

LIIKUNTAKÄYTTÄYTYMINEN JA SOTILAIEN FYYSINEN SUORITUSKYKY PUOLUSTUSVOIMIEN LIIKUNTATIETEELLISEN TUTKIMUKSEN VIITEKEHYKSESSÄ

Kasvattajien huoli nuorison fyysisestä kunnosta ja julkisuudessa käytävä yleinen keskustelu vaikuttavat varusmiespalveluksen sisällön arviointiin. On syntynyt tarve nuorten liikuntakäyttäjymisen perusteiden seikkaperäiseen selvittämiseen Puolustusvoimien tarpeiden lähtökohdista. Varusmieskoulutuksen sisältö muutettiin 1.7.1998 uudistetun koulutusjärjestelmän myötä. Koulutusuudistuksella oli tarkoitus vastata entistä paremmin muuttuviin taistelukentän haasteisiin. Uudistuksessa koulutus muuttui aikaisempaa koulutusta fyysisemmäksi. Samaan aikaan käytävä yleinen keskustelu ja huoli nuorison fyysisen kunnan heikkenemisestä johtaa väistämättä ajatukseen: Onko varusmiespalvelukseen astuva nuori suomalainen mies tai nainen valmis kohtaamaan 6 - 12 kuukauden kuntokoulun? Onko nuorten liikunnalliset taustatekijät, erityisesti tiedot, asenteet, arvot ja kokemukset sellaisella tasolla, että koulutustavoitteet voitaisiin saavuttaa? Riittääkö varusmiesten aikaisemman liikuntakäyttäjymisen muodot, toistuvuus ja rasittavuus pohjaksi uusitun koulutusjärjestelmän fyysiseen koulutukseen ja mikä osuus on varusmiesaikaisella vapaa-ajan liikunta-aktiivisuudella?

Ihmisten muuttunut elämäntyyli on luonut "uuden liikuntakulttuurin", jossa liikunnalla ei ole aikuisväestön keskuudessa enää samaa merkitystä kuin aikaisemmin. Kaikki ikäryhmät hakevat liikunnasta yhä enemmän rentoutumista, terveyttä ja elämyksellisyyttä. Kattavaa suomalaisten nykynuorten, saati varusmiesten elämäntapojen ja -tyylien tutkimusta, jossa olisivat mukana myös maaseudulla asuvat nuoret, ei ole tehty, mutta on ilmeisen selvää, että kulttuurimuutos näkyy myös varusmiespalveluksen aikaisessa vapaa-ajan liikunnassa ja yleisessä liikuntakäyttäjymisessä. Elämäntapa säätelee merkittävästi nuoren liikkumista tai toisaalta liikunta säätelee nuoren elämäntapaa. Nuorille muodostuu elämäntilanteen mukaan vaihtuvia, esimerkiksi paikallisia ja tilannesidonnaisia elämäntyyliä, joissa liikunnallisuudella on oma osansa. Varusmies aika luo nuoren aikuisen elämään oman erityisen tilanteen, jonka aikana elämäntyyli tapahtuu olosuhteiden vaikutuksesta muutoksia myös liikuntakäyttäjymisessä.

Puolustusvoimissa ollaan huolissaan varusmiespalvelukseen astuvien nuorten fyysisen kunnan heikkenemisestä. Huoli perustuu varusmiesten terveystilastojen ja fyysisen kunnan mittausten vertailuun viimeisten 30 vuoden ajalta. Viimeaikaiset havainnot ovat antaneet viitteitä nuorten fyysisen kunnan heikentymisestä. Tämä saattaa johtaa siihen, että yksilöiden liikuntakykyisyys on tulevaisuudessa yhä kauempana sotilaan toimintakyvyn vaatimuksista.

Sodat ovat muuttuneet ammattiarmeijoiden tarkoin poliittisesti määritetyiksi iskuiksi, joissa maasodankäynnin aloittamista viivytetään siihen asti, kunnes ollaan varmoja, että henkilöstötappiot ovat panokseen nähden vähäiset. Sodankäynnissä siirrytään maasodankäynnistä tietosodankäyntiin (informaatiosodankäynti), jossa informaatioylioivomalla on keskeinen merkitys. Informaatiosodankäyntiin soveltuviin asevoimien kehittämisen keskeisiä tekijöitä ovat henkilöstön vähentäminen ja ammattimaistaminen sekä teknologian roolin korostaminen. Kehitystyön painopiste on tärkeimpien joukkojen koulutustason ja suorituskyvyn parantamisessa, tiedustelu-, tulenkäyttö-, johtamis- ja asejärjestelmien automatisoinnissa sekä niiden ulottuvuuden lisäämisessä ja liikkuvuuden kasvattamisessa.

Teknistyessään taistelukenttä on muuttunut sekä taistelijoiden sekä johtajien kannalta vaativammaksi ja entistä monimuotoisemmaksi. Taistelun voittaminen edellyttää sotilasjohtajilta ja taistelijoilta ammatillisen osaamisen lisäksi erittäin hyvää fyysistä ja psyykkistä kuntoa, jolla on myös merkitystä yksilön terveyden edistämisessä ja ylläpitämisessä. Hyvä fyysisen kunto edesauttaa sotilaita säilyttämään toimintakykynsä vaativissakin ilmasto-, sää- ja korkeusolosuhteissa. Kriisitilanteissa ikuisia vaikuttajia ovat myös pelko, väsymys ja epävarmuus. Hyvä henkinen ja fyysinen suorituskyky mahdollistaa näidenkin tekijöiden paremman hallinnan. Lisäksi viimeaikaisissa operaatioissa on tutkittu taistelutilanteissa tarvittavan lisäkuorman painomäärää. Sotilaiden kantama kokonaisuorma saattaa olla jopa kaksinkertainen hänen kehon painoonsa nähden. Tämän lisäkuorman kantokyky yhdessä hyvän kehon hallinnan kanssa edellyttää sotilailta hyviä voima- ja kestävyysominaisuuksia.

Varusmiesten, reserviläisten sekä puolustusvoimien koko henkilöstön fyysisellä suorituskyvyllä on yleiseen asevelvollisuuteen perustuvassa maanpuolustusjärjestelmässä erityisen suuri merkitys. Henkilöstön kenttäkelpoisuuden ja työkyvyn ylläpitämisen perusteina ovat kriisi- ja sodanajan valmiuden sekä rauhanajan työtehtävien asettamat vaatimukset. Sotilaan toimintakyky edellyttää yksittäiseltä taistelijalta eli nuorelta mieheltä tai naiselta keskimääräistä korkeampaa liikunta-aktiivisuutta ja jopa säännöllistä liikuntaharrastusta, jotta edellytykset määritelyihin suoritusvaatimuksiin olisivat olemassa jo palveluksen alkaessa. Nuorten liikunta-aktiivisuus ja

liikuntatottumukset eivät ilmeisesti enää tue sotilaan fyysistä kuntoa, vaikka kansainvälisessä vertailussa suomalaisnuoret ovat liikunta-aktiivisuudeltaan erittäin korkealla tasolla. Liikuntaharrastuneisuuden on todettu jopa lisääntyneen 1986 - 1998 välisenä aikana, mutta samanaikaisesti on tapahtunut nuorison jakautumista erittäin paljon liikkuviin ja toisaalta liikunnallisesti passiivisiin nuoriin.

