.
- Harala ym. 2019, *Maavoimien sotilaan toimintakykyvaatimukset, Puolustusvoimien tutkimuslaitos.*
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C. A., Heath, G. W., Thompson, P. D. & Bauman, A. 2007. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association.
- Henning, P. C., Park, B. S., & Kim, J. S. 2011. Physiological decrements during sustained military operational stress. *Military medicine*.
- Howley, E., 2001. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity.
- Hyvärinen, M., 2019, *Liikuntakysymyksen ja kiihtyvyyssanturin avulla arvioidun fyysisen aktiivisuuden vertailu.*
- HQ1056 *Fyysinen toimintakyky, 2020, Puolustusvoimat.*
- Iglesias-Soler, E., Chapman, M., 2016, *Liikuntafysiologian perusteet.*

- Jones, B., H., Bovee, M., W., Harris, 3rd J., M., 1993, Intrinsic risk factors for exercise related injuries among male and female army trainees.
- Jääntti, J., 2015, Taistelijan käsite sodan oikeussäännöissä. Maanpuolustuskorkeakoulu.
- Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2004. Kuntotestauksen käsikirja. Helsinki: Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156.
- Keskinen, K., 2005. Fyysinen kunto ja sen testaaminen. Teoksessa Liikuntalääketiede. 3. painos. Helsinki: Duodecim.
- Knapik, J., Sharp, M. A., Canham-Chervak, M., Hauret, K., Patton, J. F., & Jones, B. H. 2001. Risk factors for training-related injuries among men and women in basic combat training. *Medicine and science in sports and exercise* 33.
- Knapik, J. J., Rieger, W., Palkoska, F., Camp, S. V. & Darakjy, S. 2009. United States Army physical readiness training: Rationale and evaluation of the physical training doctrine. *Journal of Strength and Conditioning Research* 23.
- Knapik, J. J., Harman, E. A., Steelman, R. A., & Graham, B. S. 2012. A systematic review of the effects of physical training on load carriage performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 26.
- Kokko, J., 2008. Vertaileva tutkimus taisteluvarustuksien fyysisestä kuormittavuudesta. Pro gradu. Maanpuolustuskorkeakoulu.
- Kujala, U., 2005. Perintötekijät ja liikunta. Teoksessa Liikuntalääketiede. 3.painos. Helsinki: Duodecim.
- Kyröläinen, H., 2004. Nopeusvoima. Teoksessa K. L. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Helsinki: Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156.
- Kyröläinen, H. & Santtila, M. 2006. Liikuntatieteiden soveltaminen sotilaan fyysisen suorituskyvyn kehittämisessä. Teoksessa A.-M. Huhtinen & J. Toiskallio (toim.) Maanpuolustuskorkeakoulu - kehittyvä sotatieteellinen yliopisto. Helsinki: Maanpuolustuskorkeakoulu Johtamisen laitos.
- Kyröläinen, H., Karinkanta, J., Santtila, M., Koski, H., Mäntysaari M, Pullinen T., 2008, Hormonal responses during a prolonged military field exercise with variable exercise intensity.
- Laki naisten vapaaehtoisesta asepalveluksesta, 1§, 17.2.1995 / 194/1995)
- Lee, Y.Y, Khairil S., K., and Wan A., M., Wan M., 2019, Associations between self-reported and objectively measured physical activity and overweight/obesity among adults in Kota Bharu and Penang, Malaysia.
- Lester, M., E., Knapik, J., J., Catrambone, D., Antczak, A., Sharp, M., A., Burrell, L., Darakjy S., 2010. Effect of a 13-month deployment to Iraq on physical fitness and body composition.
- Leyk, D., Rohde, U., Gorges, W., Ridder, D., Wunderlich, M., Dinklage, C., Sievert, A., Ruther, T & Essfeld D, 2005. Physical Performance, Body Weight and BMI of Young Adults in Germany 2000 –2004: Results of the Physical-Fitness-Test Study.
- Liikunnan käypä hoito, 2016, Duodecim, Suomalainen lääkäriseura.

