Jyväskylän yliopiston julkaisuarkisto
Jyväskylä University Digital Archive

UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

This is an electronic reprint of the original article.
This reprint *may differ* from the original in pagination and typographic detail.

Author(s): Rintala, Harri

Title: Kaartoja, kierteitä ja kaputteja : ilmailu- ja liikuntafysiologista turbulenssia ilmailulääketieteen siivellä

Year: 2016

Version:

Please cite the original version:

Rintala, H. (2016). Kaartoja, kierteitä ja kaputteja : ilmailu- ja liikuntafysiologista turbulenssia ilmailulääketieteen siivellä. Sotilaslääketieteen aikakauslehti, 91(2), 20-23.
http://puolustusvoimat.fi/documents/1948673/2015558/Sotilasl%C3%A4%C3%A4ketieteen+aikakauslehti+2_2016/cd8a32c2-3431-4fb9-8b0b-351e0985e9e5

All material supplied via JYX is protected by copyright and other intellectual property rights, and duplication or sale of all or part of any of the repository collections is not permitted, except that material may be duplicated by you for your research use or educational purposes in electronic or print form. You must obtain permission for any other use. Electronic or print copies may not be offered, whether for sale or otherwise to anyone who is not an authorised user.

OTSIKKO: KAARTOJA, KIERTEITÄ JA KAPUTTEJA – ILMAILU- JA LIIKUNTAFYSIOLOGISTA TURBULENSSIA ILMAILULÄÄKETIETEEN SIIVELLÄ

Harri Rintala
Sotatieteiden tohtori, liikuntatieteiden lisensiaatti, kasvatustieteiden maisteri
Jyväskylän yliopisto, Liikuntatieteellinen tiedekunta

INGRESSI:

Palvellessani Puolustusvoimia tutkijana ja ilmailufysiologina 17 vuotta Ilmavoimissa sekä kuusi vuotta Ilmailulääketieteen keskuksessa, sain sukkuloida aitiopaikalta lentäjien liikuntakoulutuksen ja työterveyshuollon välimaastossa. Tarkastelen artikkelissa lentäjän fyysiseen suorituskykyyn liittyviä tekijöitä liikuntatieteiden ja liikuntalääketieteen kannalta, historiaankin nojaten ja paikoitellen rakentavan kriittisesti. Sotilaslääketiede voisi hyödyntää tehokkaammin liikuntatieteen, liikuntalääketieteen sekä sotilaan fyysisen suorituskyvyn alan osaamista sotilaslentäjiin liittyvissä kysymyksissä. Ilmailufysiologin silmin runsaasti hyvää työtä on tehty, mutta jotkin sotilaslääketieteelliset ratkaisut eivät edelleenkään edusta tehokkainta vastetta tai tavoiteltua verkostoitumista.

LEIPÄTEKSTI:
1970- ja 1980-lukujen vaihteessa suomalaisessa sotilaslentäjäkoulutuksessa siirryttiin fyysisen suorituskyvyn kannalta kuormittavaan kalustoon, Hawk-suihkuharjoituskoneisiin. Erittäin liikehtimiskykyiset hävittäjät, kuten F-16, olivat nostaneet esiin kolme merkittävää fyysisen kuormittavuuden tekijää: fyysisen väsymisen ilmataistelussa, kiihtyvyysvoimien (G-voimien) aiheuttaman äkillisen tajunnan menetyksen uhan ja tukirankaan, erityisesti niskaan, syntyneet ylikuormitusoireet. Ilmavoimissa ryhdyttiin etupainotteisesti valmistautumaan näihin haasteisiin, ja perustettiin Ilmavoimien ja Liikuntatieteellisen tiedekunnan asiantuntijoista koostuva monitieteellinen työryhmä. Tavoitteena oli määrittää lentotyön fysiologinen kuormittavuus sydän- ja verenkiertoelimistölle. Hanke toteutettiin kolmikantayhteistyönä Liikuntatieteellisen tiedekunnan, Ilmavoimien ja Ruotsin ilmavoimien kanssa. Karoliinisen instituutin ihmissentrifugi sai toimia ”G-simulaattorina”, ja 1980-luvun puoliväliin mennessä syntyivät edelleenkin kansainvälisesti tunnustetut julkaisut perinteisen kaartotaistelun kuormittavuudesta [1]. Ensimmäiset voimaharjoitteluoppimateriaalit ja liikuntasuositukset näkivät päivänvalon [2]. Julkaisut todensivat sen, mitä asiantuntijat arvelivat: perinteinen ilmataistelu on huippu-urheilijan työtä [3]. Suosituksissa esitettiin lentäjien liikuntaan erikoistuneen tehtävän vakiinnuttamista Ilmavoimiin; hoidin tätä liikuntakasvatusupseerina 1989-94.