Taisteluiden aikana joukon toimintakyky ja yksittäisten taistelijoiden fyysinen suorituskyky heikkenevät varsin nopeasti. Fyysisen suorituskyvyn palauttamiseen tai fyysisen kunnan harjoittamiseen ei sotatoimien aikana ole riittävästi aikaa. Siksi joukkojen fyysisen suorituskyvyn on oltava korkealla tasolla jo ennen taistelujen alkua. Joukkojen on pystyttävä itsenäiseen toimintaan jo ryhmätasolta alkaen.

Puolustusvoimien sotilas- ja siviilihenkilöstön fyysisen suorituskyvyn ylläpito perustuu niihin vaatimuksiin, joita kullekin omassa sodanajan tehtävässä on asetettu. Täten taistelukentän vaatimukset muodostavat peruslähtökohdan sotilaan fyysisen suorituskyvyn määrittämiselle. Puolustusvoimien fyysisen koulutuksen päämääränä on tuottaa riittävän toimintakyvyn omaavia sodanajan joukkoja ja taistelijoita. Tuotettujen joukkojen on kyettävä säilyttämään taistelukuntonsa vähintään kahden viikon mittaisen jatkuvan taistelukosketuksen ajan sekä sen lisäksi pystyttävä vielä keskittämään kaikki voimavaransa 3 - 4 vuorokauden ratkaisutaisteluihin. Taistelijoiden on pystyttävä toimimaan menestyksellisesti nykyaikaisella taistelukentällä, johon sisältyy monimuotoisia fyysisiä ja henkisiä haasteita. Rauhanajan työtehtävät edellyttävät sotilailta ja muulta palkatulta henkilöstöltä fyysisen suorituskyvyn ylläpitämistä tai kehittämistä.

Valmennus- ja kilpailutoiminta on sotilaskoulutusta tukevaa toimintaa, joka kansainväliselle tasolle ulottuvana vahvistaa kansallistuntoa ja sitä kautta maanpuolustustahtoa. Kilpa- ja huippu-urheilun myönteiset vaikutukset maanpuolustukseen ovat nähtävissä välillisesti ja välittömästi monilla toiminnan tasoilla. Lisäksi sotilaskoulutuksessa sekä sotilaan fyysisen suorituskyvyn kehittämisessä voidaan hyödyntää urheiluvalmennuksessa käytettyjä valmennusmenetelmiä ja tutkimustuloksia.

Sotilaan fyysisen suorituskyvyn monitieteisessä tutkimustoiminnassa sovelletaan useita liikuntatieteellisiä oppiaineita, joita ovat mm. biomekaniikka, liikuntafysiologia, valmennus- ja testausoppi, liikuntapedagogiikka, liikuntapsykologia ja liikuntalääketiede. Näiden lisäksi tutkimustoiminnassa hyödynnetään tarvittaessa muiden tieteenalojen kuten lääketieteen, biokemian, solubiologian, fysiikan ja käyttäytymistieteiden uusimpia tutkimusmenetelmiä. Poikkitieteellisenä tutkimusalueena sotilaan fyysisen suorituskyvyn tutkimustoiminta on soveltavaa tutkimustoimintaa. Sen tärkeimpänä tavoitteena on tuottaa käytännön tietoa sotilaiden koulutukseen sekä rauhan-

danajan tehtävissä. Lisäksi sen tavoitteena on löytää vastauksia tutkimusongelmiin, joiden avulla tuotetaan perustietoa ihmisen kuormittumisesta. Sotilaan fyysiseen suorituskykyyn liittyvä liikuntatieteellinen tutkimustoiminta voidaan luokitella toiminnallisien perusteiden viitekehukseen, jonka osa-alueet ovat taistelija ja taistelulentä, henkilöstön työkyky, asevelvollisten koulutus sekä valmennus- ja kilpailutoiminta.

Liikuntakäyttäytymisen tutkimus sijoittuu viitekehyksessä erityisesti asevelvollisten koulutukseen. Koko sotilashenkilöstön ollessa kyseessä liikuntakäyttäytymisen tutkimuskenttää ovat myös henkilöstön työkyky sekä valmennus- ja kilpailutoiminta. Liikuntakäyttäytymisen näkökulman Puolustusvoimissa määrittää taistelijan ja taistelulentän asettamat vaatimukset.

Viimeaikaiset sodat ja tutkimukset osoittavat, että sotilalta edellytetään jokaisella johtamis- ja suoritusasteella hyvää fyysistä suorituskykyä. Tulevat operaatiot edellyttävät sotilaiden toimivan aikaisempaa pidempiä jaksoja ilman lepoa ja palautuvan taistelusta nopeammin. Taistelujen kiivaus, tuhovoimaiset taisteluvälineet ja asejärjestelmät edellyttävät suurta toimintakykyä sekä taistelijoilta että heidän johtajiltaan. Taistelulentän havainnointi edellyttää sellaista toimintakyvyn tasoa, että taistelijat kykenevät tekemään väsyneenäkin nopeita ja järkeviä johtopäätöksiä. Heidän on pystyttävä valitsemaan runsaasta havaintojen ja tiedon määrästä se, joka on oleellista oikean toiminnan käynnistämiseksi. Taistelijoiden on kyettävä kestäämään ja hallitsemaan taistelulentän fyysiset sekä psyykkiset rasitukset vuorokaudet ympäri kestävässä nopeissa tilanteissa ja taisteluissa. Suomessa ei ole vielä riittävästi tutkittu sitä, että miten yksittäinen taistelija säilyttää toimintakykynsä, miten hän kykenee toimimaan taistelulentän asettamien vaatimusten mukaisesti, ja mitkä ovat eri aselajien fyysiset suoritusvaatimukset.

1. Fyysisen toimintakyvyn ja suorituskyvyn määrittäminen

Sotilaan toimintakyky (action competence) on kokonaisuus, joka koostuu neljästä osatekijästä: fyysinen, psyykinen, eettinen ja sosiaalinen. Toimintakyvyn käsitteellä kuvataan sekä yksikön että joukon kokonaisvaltaista valmiutta selviytyä kaikista tehtävistä ja olosuhteista. Sotilaan suorituskyky on toimintakyvyn alakäsite, jolla tarkoitetaan sodan ajan tehtävän edellyttämien tietojen ja taitojen hallintaa sekä fyysistä ja psyykkistä kuntoa. Perustan suorituskyvylle luo pitkällä aikavälillä kehitettävä toimintakyky sekä laadukas ja monipuolinen koulutus.