- Lindholm, H., Ilmarinen, R., Santtila, M., Oksa, J., Rissanen, S., Hirvonen, A., Mälkiä, E., Rusko, H., Mäntysaari, M & Kyröläinen H. 2008. Sotilastyön tehtäväkohtainen energiankulutus, eri tehtävien edellyttämä fyysinen minimisuorituskyky ja kuormituksen sekä kuormittumisen arviointi kenttäoloissa. MATINE:n julkaisusarja.
- Lindholm, H., Ilmarinen, R., Santtila, M., Oksa, J., Rissanen, S., Hirvonen, A., Mälkiä E, Rusko H, Mäntysaari M & Kyröläinen H (2008) Sotilastyön tehtäväkohtainen energiankulutus, eri tehtävien edellyttämä fyysinen minimisuorituskyky ja kuormituksen sekä kuormittumisen arviointi kenttäoloissa. MATINE:n julkaisusarja.
- Lyons, J., Allsopp, A., & Bilzon, J. 2005. Influences of body composition upon the relative metabolic and cardiovascular demands of load-carriage. *Occupational medicine*.
- Mathie, M., Coster, A., C., F., Lovell, N., L., Celler, B., G., 2004, Accelerometry: providing an integrated, practical method for long-term, ambulatory monitoring of human movement.
- Matthews, C., E., Hagströmer, M., Pöder, D., M., & Bowles, H. R. 2012. Best practices for using physical activity monitors in population-based research. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 44
- Malmberg, J., 2003, Reservin fyysinen suorituskyky: Reservin fyysisen suorituskyvyn tutkimuksen perustulokset. Helsinki: Pääesikunnan koulutusosasto.
- Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2004. Urheiluvalmennus. Lahti: VK - Kustannus Oy.
- Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K., Häkkinen, K. 2007. Urheiluvalmennus. VK-kustannus Oy. Gummerus kirjapaino Oy, Jyväskylä.
- Mulvihill, John J., Klaas J. Wierenga, Chad M. Kerksick. 2011, The human genome and epigenome. Teoksessa *Genetic and molecular aspects of sport performance*.
- NATO, 2009, optimizing operation physical fitness.
- Nindl, B., C., Leone, C., D., Tharion, W., Johnson, R., F., Castellani, J., Patton, J., F., & Mountain S, 2002. Physical performance responses during 72 h of military operational stress.
- Nindl, B., C., Rarick, K., R, Castellani J., W, Tuckow A., P, Patton J., F, Young A., J, Mountain S., J., 2006, Altered secretion of growth hormone and luteinizing hormone after 84 h of sustained physical exertion superimposed on caloric and sleep restriction.
- Nindl, B., C., Barnes, B., R., Alemany, J.,A., Frykman, P., N., Shippee, R., L, Friedl KE., 2007, Physiological consequences of U.S. Army Ranger training. *Med Sci*
- Nindl, B., C., Castellani, J., W., Warr, B., J., Sharp, M., A., Henning, P., C., Spiering, B., A., Scofield, D., E., 2013, *Physiological Employment Standards III: physiological challenges and consequences encountered during international military deployments*.
- Nindl B., C., ym. 2015. Executive summary from the national strength and conditioning association's second blueribbon panel on military physical readiness: military physical performance testing
- Nindl B., C., ym. 2018. Perspectives on resilience for military readiness and preparedness: Report of an international military physiology roundtable

- Pate, R., 1988, the Evolving Definition of Physical Fitness
- Pérusse, Louis. 2011, Role of genetics factors in sport performance: Evidence from family studies. Genetic and molecular aspects of sport performance.
- Perustuslaki (731/1999)
- Physical Fitness 1996, U.S. Department of Health & Human Services).
- Physical Fitness 1998, (U.S. Department of Health & Human Services).
- Pihlainen, K., Santtila, M., Nyman, K., Nykänen, T., Mäntysaari, M., Vaara, J., Vasankari, T., Rintala, H., Mäkinen, J., Viskari J, Kyröläinen H. 2016, Sotilaan toimintakyvyn tutkimus Libanonin UNIFIL kriisinhallintaoperaatioissa – KRITOKY 2014. Helsinki: Pääesikunta.
- Puolustusvoimien henkilöstötilinpäätös, 2018, Puolustusvoimien viestintäosasto.
- Pääesikunnan koulutusosasto, 2019, Sotilaan käsikirja 2020
- Pääesikunnan viestintäosasto, Kenttäohjesääntö Yleinen, 2014
- Pääesikunnan viestintäosasto, Yleinen palvelusohjesääntö, 2017
- Rantanen, T., Portegijs, E., Viljanen, A., Eronen, J., Saajanaho, M., Tsai, L. T., Kauppinen, M., Palonen, E. M., Sipilä, S., Iwarsson, S. & Rantakokko, M. 2012. Individual and environmental factors underlying life space of older people—study protocol and design of a cohort study on life-space mobility in old age (LISPE). BMC Public Health.
- Rosen G, Parkkari J, 2004. Sodan lait, käsikirja. Edita Prima Oy. Helsinki.
- Roy, T. C., Springer, B. A., McNulty, V. & Butler, N. L. 2010. Physical fitness. Military medicine 175.
- Saltin, B. & Grimby, G. 1968. Physiological analysis of middle-aged and old former athletes: comparison with still active athletes of the same ages. Circulation.
- Sammito ym. 2016, Correlation between the results of three physical fitness tests (endurance, strength, speed) and the output measured during a bicycle ergometer test in a cohort of military servicemen.
- Santtila, M., Kyröläinen, H., Vasankari, T., Tiainen, S., Palvalin, K., Häkkinen A & Häkkinen K., 2006, Physical fitness profiles in young Finnish men during the years 1975-2004.
- Sharp, M., A., Knapik, J., J., Walker, L., A., Burrell, L., Frykman P., N., Darakjy S., S, Lester M., E, Marin R., E, 2008, Physical fitness and body composition after a 9-month deployment to Afghanistan.
- Silverman, M., N., & Deuster, P. A. 2014. Biological mechanisms underlying the role of physical fitness in health and resilience.
- Sporiš, G., Harasin, D., Bok, D., Matika, D., Vuleta, D., 2012, Effects of a training program for special operations battalion on soldiers' fitness characteristics. J Strength Conditioning research.

