

<https://helda.helsinki.fi>

---

## Ilmailija terveydenhuollon tuulissa : Hoitavan lääkärin ja ilmailulääkärin yhteistyö parantaa lentoturvallisuutta

Vuorio, Alpo

2018

---

Vuorio , A , Laukkala , T , Hartikainen , J , Kovanen , P , Leino , T , Moilanen , J , Mäkelä , J , P , Skyttä , J & Mäntysaari , M 2018 , ' Ilmailija terveydenhuollon tuulissa : Hoitavan lääkärin ja ilmailulääkärin yhteistyö parantaa lentoturvallisuutta ' , Duodecim , Vuosikerta. 134 , Nro 2 , Sivut 133-141 . < <http://www.duodecimlehti.fi/api/pdf/duo14134> >

---

<http://hdl.handle.net/10138/302061>

---

publishedVersion

---

*Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.*

*This is an electronic reprint of the original article.*

*This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.*

*Please cite the original version.*

Alpo Vuorio, Tanja Laukkala, Juha Hartikainen, Petri Kovanen, Tuomo Leino, Jukka Moilanen, Jyrki P. Mäkelä, Jarmo Skyttä ja Matti Mäntysaari

Hoitavan lääkärin ja ilmailulääkärin yhteistyö parantaa lentoturvallisuutta

## Ilmailija terveydenhuollon tuulissa

Lennettäessä ilmailija altistuu fysiologisen sopeutumisen kannalta vieraalle ympäristölle, ja on tärkeää estää lennonaikainen toimintakyvyn menetys. Ilmailijalta vaaditaan lääketieteellinen kelpoisuustodistus. Sen saamiseksi ilmailijan on käytävä säännöllisissä ilmailulääkärin tarkastuksissa ja täytettävä eurooppalaiset terveysvaatimukset. Ilmailijan on ilmoitettava ilmailulääkärilleen terveydentilassaan tapahtuvista muutoksista. Ilmailulaki sallii hoitavan lääkärin ilmoittaa ilmailuviranomaiselle ([www.trafi.fi](http://www.trafi.fi)) lentoturvallisuutta uhkaavasta tilasta salassapitovelvollisuuden estämättä. Ilmailijalla on velvollisuus itse ilmoittaa terveydentilansa muutoksista, mutta lakiin ehdotetussa muutoksessa tämä velvollisuus koskisi myös kaikkia lääkäreitä. Ikääntyvien ilmailijoiden määrä lisääntyy, ja heidän arviointinsa aiheuttaa uusia haasteita.

Ilmailijoiden eli lentäjien (myös harrastuslentäjien), lennonjohtajien ja matkustamohenkilöstön toiminta ilmailussa edellyttää viranomaisen antamaa valtuutusta (lupakirjaa), jonka voimassaolon yhtenä edellytyksenä on terveysvaatimusten täyttäminen. Nämä vaatimukset asettaa EU:n ilmailuturvallisuusviranomainen (EASA), ja terveysvaatimusten suomennos on nähtävissä Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) verkkosivulla (1). Täydentävää tietoa löytyy YK:n siviili-ilmailujärjestön ICAO:n verkkosivuilta sekä ilmailulääketieteen oppikirjasta (2,3).

Ilmailijoiden terveysvaatimusten tarkoituksena on taata lentotehtävien suorittamisen kannalta riittävä toimintakyky (esimerkiksi näöntarkkuus) ja toisaalta vähentää äkillisen toimintakyvyn menetyksen riskiä. Lentäjien terveysvaatimuksia on ollut olemassa ensimmäisestä maailmansodasta lähtien. Alkuvaiheessa terveysvaatimusten muotoutumiseen vaikuttivat voimakkaasti lento-onnettomuuksista saadut kokemukset. Ilmailuteknologian ja lääketieteen kehityksen myötä terveydelle asetettavat vaatimukset luonnollisesti muuttuvat. Lupakirjavaatimuksiin muutokset tulevat kuitenkin viiveellä, joka sallii riittävän kokemuksen ker-

tymisen esimerkiksi uusien hoitomenetelmien vaikutuksista. Ilmailijoiden terveystarkastusten tavoitteena ei ole pelkästään lääketieteellisen kelpoisuuden hyväksyminen tai hylkääminen. Lentoturvallisuuden kannalta paras toimintatapa on sellainen, jossa ilmailija uskaltaa toimittaa tarkastuksen tekeväälle lääkärielle kaiken terveyttään koskevan tiedon. Tämä edellyttää sitä, että ilmailija voi luottaa tarkastusjärjestelmän tasapuolisuuteen ja siihen, että häntä opastetaan mahdollisimman hyvin lääketieteellisen kelpoisuuden säilyttämisessä.