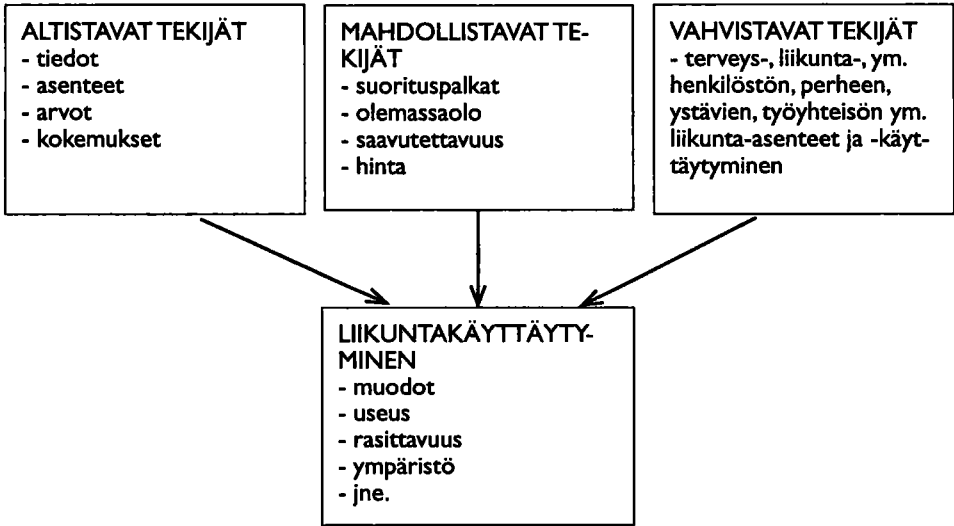
Fyysinen suorituskyky (physical performance) on suorituskyvyn yksi osa-alue. Se on kykyä tehdä kuntoa ja taitoa vaativaa lihastyötä. Fyysinen suorituskyky on kä-

sitteenä yhtenevä käsitteen fyysinen toimintakyky kanssa. *Fyysinen kunto* (physical fitness) muodostaa yhdessä motoristen taitojen kanssa fyysisen suorituskyvyn, joka on kiinteässä yhteydessä psyykkiseen toimintakykyyn ja motivaatioon. Fyysinen kunto koostuu fyysisen suorituskyvyn eri osa-alueista kuten kestävyys, voima ja nopeus.

Kestävyydellä ymmärretään kykyä vastustaa väsymystä, joka riippuu työtä tekevien lihasten energian saannista ja sen riittävydestä. Kestävyys jaetaan energia-aineenvaihdunnan perusteella aerobiseen ja anaerobiseen kestävyYTEEN. Voima on perusominaisuus, jota tarvitaan muodossa tai toisessa kaikessa työssä ja eri tehtävissä taistelukentällä. Lihasten tahdonalainen supistumiskäsä ja sen seurauksena tapahtuva voimantuotto alkaa aivoista saapuen hermoratoja pitkin selkäyttimeen, josta sähköinen käsä siirtyy motorisia liikehermoja pitkin lihakseen aiheuttaen voimantuoton ja / tai liikkeen. Voima voidaan jakaa supistumistapojen mukaan isometriseen ja dynaamiseen voimantuottoon ja energiatuoton vaatimusten perusteella maksimi-, nopeus- ja kestovoimaan. Nopeus on hermolihaskäjestelmän osalta paljolti periytyvä ominaisuus, johon voidaan vaikuttaa voimaominaisuuksia kehittämällä. Nopeus jaetaan yleisesti perus-, reaktio-, räjähtävään ja liikenoiteuteen sekä nopeustaitavuuteen.

2. Liikuntakäyttäytyminen käsitteenä

Liikuntakäyttäytyminen (Physical exercise related and oriented behavior) on kokonaisuus joka kuvaa ihmisten mieltymysten, kokemusten sekä ympäristön tekijöiden kautta omaksuttua tai opittua tapaa toimia. Liikuntakäyttäytyminen ilmenee liikuntakykyisyytenä tai liikunnallisuutena erilaisissa sosiaalisissa tilanteissa. Liikuntakykyisyys luokitellaan pätevyytensä (competence) ja suorituksena (performance). Käsitteellä "liikuntakäyttäytyminen" tarkoitetaan edellä mainittujen liikunnallisuuden ja liikuntakykyisyyden performanssia, joka voidaan havaita esimerkiksi varusmiehen liikunta-aktiivisuutena, -taitona, -tapoina ja -tottumuksina sekä asennoitumisena liikuntaa kohtaan. Liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden takana ovat monet ympäristön säätelijät, kuten muun muassa koulun, työn ja vapaa-ajan ympäristöolosuhteet, opettajat, esimiehet ja ystävät, suorituspaikkojen sijainti ja kulkuyhteydet sekä käytettävissä olevat välineet. Liikuntakäyttäytyminen ilmenee muun muassa liikku- mismuodoissa, useudessa, rasittavuudessa, ympäristön valinnassa ja sen muokkauksessa (kuva 1).



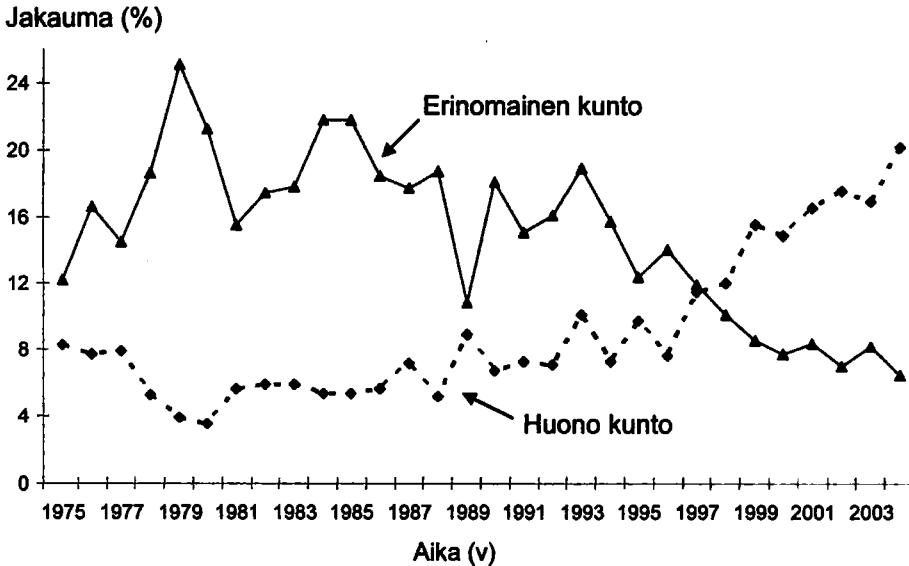
Kuva 1. Liikuntakäyttämiseen vaikuttavat tekijät, PROCEED-PROCEED -malli (Green&Kreuter 1999).