Jo ensimmäisinä Hawk-käyttövuosina nousivat esiin lentopalveluksesta aiheutuneet niska-hartiaseudun oireet. Hawk osoittautui erinomaiseksi suihkuharjoituskoneeksi, ja sillä fysiologisen kirjaimellisesti kurvattiin ”sydämen kyllyydestä”; koneesta ja miehistöstä otettiin kaikki irti. Kiersin laivueissa ja ”Hawk-neck”-oireistosta kertoneet lentäjät tulivat tutuiksi. Tuolloin valmistui kansainvälisesti yksi keskeisimmistä ilmailulääketieteen väitöskirjoista: lentäjien niskaongelmien etiologia, oirekuva ja esiintyvyys kuvattiin perusteellisesti [4]. Suosituksissa korostettiin liikuntatieteiden

osalta mm. lentäjän fyysisen harjoittelun tärkeyttä, kuormituksen hallintaan liittyvien tekijöiden kehittämistä, tehokkaampaa oiremonitorointia ja kognitiivisia opetuskohteita. Vuonna 1993 Ilmavoimien esikunnassa ideoimamme lentokadettien liikuntaleiriviikot ovatkin yhä käytössä.

F-18 Hornet -torjuntahävittäjän tulo Suomeen oli ~~tuolloin~~ jo tiedossa. Ilmailulääketieteen kehittämisorganisaatio teki kansainvälisesti erinomaista työtä evaluoidessaan Hornet-lentäjille kattavaa G-suojausvarustusta, jolla tiedettiin saavutettavan väsymiseen ja tajunnanmenetysuhkaan merkittävä vaste [5]. Hawkin perinteiseen G-housuun verrattuna Hornetin G-housu/ylipaineliivikombinaatio pienentää G-altisteen kuormittavuutta huomattavasti, vähentäen täten sydän- ja verenkiertoelimistön taakkaa taistelun aikana. Lihasvoiman tarpeeseen tukirangassa kardiovaskulaaris-respiratorinen G-suojausjärjestelmä sen sijaan ei vastaa, joten merkittävää osaa toisesta haasteesta, tuki- ja liikuntaelinsairauksien estosta (TULES-preventiosta), ei tällä ratkaistu. Lihaksien kuormittumista tutkittiin yhdessä Työterveyslaitoksen kanssa, ja kuormittumistasot osoittautuivat hyvin korkeiksi ja väsyminen merkittäväksi [6]. Suosituksina olivat jälleen mm. fyysisen suorituskyvyn kohottaminen ja palautumisen tehostaminen: perinteisiä liikuntatieteellisiä menetelmiä.

Palasin Ilmavoimien esikuntaan tutkijana v. 1996 aloittaen Lento-RUK:n hakijoiden ns. ammatillisten erikoisominaisuuksien testaamisen. Työterveyslaitoksen kanssa evaluoidusta ”ammattikuntoa” mittaavasta patterista oli tarkoitus tulla työkalu lentäjän koko virkauran aikaisen fyysisen suorituskyvyn seuraamiseksi [7,8]. Aineistoa kerättiin Lento-RUK:n valinnoissa vuoteen 2008 asti, joskin Ilmavoimien vakituiset lentäjät suorittivat koko patteriston testit vain vuosina 1999–2000 [9]Tulokset viittaavat ”riippumattoefektiin”, paradoksaaliseen lentäjien kunnon laskuun uran aktiivisimpina vuosina ja nousuun sen jälkeen[9,10]. Ilmailufysiologian ja ammatillisen kunnon ylläpitämisen tarpeisiin luotiin kansainvälisesti palkittu opetusohjelmisto suomen-, ruotsin- ja englanninkielisenä[11].