- Sternfeld ym. 2000, Assessment of Physical Activity with a Single Global Question in a Large, Multiethnic Sample of Midlife Women.
- Stewart A., L., Kristin M., King A., B, Haskell, W., Gillis D., and Ritter, P., L., 2001, Champs Physical Activity Questionnaire for Older Adults: outcomes for interventions.
- Suomen standardisoimisliitto, 2019, SI-opas, 7. Painos.
- Taanila, H., 2013, musculoskeletal disorders in male Finnish conscripts: Importance of physical fitness as a risk factor, and effectiveness of neuromuscular exercise and counseling in the prevention of acute injuries, and low back pain and disability.
- Terho, A. 2015. Raskaan taakan kantamisen fysiologiset vastineet pitkäkestoisessa kuormituksessa. Pro gradu. Maanpuolustuskorkeakoulu.
- Tynkkynen, V., 2017, Tuleva sota, Ennustamisen sietämätön vaikeus, Maanpuolustuskorkeakoulu, Edita.
- Vaara, J., Ohrankämmen, O., Vasankari, T., Santtila, M., Fogelholm, M., Kokkonen E, Suni J, Pihlajamäki H, Mäntysaari M, Häkkinen A, Häkkinen K, Kyröläinen H., 2009, Reserviläisten fyysinen suorituskyky 2008. Puolustusvoimat.
- Vaara, J., Kyröläinen, H., 2015, Reserviläisten toimintakyky vuonna 2015. Puolustusvoimat.
- Valtioneuvoston puolustusselonteko 2017, Valtioneuvoston kanslia 2017
- Williams C., 1994, Assesment of physical performance, ABC of Sports Medicine
- Vuori, I., 2005. Liikunta, kunto ja terveys. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela ja U. Kujala. Liikuntalääketiede. 3. painos. Helsinki: Duodecim.
- WHO, World Health Organization, 2020, Physical activity.
- Wolters Kluwer, McArdle, F., Katch, V., 2015, Exercise Physiology. Eight edition.

LIITELUETTELO

LIITE 1. Vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta selvittävät kysymykset vastausvaihtoehtoineen

LIITE 1 Vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta selvittävät kysymykset vastausvaihtoehtoineen

6. Mihin seuraavista vapaa-ajan liikuntaryhmistä kuulut?

Ajattele kolmea viime kuukautta ja ota huomioon kaikki sellainen vapaa-ajan fyysinen rasitus, joka on kestänyt kerrallaan vähintään 20 minuuttia. Liikunta on ripeää ja reipasta, kun se aiheuttaa ainakin jonkin verran hikoilua ja hengityksen kiihtymistä.

- A) Ei juuri mitään liikuntaa joka viikko
- B) Verkaista tai rauhallista liikuntaa yhtenä tai useampana päivänä viikossa
- C) Ripeää ja reipasta liikuntaa noin kerran viikossa
- D) Ripeää ja reipasta liikuntaa kaksi kertaa viikossa
- E) Ripeää ja reipasta liikuntaa kolme kertaa viikossa
- F) Ripeää ja reipasta liikuntaa ainakin neljä kertaa viikossa

7. Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat kestävyystyypistä liikuntaa?

(Ajattele kolmea viime kuukautta ja ota huomioon kaikki sellainen vapaa-ajan fyysinen rasitus, joka on kestänyt kerrallaan vähintään 20 minuuttia)

- A) En harrasta kestävyystyypistä liikuntaa
- B) Kerran viikossa
- C) 2 kertaa viikossa
- D) 3 kertaa viikossa
- E) 4 kertaa viikossa
- F) 5 kertaa viikossa
- G) 6 kertaa viikossa
- H) 7 kertaa tai enemmän viikossa

9. Kuinka monta kertaa keskimäärin viikossa harrastat lihasvoimaa kehittävää liikuntaa

(esim. kuntosaliharjoittelu, kuntopiiriharjoittelu)? (Ajattele kolmea viime kuukautta)

- A) En harrasta lihasvoimaa kehittävää liikuntaa
- B) Kerran viikossa
- C) 2 kertaa viikossa
- D) 3 kertaa viikossa
- E) 4 kertaa viikossa
- F) 5 kertaa viikossa

G) 6 kertaa viikossa

H) 7 kertaa tai enemmän viikossa