3. Varusmiesten, reserviläisten ja henkilökunnan fyysinen kunto

Yhteiskunnassa on herännyt voimakasta keskustelua nuorten lihavoitumisesta ja fyysisen kunnan heikkenemisestä. Nuorten fyysisessä kunnossa tapahtuneista muutoksista on kuitenkin käytettävissä vähän luotettavaa tutkimustietoa (Nupponen ja Telama, 1998). Puolustusvoimien tilastojen perusteella tiedetään, että palvelukseen astuvien hyväkuntoisten nuorten määrä on laskenut samassa suhteessa kuin huonokuntoisten määrä on lisääntynyt (Santtila ym., 2005). Vastaavasti tiedetään, että nuorten liikuntaharrastuksen määrä laskee nopeasti ikävuosien 16–18 välillä (Hämäläinen ym., 2000). Palvelukseen astuvien nuorten kunnan heikkenemistä tukee myös tutkimus, jossa on osoitettu koululaisten kestävyyskunnan ja lihaskunnan heikentyneen merkittävästi, etenkin käsilihasten osalta, vuosien 1976–2001 välisenä aikana (Nupponen ja Huotari, 2002).

Puolustusvoimien kuntotesteillä on selvitetty vuodesta 1974 alkaen varusmiesten fyysisen suorituskyvyn lähtötasoa. Kestävyyskuntoa mittaavan 12-minuutin juoksutestin (Cooper, 1968) tulokset osoittavat, että palvelukseen astuvien varusmiesten kestävyysominaisuudet ovat asteittain huonontuneet vuoden 1979 jälkeen. Vuonna 2004 juoksutestin keskiarvo oli 12 % heikompi kuin vuonna 1979 (2434 m vs. 2760 m) (Santtila ym., 2005). Kuva 2 esittää, että saman ajanjakson aikana hyväkuntoisten

määrä on vähentynyt 5.6-kertaisesti ja huonokuntoisten määrä on lisääntynyt 3.9-kertaisesti. Lihaskuntotestien tulokset ovat heikentyneet vuodesta 1993 lähtien siten, että hyvän tai erinomaisen lihaskuntoindeksin omaavien määrä on vähentynyt 25.6 %. Samalla kehon paino on lisääntynyt 5.9 %, vaikka kehon pituus ei ole lisääntynyt kuin 0.3 % (Santtila ym. 2005). Täten painon lisääntymisen voidaan tulkita johtuvan lähinnä kehon rasvamäärän lisääntymisestä, joka puolestaan johtuu liian suuresta energiamäärästä suhteessa kulutukseen.



Kuva 2. Varusmiesten kestävyyskunnan muutokset vuosien 1975 – 2004 aikana.

Fyysisen aktiivisuuden väheneminen heijastuu lihavuuden lisääntymisen lisäksi terveydentilaan ja fyysiseen suorituskyykyyn. Lyhyt varusmies aika ei kuitenkaan usein riitä parantamaan huonoa kuntoa tai muuttamaan passiivisia tottumuksia aktiivisemmaksi. Tämä heijastuu myös reserviläisten liikunta-aktiivisuuteen, kuntoon ja kehon painoon. Vuonna 2003 toteutetussa reserviläistutkimuksessa todetaan, että vain 26 % tutkituista harrasti reipasta liikuntaa vähintään 3 kertaa viikossa, 46 % reserviläisistä oli lihavia (BMI 25 kg·m² tai enemmän), maksimaalinen hapenotto-kyky oli keskimäärin 43 ml·kg⁻¹·min⁻¹, ja lihaskunto oli välttävä (alaraajat) tai heikko (yläraajat). Reserviläisillä suoritus- ja tehtäväkeskeisyyden merkitys on varusmiehiä vähäisempi ja vastaavasti terveyteen ja yleiseen toimintakykyyn liittyvän kunnan merkitys on suurempi. Siten reserviläisten ja muun aikuisväestön fyysiselle kunnolle asetettavat vaatimukset ovat varsin yhteneväiset.

Viitasalo ja Vainikka (1982) tutkivat varusmiesten liikunta-aktiivisuutta. 32 % tutkituista oli kohottanut kuntoaan ennen varusmiespalvelusta kertoen yleisesti syyksi kohottaa kuntoaan nimenomaan varusmiespalveluksen fyysistä räsitystä varten. 2/3 tutkituista harrasti vapaa-ajan liikuntaa varusmiesaikana 2 - 3 kertaa viikossa. Näitä 15 - 25-vuotiaana opittuja asioita "kuljetetaan" koko elinajan, joten tulevaisuudessa harrastajien ikäprofiili voi olla aivan erilainen kuin nykypäivänä. Engströmin (2001) vuosien 1968 - 1998 pitkittäistutkimuksessa seurattiin satunnaisesti valitun 15 -vuotiaiden tyttöjen ja poikien liikunnallista elämäntapaa. Tutkimus osoitti, että reipasta liikuntaa säännöllisesti harjoittavien määrä väheni jyrkästi aikuisiällä. Aktiivisten miesten määrä pysytteli 50 %:ssa 20 - 30 vuoden iässä, mutta väheni 40 %:iin 41 ikävuoteen mennessä. Naisten liikunta-aktiivisuus kasvoi 25 - 30 ikävuoden välillä 30 %:sta 40 %:iin ja säilyi samalla tasolla vielä 41 -vuotiaanakin. Eniten liikunta-aktiivisuuden säilymistä selittivät kasvuympäristöön liittyvät tekijät. Kuntoliikunnan tai urheilulajin harrastaminen liittyy enemmän ihmisen kulttuuriseen ja sosiaaliseen ympäristöön kuin fyysiseen suorituskykyyn. Korkeasti koulutetut ja heidän jälkeläisensä sekä erityisesti keskiluokkaan kuuluvat pitävät tärkeänä olla fyysisesti hyvässä kunnossa, sillä se saattaa vaikuttaa jopa työnsaantiin tai urakehitykseen. Alemmissa yhteiskuntaluokissa miehen tulee olla vahva ja on ratkaisevaa mitä ihminen tekee. Ulkonäkö ja vartalon kontrollointi ei ole niin tärkeää heille kuin keskiluokkaisille. (Engström, L-M. 2001)