Jatkaessani Ilmavoimien esikunnassa ilmailufysiologina v. 2004 käynnistettiin laivueiden kuntosalivarustuksen täydennykset, kuvallisten harjoitusohjeiden tuotanto[12], sekä tiivis yhteistyö lennostojen fysioterapeuttien kanssa. Lentäjien PP-ergometritesti vakiintui kuntomittariksi, samoin kahden tunnin viikkoliikuntaoikeus, joka kuitenkin on vain vajaa puolet suurten ilmavoimien vastaavasta [13]. Yhteistyö Ilmavoimien opetuslääkärin kanssa tiivistyi; TULES-tutkimusta tehtiin yhtä aikaa kahteen väitöskirjaan, lääkärin ja liikuntatieteilijän taidot yhdistäen [14]. Jo kymmenen vuotta aiemmin ”Psykossa” (Ilmavoimien psykofysiologinen laitos, myöhemmin Sotilaslääketieteen laitoksen) aloitettu kuntotestidata aktivoitiin. Tein liikuntalääketieteellistä väitöstutkimusta Jyväskylän yliopistossa määrittämällä potilasasiakirjoista lentäjien fyysisen suorituskyvyn, lentotoiminnasta johtuneiden TULE-oireiden ja oireisiin liittyvän haittatason yhteyden. Tehtäväni siirto v. 2006 Sotilaslääketieteen keskukseen vahvensi työn merkittävyyttä; synergiaetujen vuoksi virkapaikka jäi Tikkakoskelle, jossa myös Lento-RUK ja liikunnanopetus järjestettiin. Tulosten raportoinnin yhteydessä vuosina 2006-08 todettiin, että väitöskirja sisälsi osin salassa pidettäviä tietoja. Jyväskylän yliopisto ei katsonut voivansa jatkaa väitöskirjaohjaustani. Väitöskirja päätettiin siirtää Maanpuolustuskorkeakouluun sotilaan toimintakyvyn alalle ja raportoida monografiana. Esiversiot kiersivät niin Sotilaslääketieteen keskuksen kuin Ilmavoimien esikunnankin hyväksyttävinä, itse

esitarkastus~~ta~~ tehtiin Työterveyslaitoksella, Maanpuolustuskorkeakoulussa ja Itä-Suomen yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa. Väitöstilaisuus pidettiin Ilmasotakoululla v. 2012. ” Sotilaslentäjän fyysinen suorituskyky sekä työperäiset tuki- ja liikuntaelinoireet” on toistaiseksi ainoa suomalainen sotilasilmailulääketieteellinen väitöskirja, joka ei ole lääkärin tekemä [9]. Tulokseni olivat yksiselitteisiä eli Ilmavoimat ei täysin hallitse kansainvälisestikin jo 1990-luvun puolivälistä lähtien kognitiivisen tehokkaaksi tunnustetun ja trimmatun lentokoulutuksen fyysistä komponenttia: 93 % sotilaslentäjistä kokee uransa aikana haittaavaa työperäistä TULE-oireilua, heistä yli kolmannes päivittäin toimintakykyä ohjaamossa alentavasti. Lentäjien fyysisen kunnon erinomainen, urheilijoihin verrattava taso, suojaa haitoilta. Väitöskirjassa suositeltiin Ilmavoimia käyttämään mm. liikuntatieteellistä tietotaitoa lentäjän kuormittumisen hallintaan, fyysisen suorituskyvyn kehittämiseen, palautumisen tehostamiseen ja henkilökohtaisesti kumuloituvan G-kuorman, ”lentäjän Fatique Index:in” huomioimiseen. Ilmailulääketieteen ala tekee varmasti tässä parhaansa omalta osaltaan. Kognitiivisesti tehokkaan lentokoulutusohjelman ”hinta on lentäjän fysiologinen ylikuormittuminen. Tätä voitaisiin paremmin hallita liikuntatieteellisillä menetelmillä, joita sotilaslääketieteen toimijoilla ei välttämättä ole, tai resurssit eivät riitä. Lentäjän ura maksaa yli 11 miljoonaa euroa, joten operatiivisen toimintakyvyn ylläpidossa tulisi hyödyntää myös fyysisen suorituskyvyn alan kaikki mahdollisuudet.

Ilmailufysiologin työ siirrettiin v. 2010 pois Tikkakoskelta. Kieltäydyin siirrosta, tulin irtisanotuksi, mutta olen jatkanut asian tieteellistä tarkastelua. Puolustusvoimat lakkautti viran lopullisesti Puolustusvoimauudistuksessa, onneksi erityisesti TULES-preventioon liittyviä sisältöjä on jaettu fysioterapeuteille. Puolustusvoimien liikuntahenkilöstön osaamista ei ole juuri hyödynnetty ilmailulääketieteessä ja lentokoulutuksessa, vaikka Puolustusvoimissa on tehty kansainvälisesti erittäin korkeatasoista tutkimusta sotilaan fyysisestä suorituskyvystä [15,16,17]. Lentäjien kuntotarve ja työperäinen oireilu ei liene vähentynyt väitökseni julkaisemisen jälkeen. Lentokoulutusta tukisi keskeisesti lääke-, liikunta- ja terveystieteiden yhteistyö. Ilmailufysiologinen tutkimusperinne jatkuu osaltani ainakin julkaisutasolla.

