

**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:** Sotilaslentäjän fyysinen kuormittuminen, kunto ja työperäiset terveyshaitat

**Year:** 2015

**Version:**

**Please cite the original version:**

Rintala, H. (2015). Sotilaslentäjän fyysinen kuormittuminen, kunto ja työperäiset terveyshaitat. *Pilven Veikko*, 2015(2), 10-13.  
[http://www.ilmasotakoulunkilta.fi/IlmaSK/ilmaskmma.nsf/images/PiVe\\_0215web.pdf/\\$FILE/PiVe\\_0215web.pdf](http://www.ilmasotakoulunkilta.fi/IlmaSK/ilmaskmma.nsf/images/PiVe_0215web.pdf/$FILE/PiVe_0215web.pdf)

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.

Harri Rintalan väitös 2012: Sotilaslentäjän fyysinen kuormittuminen, kunto ja työperäiset terveyshaitat

**Kirjallisuudesta välitty useitten vuosikymmenten ajalta tietämys sotilaslentämisen fyysisestä kuormittavuudesta. G-voimista aiheutuva kuormittuminen näyttää johtavan joko akuutisti tai pitkäaikaisesti lentäjän tuki- ja liikuntaelimistön toimintakykyä alentaviin ongelmiin. Erityisesti on selvitetty niskan alueen työperäisten ongelmien syntyä, jolloin on havaittu lentotoiminnan fyysisen kuormittavuuden johtavan ennenaikaiseen rakenteelliseen rappeumaan, haittaa aiheuttavan oireen lisäksi. Kansainvälisen kirjallisuuden mukaan ammatista johtuvista eli työperäisistä oireista kärsii vähintään 2/3 kaikista sotilaslentäjistä.**

Kaikissa nykyaikaisissa ilma-aseissa tuskailaan fyysisten kuormittumisongelmien kanssa, joten tietoja vaihdetaan julkaisuissa varsin avokäisesti. Yksi olennaisista tutkimusongelmista olikin selvittää, kuinka paljon suomalaiset lentäjät kokevat lentotoiminnan fyysisestä kuormittavuudesta johtuvaa tuki- ja liikuntaelinoireilua, kansankielellä niska- ja selkävaivoja, ja miten paljon vaivoista on haittaa. Tätä varten kerättiin tieto kaikilta sotilaslentäjiltä vuosina 2004 - 2005 kyselynä ilmailulääketieteellisessä vuositarkastuksessa sekä noin 70:ltä ohjaajalta täydellinen terveydentilan seuranta vuosina 1996 – 2008.

Terveyskyselyssä kolme neljästä oli kokenut lentouransa aikana työperäisiä terveysongelmia, pitkäaikaisseurannassa jopa 93 % HW2-vaiheen ylittäneistä raportoi ongelmia. Joka kolmas oireita kokenut arvioi terveysongelmansa olevan siinä määrin haittaava, että se rajoittaa omaa operatiivista toimintakykyä. Runsaalla 10 %:lla HW-vaiheen ylittäneistä ongelmat johtivat ammattitautipäätöksen tasoihin eli niskan ennenaikaisesta rappeumasta johtuviin ongelmiin.

Kaiken kaikkiaan Suomen ilmavoimien lentotoimintaperäisen tuki- ja liikuntaelinoireilun esiintyvyys on yksi maailman korkeimmista. Tulos kuvastaa äärimmäisen tehokasta ja fyysisesti kuormittavaa lentokoulutusjärjestelmää. Kolikon kääntöpuoli ja tehokkuuden hinta vain on tuo korkea henkilökohtainen oireiluaste, vaikka se ei varsinaisesti rauhan ajan toimintojen intensiteetin ja operatiivisten tehtävien hoitoa organisaation tasolla haittaisikaan.