Tammelin ym. (2001) tutkivat seurantatutkimuksessaan pohjoissuomalaisia 1966 syntyneitä miehiä ja naisia. Tutkimuksessa selvitettiin, miten aikuisiän sosiaaliset tekijät (kuten työ ja perhe) ja nuoruusiän liikunta ovat yhteydessä nuorten työikäisten inaktiivisuuteen. 31 -vuotiaista miehistä 30 % ja naisista 24 % olivat inaktiivisia (vähemmän kuin yksi liikuntakerta viikossa). 14-vuotiaana 2 - 3 kertaa viikossa harrastettu liikunta suojaasi inaktiivisuudelta verrattuna harvemmin kuin kerran viikossa liikkuneisiin. Johdtopäätöksinä tutkijaryhmä kehottaa kiinnittämään nuorten työikäisten liikuntahankkeissa erityisesti huomiota lapsiperheiden, yrittäjien ja matalan koulutustason omaavien työntekijöiden liikuntamahdollisuuksien parantamiseen. Nuorisliikunnasta tulisi tukea, koska liikunta-aktiivisuudella havaittiin olevan aikuisiän inaktiivisuutta vähentävä vaikutus sosiaalisista tekijöistä huolimatta. Tuoreimpien tilastojen mukaan varusmiehistä vain 30 % on liikkunut ennen palvelusta terveyden kannalta riittävästi eli kolme kertaa viikossa tai sitä enemmän (PEkoul-os, 2005).

Näiden tulosten vertaaminen muiden asevoimien vastaaviin tuloksiin on vaikeaa, koska yleiseen asevelvollisuuteen perustuvia asevoimia on vain harvoissa länsimaissa (mm. Ruotsi ja Norja). Raportoitujen tutkimusten mukaan Ruotsissa (Rasmussen

ym. 1999), Tanskassa (Sörensen ym. 1997) ja Norjassa (Dyrstad ym. 2005) fyysinen kunto on heikentynyt ja lihavuus lisääntynyt viimeisten kahden vuosikymmenen aikana. Sen sijaan Yhdysvaltain armeijaan rekrytoitujen ammattisotilaiden fyysinen kunto ei ole muuttunut vuosien 1978–1993 aikana, mutta kehon paino on hieman lisääntynyt. (Sharp ym. 2002). Tämä johtunee armeijaan rekrytoitujen alokkaiden valikoitumisesta, eikä näin ollen edusta koko väestössä ilmeneviä muutoksia.

Nuorten fyysisen kunnan heikentyminen on vaikeuttanut puolustusvoimien tehtävä tuottaa suorituskykyisiä ja tehtävänsä osaavia sodanajan joukkoja. Kuitenkin viimeaikaiset sodat ja tutkimukset osoittavat, että sotilailta edellytetään edelleen jokaisella johtamis- ja suoritusasolla hyvää fyysistä suorituskykyä (Tilander, 1999). Esimerkiksi Persianlahden sodan perusteella jalkaväen huonoin kolmannes, tykistön tuliasemamiehistö ja huoltojoukot, olivat taisteluiden aikana hyökkäävän armeijan fyysisesti heikoin osa. Edellä mainitut joukot eivät jaksaneet maasotavaiheen aikana toimia tehtävän edellyttämällä tavalla. Lisäksi huomattiin, että pitkien taistelujaksojen aikana sotilaiden fyysinen suorituskyky laski nopeasti. Hyvä fyysinen suorituskyky on tässä tilanteessa avainasemassa, sillä se edesauttaa palautumista ja mahdollistaa sotatoimien tehokkaan jatkamisen pitkäkestoisen operaation aikana. (David, 1999).

4. Sotilaan kuormittuminen eri sotilastehtävissä

Sotilaiden kuormittumista on tutkittu melko vähän ja epäsuurilla mittareilla. Hapenkulutusta ja hengitysosamäärää mittaamalla voidaan laskea energiankulutus. Sotilaiden energiankulutus on suurimmillaan maastossa useita vuorokausia kestävässä taisteluharjoituksissa. Siellä sotilaat joutuvat operoimaan vähäisellä unella, kovan fyysisen ja psyykkisen kuormituksen alaisena ympäri vuorokauden erilaisissa sääoloissa. Fyysisen aktiivisuuden määrällä katsotaan kuitenkin olevan suurempi merkitys sotilaan energiankulutukseen kuin säällä ja ilman lämpötilalla (Burstein ym., 1996). Toisaalta kylmän on todettu lisäävän sotilaiden energiankulutusta (Edwards & Roberts, 1991).

Neste- ja ravintotasapainon ylläpitämisellä on erittäin tärkeä merkitys sotilaan taistelukelpoisuuden ja suorituskyvyn ylläpitämisessä. (Opstad 1992, 1994; Guezennec ym., 1994). Sotilaiden neste- ja ravintotasapainon ylläpitäminen on vaikeaa pitkäkestoisessa harjoituksessa, koska usein taistelujen aikana on energiahuollon vaikea tavoittaa taistelevia joukkoja. Toimintakyvyn ylläpitämisen kannalta, tulisi energiaa nauttia pieninä annoksina useita kertoja (4-6 krt) vuorokaudessa. Ravintoa saadaan

normaalien aterioiden lisäksi välipaloista sekä nestemäisenä hiilihydraattipitoisena juomana. Nestemäisen hiilihydraattipitoisen energian on todettu sopivan hyvin sotilaiden lisäenergiaksi maastossa toteutettavissa taisteluharjoituksissa. Nestemäisellä ravinnolla korvataan tehokkaasti harjoituksen aikaista energiavajetta. (Cline ym., 2000). Vastaavanlaisia tuloksia on saatu myös aiemmissa tutkimuksissa (Montain ym., 1997).

Normaali sotilaskoulutus on fyysiseltä kuormitukseltaan vähintään keskiraskaan tai raskaan työn kuormituksen tasolla. Marssin aikana energiaa kuluu 5 MET- yksikköä ($1\text{MET}=3.6\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) ilman varustusta ja 7-9 METiä marssittaessa täyspakkauksen (24 kg) kanssa. Tämä edellyttää noin $50\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ($>14\text{ MET}$) maksimaalista hapenkulutusta, jotta marssi voidaan suorittaa loppuun väsymättä (Lindholm ym. 2005). Hetkellisesti sotilaskoulutuksen fyysinen kuormitus voi nousta myös hyvin raskaan työn kuormituksen tasolle eli 60 - 100 %:iin maksimaalisesta aerobisesta kapasiteetista, jolloin syketaajuus on yli 150 lyöntiä minuutissa. Sotilaskoulutuksessa eniten kuormittavat raskaat maastomarssit, taisteluharjoitusten aktiiviset taisteluvaiheet, kilpailut ja kovatehoinen liikuntakoulutus (Santtila, 2001). Esimerkiksi kolme viikkoa kestäneen sotilasoperaation aikana energiankulutus oli keskimäärin 5800 kcal vuorokaudessa, kun energiansaanti oli vastaavasti vain 2900 kcal vuorokaudessa (Kyröläinen et al. 2004). Seurauksena oli kehon painon väheneminen 5.5 %:a. Eniten energiaa (yli 10000 kcal/vrk) kului liikuttaessa metsässä ja suolla 20 - 25 km päivässä ja samanaikaisesti kannettaessa täyspakkausta ($49.8\pm 4.7\text{ kg}$, joka vastaa noin 65 % henkilöiden kehon painosta) (Kyröläinen et al. 2005).