1. Lentävän henkilöstön liikunta II (1988) Ilmavoimien lentävän henkilöstön liikuntakoulutustyöryhmän raportti, Ilmavoimien Esikunta, Tikkakoski. Julkaistu myös osittain samansisältöisenä Maanpuolustuksen tieteellisen neuvottelukunnan (MATINE) raporttina A/89/2 Lentävän henkilöstön liikunta ja G-sietokyky. Puolustusministeriö, Helsinki.
2. Lentävän henkilöstön voimaharjoittelu (1989). Ilmavoimien lentävän henkilöstön liikuntakoulutustyöryhmän oppimateriaali, Ilmavoimien Esikunta, Tikkakoski.
3. Whinnery JE. (1987) Fighter pilots are world class athletes. JACC 3:718.4 Hämäläinen O. (1993) Fighter pilot´s neck pain. Dissertation. Acta universitas Ouluensis, D Medica 263. University of Oulu, Finland
4. Hämäläinen O. (1993) Fighter pilot´s neck pain. Fysiatrian väitöskirja. Acta universitas Ouluensis, D Medica 263. University of Oulu, Finland.

5. SAFE (1995) SAFE Association Award for Team Achievement: Finnish Air Force Aircrew Equipment Evaluation Team. http://safeassociation.com/awards.htm 4.10.2011.
6. Oksa J., Hämäläinen O., Rissanen S., Salminen M., Kuronen P. (1999) Muscle fatigue caused by repeated aerial combat maneuvering exercises. Aviat Space Environ Med 70:556-60.
7. Oksa J., Rintala H., Kuronen P (1997) Lentävän henkilöstön lihasvoimatestien viitearvot. Sotilaslääketieteellinen aikakauslehti 72:165-169.
8. Rintala H., Kuronen P., Oksa J. (1998) Muscle fitness pattern and future physical fitness follow-up for Finnish Air Force´s fighter pilots. XXXII Military Medicine Congress, huhtikuu 1998, Wien, Itävalta.
9. Rintala H. (2012) Sotilaslentäjän fyysinen suorituskyky sekä työperäiset tuki- ja liikuntaelinoireet. Sotatieteiden väitöskirja, sotilaan toimintakyky. Maanpuolustuskorkeakoulu.
10. Rintala H., Eskola T., Väre H., Teräväinen J., Mäntysaari M. (2007) Progression of reference values of occupational physical fitness for Finnish Air Force military pilots. 12th European College on Sports Science, Jyväskylä. Abstract book, ISBN 978-951-790-242-7, s. 476.
11. Rintala H., Kuronen P. (1998) CD-rom based physical exercise and anti-G training guide for Finnish Air Force aircrew. Aviat Space Environ Med 69:248. ASMA 1998 ”Young Investigator Finalist” Honorary Award
12. Rintala H., Simoinen A., Savolainen S., Kastarinen P. (2005) Tukirangan erityisharjoitukset. Lennolle valmistavat ja lentojen välissä/jälkeen suoritettavat harjoitteet. Harjoituskuvasto, Ilmavoimat, Tikkakoski.
13. RAF (2002) Management of Physical Education in the Royal Air Force AP3342 + RAF Fitness Strategy. Ministry of Defence PTC/571090/1/PEd. Headquarters Air Command, RAF Personnel Secteriat, Lancaster Block, RAF, High Wycombe, Buckinhamshire HP14 4UE.
14. Sovelius R. (2014) Cervical loading analysis of Fighter pilots. Studies on cumulative loading, contributing factors and interventions. Lääketieteen väitöskirja. Acta Universitas Tamperensis 1906, Tampere.
15. Kyröläinen, H., Santtila, M., Hämäläinen, H., Koski, H., Mäntysaari, M. & Karinkanta, J. (2004) Pitkäkestoisen partiotiedusteluharjoituksen fysiologiset vasteet ja fyysisen suorituskyvyn muutokset. Edita Prima. Helsinki.
16. Tanskanen M. (2012) Effects of military training on aerobic fitness, serum hormones, oxidative stress and energy balance, with special reference to overreaching. Valmennus- ja testausopin väitöskirja, Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto.
17. 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 kriisinhallintaoperaatiossa - KRITOKY 2014. Pääesikunta, Koulutusosasto, Helsinki. Juvenes Print - Suomen Yliopistopaino Oy, Tampere.