Eräänlaista lentouran ”käännepistettä”, jossa työperäinen oireilu erityisesti alkaa näkyä, etsittiin mallintamalla lentäjien henkilökohtaista G-kertymää. Koneyksilöitähän on seurattu lentokoneteknisellä alalla jo maailman sivu. Koska HW:n kiihtyvyyssmonikertoja keräävä ja välillisesti rakenteiden ikääntymistä seuraava järjestelmä ei kykene reaaliaikaiseen koetun painovoiman muutoksen ja sen kertymän laskentaan, jouduttiin käytettävistä olevasta datasta laatimaan erityinen yhtälö. Jokaisen seurantajoukkoon kuuluvan G-ylityksistä tuotettiin eräänlainen ”G-spektri”, tyypillinen G-vaihtelun hajontakuvio, ja lentotunneista suhteessa aikaan rakennettiin teoreettinen G-indeksi, ”väsymisindeksi”. Tällainen piste löytyi vajaan 200 HW-lentotunnin kohdalla, jonka jälkeen lentäjät ovat erityisen alttiita missä tahansa lentouran vaiheessa ylikuormittumaan fyysisesti ja saamaan työperäisiä oireita. Tämä tutkimuksen osuus toteutti ensimmäistä kertaa Suomessa rakenteellisen väsymisen ymmärtämisen menetelmää ihmisellä. Indeksillä vaatisi reaaliaikaiseen seurantaan kehittyneempää teknologiaa ja laskentamallia, mutta ensi askel ns. lentäjän G-indeksin luomiseksi on nyt otettu.

Kolmanneksi kiinnostuksen kohteena oli, millaiset taustatekijät ennakoivat mahdollista sotilaslentäjän työperäistä tukirankaoireilua, ja erityisesti, missä määrin fyysinen kunto on yhteydessä vaivoihin. Käytetyissä tilastomalleissa laskettiin lähes neljäkymmentä ”Psykon” sotilaslääketieteellisen valintavaiheen muuttujaa hyödyntäen suhteellisia riskejä työperäiseen oireilun esiintyvyyteen. Kaikki suojaavat tekijät olivat fyysisen kasvatuksen toimialaan kuuluvia.

Lentäjää näyttivät suojaavan terveysongelmilta erityisesti hallittu alaraajojen motoriikka valintojen hyppelytestissä ja korkea kaulan lihasten voimataso. Motorinen hallinta kuvasti sitä, että lentäjäkandidaatti oli treenannut työn kannalta olennaisia kineettisiä ketjuja tuki- ja liikuntaelimistössään jo ennen palvelukseen astumistaan. Fyysinen harjoittelu oli jo kouluaikana suuntautunut ammatin kannalta suotuisasti. Kaulavoimat todennäköisesti eivät absoluuttisesti olleet merkittävä asia, vaan enemmänkin lihastasapainokysymyksenä: tasapainoinen suorituskyky niskan ja kaulan monimutkaisessa rakenteessa vähentäne ilmatilan tarkkailussa syntyvää kuormittumista.

Ongelmia puolestaan lisäsivät huomattavimmin korkeat lentotaidon pisteet alkeiskoulutuksessa, joka todennäköisesti lähinnä kertoi siitä, että taitavat lentäjät pystyvät jatkokoulutuksessaan tehokkaasti käyttämään koneen koko suorituskyvyn ja samalla kuormittamaan myös kehoaan äärimmäisesti. Ongelmien aiheuttamaa haittaa vähensi merkittävästi urheilijatasoinen, erinomainen lihaskunto, joskin myös kestävyysominaisuuksiltaan erinomaiset lentäjät tarvitsivat muita vähemmän terveyspalveluja työperäisiin oireisiinsa. Korostan tässä erinomaisen kunnon tasoja, hyväkään kunto ei näyttänyt riittävän suojaavaksi tekijäksi.

Suomalaiset lentäjät kestävät varsin hyvin vertailun muiden ilmavoimien lentäjien minimikunto-ominaisuuksiin. Monilla ilmavoimilla on kuitenkin erilaisiin lentotehtäviin selvästi asetettu tavoitetaso, johon tietoisesti fyysisellä valmennuksella pyritään; minimitaso on vasta ”lähtökynnys” sotilaslentäjän ammattiin. Lentäjät olivat keskimäärin kaikissa ominaisuuksissa muita suomalaisia sotilaita kovakuntoisempia. Kunto riittää taatusti lähes mihin tahansa sotilastyöhön ja sotilaslentämisen ”peruspärräämiseen”, mutta tutkimus ei tukenut lentäjien kuntotasojen riittävyttä työn erityiskuormituksen hallintaan. Tästä viimemainitusta on ensisijaisesti kysymys, ja voi olla, että fyysisen suorituskyvyn alan mahdollisuudet sekä keinot operatiivisen kyvyn ylläpidossa eivät ole ilmavoimissa menneinä vuosina hahmottuneet riittävästi?