Norjalaisilla kadeteilla mitattiin viiden vuorokauden keskimääräiseksi energiankulutukseksi sotaharjoituksen aikana noin 9500 kcal vuorokaudessa (Rognum ym., 1986). Ruotsalaiset esittävät omassa fyysisen koulutuksen ohjeessaan sotilaan päivittäiseksi energiankulutukseksi taisteluharjoituksessa 5500 - 6000 kcal vuorokaudessa (Utbildningsreglement, 1997). Samansuuntaiseen energiankulutukseen päästiin myös eräässä amerikkalaisessa selviytymisharjoituksessa, jossa sotilaiden vuorokautinen energiankulutus oli ollut keskimäärin 5400 kcal vuorokaudessa (Wittels ym., 1996). Ranskalaisessa tutkimuksessa sotilaat osallistuivat kolmen viikon tehostettuun taistelukoulutukseen ja sen jälkeen viisi päivää kestävään taisteluharjoitukseen. Harjoituksen fyysinen kuormitus oli keskimäärin 35 % maksimaalisesta hapenkulutuksesta ja energiankulutus oli harjoituksen aikana keskimäärin 5000 kcal vuorokaudessa. Sotilaat saivat energiaa tänä aikana keskimäärin 3200 kcal, joten ravinnon kautta saatu kokonaisenergiämäärä oli liian alhainen. (Gomes-Merino ym., 2003).

5. Pohdinta ja johtopäätökset

Nuorison liikunta-aktiivisuus on aikaisempien tutkimusten perusteella keskimäärin arvioituna pysynyt samanlaisena viimeisen vuosikymmenen aikana. Liikunnallisesti täysin passiivisten määrä on kuitenkin lisääntynyt. Ehkä noin puolet nuorista varusmiespalvelukseen astuvista harrastaa liikuntaa palveluksen rasitus huomioiden riittävästi. Viidesosalla voidaan ennustaa olevan vaikeuksia saavuttaa asetetut fyysisen suorituskyvyn tavoitteet. Viidennes nuorista on erittäin liikunta-aktiivisia ja he täyttävät suorituskykyvaatimukset hyvin. Nämä harrastusaktiivisuudesta vedetyt johtopäätökset tarvitsevat tuekseen vielä lisätutkimusta, joten niitä voidaan pitää korkeintaan vain suuntaa antavina. On tärkeää saada tietokonepelien pelaajat, rentoutuvat individualistit ja yleispassiiviset nuoret kiinnostumaan liikunnasta varusmiespalveluksen aikana jo pelkästään kansanterveydellisistä syistä.

Suomen puolustusvoimilla ei ole ammattiarmeijoiden tapaan mahdollisuutta valikoida sodan ajan joukkoihin vain henkisesti ja fyysisesti vahvoja sotilaita. Yleinen asevelvollisuus edellyttää, että mahdollisimman moni varusmiehistä ja vapaaehtoisessa palveluksessa olevista naisista suorittaa hyvin kansalaisvelvollisuutensa. Puolustusvoimissa panostetaan sen takia erityisesti varusmieskoulutuksen laatuun ja sisältöön kaikilla koulutusaloilla. Tämä pätee myös fyysiseen koulutukseen, joka luo vahvan perustan sille, että koulutettavat kykenevät vastaanottamaan vaativaa taistelukoulutusta ja kehittämään omaa toimintakykyään. Laadukas koulutus ennalta ehkäisee myös liikuntavammojen ja -sairauksien syntyä.

Fyysisen koulutuksen tavoitteena on tuottaa suorituskyvyltään sijoituskelpoisia sotilaita sodanajan joukkoihin. Fyysinen koulutus koostuu taistelu-, marssi- ja liikuntakoulutuksesta sekä muusta fyysisesti kuormittavasta koulutuksesta, ja sen avulla pyritään kehittämään sotilaiden taistelukentällä tarvitsemaa fyysistä suorituskykyä. Lisäksi fyysisen koulutuksen tavoitteena on, että koulutettavat omaksuvat pysyvän liikuntaharrastuksen ja positiiviset liikunta-asetteet, jotka ovat perustana monipuoliselle ja laadukkaalle fyysisen kunnan ja toimintakyvyn kehittämiselle.

Oikea asenne ja jatkuva fyysisen toimintakyvyn ylläpito reservissä ovat edellytyksiä suomalaisten sodan ajan joukkojen suorituskyvylle sekä puolustusvoimissa palvelevien henkilöiden rauhanajan työpanokselle. Meidän puolustusvoimiemme suurena haasteena onkin kehittää varusmiesten fyysistä toimintakykyä turvallisesti ja monipuolisesti. Tavoitteena on, että nuoret ovat reserviin siirtyessään hyvässä kunnossa, kenttäkelpoisia sekä motivoituneita jatkamaan liikuntaharrastustaan. Sotilasjohtajien on lisäksi tiedettävä, kuinka joukon suorituskyky luodaan ja sitä ylläpidetään.

Henkilökunnan asennoituminen liikuntaan saattaa olla ratkaisevassa roolissa varusmiesten pysyvän liikuntamotivaation luomisessa. Asia voidaan todeta aikaisempien tutkimusten perusteella, koska asenne on ollut vaikuttamassa fyysisen koulutuksen laatuun tutkittaessa henkilökunnan asennetta. Jatkotutkimuksissa pysyvän liikuntaharrastuksen tekijät voidaan jakaa esimerkiksi Greenin ja Kreuterin (1999) liikuntakäyttäytymismallin mukaisesti altistaviin, mahdollistaviin ja vahvistaviin tekijöihin eli determinanttiluokkiin. Kun varusmiesten odotukset, asenteet ja ulkoiset ärsykkeet ovat kohdallaan, voidaan varusmiesaika elämäntilanne huomioiden käyttää tehokkaasti mahdollisuutena parantaa liikunnallisuutta. Hyvät varuskunnalliset liikuntapaikat ja -välineet ovat yksi tärkeä osa mahdollistavia tekijöitä. Liikuntakäyttäytymistä vahvistaviksi determinanteiksi voidaan luokitella esimerkiksi varusmiehelle annettava tuki ja palkkiot sekä ennen kaikkea liikunnalliset elämykset ilon ja nautinnon muodossa. Liikuntakäyttäytymismallin mukaan tekijöiden esiintyessä yhtä aikaa on suurempi todennäköisyys liikuntaharrastuksen omaksumiselle. Lisätutkimusta tarvitaan saadaksemme selville, mitkä ovat näiden mainittujen tekijöiden lisäksi altistavia, mahdollistavia ja vahvistavia tekijöitä, jotka ovat yhteydessä varusmiesten liikunta-aktiivisuuteen ja -motivaatioon. Erityisen kiinnostavaa olisi selvittää näiden tekijöiden painotukset voidaksemme kohdentaa koulutuksemme oikeisiin asioihin pysyvien liikuntatottumusten luomiseksi eli muodostaa sopiva liikuntainterventio varusmiesajalle tavoitteeseen pääsemiseksi.

Suomen puolustusvoimien liikuntakasvatuksen päämääränä onkin herättää ihmisissä pysyvä liikuntaharrastus ja vaikuttaa sen myönteiseen kehittymiseen. Tavoitteena on kasvattaa ja kehittää yksilöä sekä sotilaita kokonaisvaltaisesti. Ihminen on psyko-fyysinen kokonaisuus, jonka toimintakyky koostuu fyysisestä, henkisestä, sosiaalisesta ja eettisestä toimintakyvystä. Liikunta-aktiivisuuden lisääminen varusmiesaikana on muutos yksilön käyttäytymisessä. Ihminen on otollisimmillaan muuttamaan liikuntakäyttäytymistään silloin, kun mahdollisimman monta aikaisemmin kuvatun Greenin ja Kreuterin (1999) liikuntakäyttäytymismallin mukaisista altistavista, mahdollistavista ja vahvistavista tekijöistä vaikuttaa samaan suuntaan. Tois-taiseksi ei tiedetä onko tämä varusmiesaikana, kokonaistavoitteiden kannalta, edes mahdollista tai tavoittelemisen arvoista, mutta muutoksen tukeminen tarkoittaa tällaiseen tilaan pyrkimistä.

Varusmiespalvelusaika kuuluu ihmisen elämässä niihin jaksoihin, jolloin ainakin otaksutaan liikunta-aktiivisuuden lisääntyvän spontaanisti. Muutokset tapahtuvat varusmiesaikana oletettavasti näissä kaikissa kolmessa ryhmässä. Erityisen ratkaisevaa reservin liikuntakäyttäytymisen kannalta olisi luoda varusmiesaikana altistavien

ja vahvistavien tekijöiden niin vahva "henkinen pohja" ja konkreettiset käytännön olosuhteet, että yleisesti seuraava elämänkaaren vaihe eli perheen perustaminen ja työelämän aloittaminen eivät estäisi liikuntaa kokonaan. Vaikka liikunnan määrä rajallisen ajankäytön vuoksi vähenisikin, voitaisiin säännöllisellä liikunnalla ylläpitää reserville kuuluvaa riittävä fyysistä valmiutta.

Puolustusvoimien liikuntatieteellinen tutkimustoiminta on poikkitieteellistä tutkimustoimintaa, jota tehdään useilla eri puolustusvoimien tutkimusalueilla yhteistoinnassa myös puolustusvoimien ulkopuolisten tutkimuslaitosten kanssa. Sotilaan fyysisen suorituskyvyn tutkimus on osa henkilöstöalan kehittämissuunnitelmaa, jonka alahankkeeksi on perustettu fyysisen toimintakyvyn hanke. Hanke perustuu lakiin puolustusvoimista (5§), jossa puolustusvoimien tehtäväksi on määritetty antaa sotilaskoulutusta sekä muutoinkin edistää kansalaisten ruumiillista kuntoa kohottavaa toimintaa. Fyysinen toimintakyky -osahankkeella pystytään vastaamaan edellä mainittuun haasteeseen ja täten aikaansaadaan kyseisen tutkimusalueen kaipaama yhtenäisyys ja selkeä päämäärä. Samalla sotilaan fyysistä toimintakykyä koskeva tutkimustoiminta saatetaan Pääesikunnan koulutusosaston ohjaukseen.

Käytännön tutkimustarpeiden ja -ongelmien kartoittamiseksi on perustettu liikuntatieteellisen tutkimuksen asiantuntijaryhmä, joka vastaa tutkimustiedon kulkusta eri toimijoiden välillä ja valmistelee puolustusvoimien liikuntatieteellisen tutkimussuunnitelman. Liikuntatieteeseen ja sotilaan fyysiseen suorituskykyyn liittyvän tutkimustiedon välittämiseksi ja kansainvälisen yhteistoinnin kehittämiseksi katsotaan tarkoituksenmukaiseksi osallistua alan kansainvälisiin kongresseihin ja seminaareihin. Tutkimustiedon ja tutkimuksella hankitun osaamisen tarkoituksena on tuottaa koulutus- sekä valmennusmenetelmiä, joilla saavutetaan ja ylläpidetään sellainen fyysinen toimintakyky, että sodanajan joukkoihin sijoitettu henkilöstö kykenee suoritutamaan menestyksekkäästi tehtävästään sekä sen edellyttämistä koulutuksesta (varusmiespalvelus, kertausharjoitukset ja palkatun henkilöstön koulutus).

Puolustusvoimien liikunta-alan tulevaisuuden osaajat koulutetaan pääsääntöisesti Maanpuolustuskorkeakoululla, jolla on keskeinen rooli myös liikuntatieteellisessä tutkimuksessa. Periaatteena tulee olla edelleen, että jokainen kouluttaja on oman joukkonsa liikuntakouluttaja ja jokainen esimies on oman työyhteisönsä työkyvyn ylläpitäjä ja kehittäjä. Upseerien koulutuksessa liikuntatieteellistä opetusta tulisi ohjata kaikille kadeteille sekä erityisesti tiedustelu- ja liikuntalinjalla opiskeleville. Huippu-osaajista tulee kouluttaa sotilaan fyysisen toimintakyvyn tutkijoita, jotka tuottavat tutkittua tietoa puolustusvoimien ja yhteiskunnan tarpeita varten. Liikuntatieteellisen tutkimuksen tulee keskittyä jatkossa asevelvollisten ja palkatun henki-

löstön fyysisen suorituskyvyn tutkimiseen, taistelukentän fyysisen kuormituksen ja fyysisten suoritevaatimusten määrittämiseen sekä fyysisen ja liikuntakoulutuksen koulutuksen kehittämiseen.