Vaikutti siltä, että lentokoulutuksen tavoitteita oli asetettu voimakkaasti kognitiivisiin, oppimisen nopeutta ja tehokkuutta korostavin perustein. Tuloksista syntyi kuva, että lentokoulutusorganisaatio luotti ilmailulääketieteellisen valintajärjestelmän pystyvän valitsemaan fyysisiltä ominaisuuksiltaan ”valmiin” joukon, joka tulee selviytymään koulutuksen haasteista tuo korkea valintataso ylläpitämällä. Tämä ei näyttänyt toteutuvan: ollessaan operatiivisesti taitavimmillaan lentäjät olivat fyysisesti kaikkein matalimmassa kunnossa lentourallaan, lähempänä istumatyöntekijöitä kuin urheilijoita. Kuntoprofiili on ”riippumattomainen”: lentouran alussa ja lopussa kohtalaisen hyvä, mutta keskellä vain tyydyttävä. Syyt lienevät hyvin inhimillisiä: ihmisen elinkaaren sosiaaliset tekijät, perheiden perustaminen, kodin rakentaminen jne. vaatinevat huomattavasti aikaa, jota ei enää jää fyysisen suorituskyvyn ylläpitämiseen, saati kehittämiseen vaadittavalle harjoittelulle.

Lentokoulutusohjelma laukaisee lentäjän fyysiseen ylikuormittumiseen johtavan jatkumon. Työkaluja sotilaan fyysisen kuormituksen hallintaan koulutetaan, kehitetään ja tutkitaan ensisijassa liikuntatieteiden, ei (sotilas)lääketieteen alalla, vaikka näin ”lääkärijohtoisesti” usein ehkä tavataan ajatella: lihasten sähköinen aktivaatio, elimistön hormonaaliset vasteet syljestä, verestä ja virtsasta rasituksessa, stressaantuneisuuden tilan arviointi sydämen sykkeen vaihtelusta, valmentaminen ja harjoittelu fyysisen suorituskyvyn reservin lisäämiseksi työn kuormaan nähden jne. Jos lentokaluston operatiiviseen toimintakykyyn on jo vuosia panostettu, miksei sitä myös toteutettaisi järjestelmiä käyttävän avainhenkilöstön osalta? Tulevaisuudessa lentäjälläkin lienee sellainen reaaliaikainen kuormittuneisuuden tilan henkilökohtainen seurantajärjestelmä, että hän laivueen kahviossa ”kuppiin sylkiessään” ja vaikkapa jonkinlaisella rannelaitteella sykettä seurattaessaan saa omasta tilastaan arvion, lähteäkö vielä lentokierrokselle vai vaatiiko elimistö palautumista.

Seuranta-ajan ilmavoimien resurssit lentäjien fyysisen suorituskyvyn kehittämiseen vaikuttivat näin ollen jossain määrin alimitoitetuilta. Aiemmin mainitun noin 200 HW-tunnin edellä on hyvinkin 3,5 vuotta varusmies- ja kadettikurssiaikaa, joka toistaiseksi on täysin käyttämättä ammatillisen ja tavoitteellisen fyysisen valmentautumisen suunnassa. Ilmavoimien liikuntahenkilöstö ei tutkimuksen aikana aktiivisen valmennuksellisesti osallistunut lentäjien koulutukseen. Sotilaslääketieteen alalla on toki tehty esimerkillistä ja pitkäjänteistä työtä lentäjien työterveyshuollollisessa mielessä, mutta lentäjienkin fyysisen suorituskyvyn kysymyksissä olennaisinta voimavaraa, Puolustusvoimien sotilaan suorituskyvyn alan osaamista ei ole juuri hyödynnetty. Yhteistyö olisi silkkaa voimaa.

Tahdon voimakkaasti korostaa sitä, että teknisiä järjestelmiä käyttävät edelleenkin inhimilliset toimijat, joiden toimintakyky ratkaisee, miten tehokkaasti ”kovaa rautaa” kyetään käyttämään taktisten ja strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Toistaiseksi ilmailufysiologin tuntuma tavoitteisiin on ollut ”kuin valmentaisi joukkoa olympialaisiin, tietämättä ihan tarkkaan, mihin lajiin aiotaan osallistua”. Tähän toivottavasti on tulossa nopeaa kehitystä. Parissa vuodessa moniin tutkimukseni yksityiskohtiin on jo näytetty tarttuvan niin ilmavoimien fyysisen kasvatuksen kuin sotilaslääketieteen alankin voimin. Tulevaisuus näyttäätyy siis lupaavalta, ovathan monet keinot toistaiseksi kokonaan hyödyntämättä.