Lähteet

- Burstein R, Coward AW, Askew WE, Carmel K, Irving C, Shpilberg O, Moran D, Pikarsky A, Ginot G, Sawyer M, Golan R, Epstein Y (1996) Energy expenditure variations in soldiers performing military activities under cold and hot climate conditions. *Mil Med* 161: 750-754.
- Cline AD, Tharion WJ, Tulley RT, Hotson N, Lieberman HR. (2000) Influence of a carbohydrate drink on nutritional status, body composition and mood during desert training. *Aviat Space & Envir Med* 71: 37-44.
- Cooper KH. (1968) A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. *JAMA* 203: 201-4.
- David WC(1999) Developing a supercharged battalion; physical fitness and mental toughness. Pohjoismaisen sotilasliikuntakonferenssin raportti: Fysisk ytevne - ingen operativ betydning, s. 28-33.. Norges Idrettshogskole. Oslo.
- Dyrstad SM, Aandstad A, Hallén J (2005) Aerobic fitness in young Norwegian men: a comparison between 1980 and 2002. *Scan J Med & Sci Sports*. Online publication, doi: 10.1111/j.1600-0838.2005.00432.x.
- Edwards JS, Roberts DE (1991) The influence of a calorie supplement on the consumption of the meal, ready-to-eat in a cold environment. *Mil Med* 156: 466-471.
- Engström, L-M. 2001. Liikunnan harrastaminen heijastaa kulttuurista pääomaa. *Liikunta & Tiede* 2/2001, 40-41.
- Gomes-Merino D, Chennaoui M, Burnatt P, Drogou C, Guezennec CY (2003) Immune and hormonal changes following intense military training. *Mil Med*. 186:1034.
- Green L.W. & Kreuter, M.W. 1999. *Health Promotion Planning - And Educational And Ecological Approach*. Mountain View, CA: Mayfield Publishing Company.;Laitakari, J. & Miilunpalo, S. 1998. Miten saada ihmiset liikkumaan? *Liikunta & Tiede* 4/1998, 33.
- Guezennec CY, Satabin P, Legrand H, Bigard AX (1994) Physical performance and metabolic changes induced by combined prolonged exercise and different energy intakes in humans. *Eur J Appl Physiol* 68: 525-530.
- Hämäläinen P, Nupponen H, Rimpelä A, Rimpelä M. (2000) Nuorten terveystapatutkimus: Nuorten liikunnan harrastaminen 1977-1999. *Liikunta ja tiede* 6: 4-11.
- Koski, H. (1989) Pysyvien liikuntatottumusten luominen varusmiesaikana. Kadettikoulu. Opinnäytetyö.
- Koski, H. (1997) Jalkaväkitaistelijoille asetettavat fyysisen suorituskyvyn vaatimukset. Maanpuolustuskorkeakoulu. Opinnäytetyö.
- Koski, H (2002) Varusmiesten liikuntakäyttäytyminen vapaa-aikana – liikunta-aktiivisuuden ja asenteiden vaikutus fyysiseen koulutukseen. Maanpuolustuskorkeakoulu. Koulutustaidon laitos. Opinnäytetyö.
- Kyröläinen H, Karinkanta J, Santtila M, Koski H and Mäntysaari M (2004) Hormonal changes induced by prolonged military exercise. In: *Proceedings, 9th Annual Congress of the European College of Sports Science* (eds. van Praagh E, Coudert J, Fellmann N and Duché P). Clermont-Ferrand, France. p. 246.
- Kyröläinen H, Karinkanta J, Santtila M, Koski H, Mäntysaari M and Pullinen T (2005) Physiological responses during prolonged military operational stress. Unpublished manuscript.
- Lindholm H, Ilmarinen R, Rintamäki H, Oksa J ym. (2005) Estimated and measured oxygen consumption of a soldier during a foot march. In: *Congress Proceedings* (eds. Häkkinen K and Kyröläinen H). Jyväskylä, Finland. p. 68.
- Malmberg J, Fogelholm M, Kyröläinen H, Lepistö P, Lipponen J, Mäntysaari M, Palvalin K, Pietilä H, Santtila M, Suni J (2004) *Reserviläisten fyysisen suorituskyvyn tutkimus 2003*. Edita Prima Oy, Helsinki.
- Montain SJ, Shippee RL, Tharion WJ (1997) Carbohydrate-electrolyte solution effects on physical performance of military tasks. *Aviat Space & Env Med* 68: 384-91.

- Nupponen H, Huotari P. (2002) Kaikki kunnossa? Nuorten kuntoerojen kasvu huolestuttaa. *Liikunta ja tiede*. 3: 4-9.
- Nupponen H ja Telama R (1998) Liikunta ja liikunnallisuus osana 11-16-vuotiaiden eurooppalaisten nuorten elämäntapaa. Yliopistopaino, Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä.
- Opstad P. (1992) Androgenic hormones during prolonged physical stress, sleep and energy deficiency. *J Clin Endocr Metab* 74(5): 1176-1183.
- Opstad P (1994) Circadian rhythm of hormones is extinguished during prolonged physical stress, sleep and energy deficiency in young men. *Eur J Endocrin* 131: 56-66.
- Rasmussen F, Johansson M, Hansen HO (1999). Trends in overweight and obesity among 18-year-old males in Sweden between 1971 and 1995. *Acta Paediatr* 88: 431-437.
- Rognum TO, Vartdal F, Rodahl K, Opstad PK, Knudsen-Baas O, Kindt E, Withey WR (1986) Physical and mental performance of soldier on high- and low-energy diets during prolonged heavy exercise combined with sleep deprivation. *Ergonomics* 29: 859-867.
- Santtila M. (2001) Fyysisen koulutuksen uudistamiseen vaikuttaneet tekijät varusmieskoulutuksessa. Tutkielma. Koulutustaidon laitos, Maanpuolustuskorkeakoulu.
- Santtila M, Kyröläinen H, Vasankari T, Tiainen S, Palvalin K, Häkkinen A ja Häkkinen K (2005) Physical fitness profiles in men entering the Finnish military service during the years of 1975-2004: A population based study. Unpublished manuscript.
- Sharp MA, Patton JF, Knapik JJ, Hauret K, Mello RP, Ito M and Frykman PN (2002) Comparison of the physical fitness of men and women entering the U.S. Army 1978-1998. *Med Sci Sports Exerc*: 34: 356-363.
- Sörensen HT, Sabroe S, Gillman M, et al. (1997) Continued increase in prevalence of obesity in Danish young men. *Int J Obes*: 21: 712-714.
- Tammelin, T., Näyhä S., Rintamäki H., Laitinen J. & Järvelin M-R. 2001. Nuorten työikäisten inaktiivisuus - taustalla perhe ja työtilanne sekä nuoruusiän vähäinen liikunta. *Liikunta & Tiede* 5/2001,39.
- Tilander H (1999) Haasteita ja kehitystä - Maavoimat 2000-luvulle. *Sotilasaikakausilehti* 2: 9-13.
- Utbildningsreglement för Försvarsmakten, Idrott. Sverige försvarsmakten. Enator Försvarsmedia. Stockholm 1997, s. 26-27.
- Jukka T. Viitasalo and Markku Vainikka; "Effects of five-month concscription on physical fitness of 75 recruits"; *Sports Medicine* 22/1982.
- Wittels P, Gunga HC, Kirsch K, Kanduth B, Gunther T, Vormann J and Rocker L (1996) Fluid regulation during prolonged physical strain with water and food deprivation in healthy, trained men. *Wiener Klinische Wochenschrift* 108:788-94.