Miten lentäjien työn kuormittavuutta voidaan hallita?

Keskeisimmät toimenpidesuositukset tutkimuksessa olivatkin sotilaslentäjän työn kuormittavuuden hallintaan liittyviä:

- ✓ sotilaan fyysisen suorituskyvyn asiantuntijat ”sisään” lentokoulutusjärjestelmään,
- ✓ lentokoulutusohjelmien osien fyysisen kuormittavuuden mittaukset kokonaiskuormituksen paremmaksi ymmärtämiseksi ja ”lajianalyysin” laatimiseksi,
- ✓ yksittäisen lentäjän kuormittuneisuuden tasojen ja G-kertymän määrittäminen,
- ✓ ammattispesifi fyysinen valmentautuminen jo Lentoreserviupseerikurssilta alkaen sekä
- ✓ palautumisen aktiivinen edistäminen.

Kaiken kaikkiaan keskeisin viesti oli, että sotilaslentokoulutusta suunniteltaisiin jatkossa ilmeisen epätoivotun fyysisen ylikuormittumisen ennaltaehkäisyyn ja kuormituksen hallinnan periaattein, siivellä kognitiivisten tavoitteiden kanssa. Painotan, että suositukset eivät ole missään nimessä lopettamassa ns. kovaa lentämistä eikä kansainvälisesti arvostettua suomalaista sotilaslentokoulutusta, mutta koulutuksen kovuus voidaan toteuttaa myös fysiologisesti huomattavasti hallitummin kuin on ollut tapana.

Lentäjien rekrytointiin suositeltiin myös ohjeistusta viimeistään lukioikäisten fyysisestä harjoittelusta; tämä tukisi tulevaa ammattia. Kansainvälisyys silmällä pitäen voisi olla hedelmällistä käynnistää vertailuhankkeita vaikkapa harjoitteiden vaikuttavuudesta lentotyön kuormittavuuden hallinnassa, eivätkä lentäjän perimäänkään liittyvät tekijät tai lentovarustepolitiikka suinkaan ole loppuun kaluttuja aihepiirejä.

Ilmasotakoulu vahvistuu vuoden 2015 jälkeen lentokoulutuksen kehdoiksi. Tämä VN- ja HW-vaihe tulisi täysipainoisesti käyttää myös fysiologisten tekijöiden vahventamiseen, mainitun kognitiivisen oppimisen rinnalla. Yliopistostatus tarjoaa täydellisen synergiaedun Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellisen tiedekunnan kanssa tehtävään yhteistyöhön. Tässä kannattaisi pyrkiä vahvaan moniammatilliseen lähestymiseen: operatiivinen suunnittelu, sotilaslääketiede, Puolustusvoimien fyysisen suorituskyvyn asiantuntija-ala ja Liikuntatieteellisen tiedekunnan resurssit samassa pöydässä takaisivat ennennäkemättömän vahvan pohjan sotilaslentäjän toimintakyvyn ylläpitämiselle ja ennakkoluulottomalle, kaikkien osapuolien näkemykset hyödyntävälle kehittämisajattelulle.

Kuva Kuka? **Harri Rintala**, Sotatieteiden tohtori, liikuntatieteiden lisensiaatti, kasvatustieteiden maisteri, Ilmailufysiologi evp. Rintala toimii tällä hetkellä Jyväskylän yliopistossa opettajana Liikuntatieteellisessä tiedekunnassa. Harri Rintala työskenteli Ilmavoimissa lähes 25 vuotta. Yli 17 vuotta kestänyt hanke lentäjien työssä kuormittumisen piirteistä päättyi vuoden 2012 lopulla väitöskirjaksi

”Sotilaslentäjän fyysinen suorituskyky sekä työperäiset tuki- ja liikuntaelinoireet” kuuluu sotatieteiden fyysisen kasvatuksen alaan. Väitöskirja on osoitteessa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-25-2375-7>.