**TIETOLAATIKKO.** Ilmailijat ja terveydenhuolto.

**Ilmailijoita** ovat ammattilentäjät, harrastelentäjät, lennonjohtajat ja matkustamohenkilöstö.

**Ilmailijat** tarvitsevat säännöllisin tarkastusväliajoin ilmailulääkärin todistuksen terveydentilastaan.

**Ilmailulaissa** säädetään ilmailijan terveydentilan muutoksesta ilmoittamisesta.

**Ilmailijan** on itse ilmoitettava ilmailulääkärille kelpoisuuteensa vaikuttavat seikat, esimerkiksi kirurgiset toimenpiteet, sairaalahoidot, säännöllisen lääkityksen aloittaminen, silmälasien saaminen, raskaus ja kaikki yli 21 päivän sairauslommat.

**Hoitavan lääkärin** on hyvä muistuttaa ilmailijaa yhteydenotosta ilmailulääkäriin.



Hawk Mk 66

Lentäjien ja lennonjohtajien tarkastuksia varten Trafi on nimennyt noin 60 tarkastuksiin valtuutettua ilmailulääkärinä. Matkustamohenkilöstön tarkastuksia hoitavat lisäksi nimetyt työterveyslääkärit. Kelpoisuustarkastuksen tehnyt lääkäri on tarkastusten välilläkin velvollinen ottamaan vastaan tarkastamansa ilmailijan terveydentilaa koskevia tietoja ja niiden pohjalta ottamaan kantaa kelpoisuuteen.

Hoitava lääkäri voi edistää potilaansa lääketieteellisen kelpoisuuden selvittämistä, mutta hänen ei kuitenkaan tarvitse ottaa kantaa kelpoisuuteen. Lentoturvallisuuden edistämisen kannalta hoitavan lääkärin tärkein rooli on tiedonkulun varmistaminen niin, että tarkastuksen tehnyt lääkäri saa riittävän tiedon ilmailijan terveydentilasta. Ilmailulain (864/2014) 49. § velvoittaa ilmailijaa ilmoittamaan terveydentilansa muutoksista tarkastuksen tehneelle lääkärille tai ilmailuviranomaiselle, joten ilmailija itse on luonteva terveystietojensa välittäjä. Jos hoitava lääkäri epäilee potilaansa terveydentilan uhkaavan lentoturvallisuutta, on hän oikeutettu (Ilmailulain 50. §) salassapitovelvollisuuden estämättä ilmoittamaan asiasta ilmailuviranomaiselle ja suosittelemaan toimenpiteitä, kuten terveystietojen hankkimista nimetyistä sairaalasta. Ilmailuviranomaiselta (liikennelaaketiede@trafi.fi) voi pyytää salattua yhteydenottoa.

Ilmailulaki antaa ilmailuviranomaiselle oikeuden saada ilmailijoiden terveystietoja salassapitovelvollisuuden estämättä.

## Ilmailufysiologiaa – ilmailijan ympäristön erityispiirteet

Lennettäessä ilmailija altistuu fysiologisen sopeutumisen kannalta vieraalle ympäristölle. Noustessa merenpinnan tasolta ylöspäin ilma ohenee, paine laskee ja hapen määrä vähenee. Hapen osapaineen laskiessa riittävän matalaksi alkaa kehittyä hapenpuutteen eli hypoksian oireita. Raja riittävän ja hypoksiaan johtavan happipitoisuuden välillä ei ole jyrkkä. Happipitoisuuden pienentyessä hitaasti hypoksia ja siihen liittyvät oireet kehittyvät salakavalasti. Hapenpuutteen oireita ovat fyysisen suorituskyvyn ja kognitiivisten toimintojen heikkeminen: havainnointi hidastuu ja arviointi- ja päätöksentekokyky heikkenevät (KUVA 1). Muita hapenpuutteeseen liittyviä oireita voivat olla väsymys, uneliaisuus, kevyen olon tunne, muutokset näkökyvyssä sekä erilaiset tuntuu muutokset, pistelyt ja kihelmöinnit.

Hapenpuutteeseen liittyviä ilmiöitä voi alkaa kehittyä jo 3 000 metrin korkeudessa, ja 5 000 metrin korkeudessa hapenpuutteen oireet alkavat näkyä kymmenien minuuttien kuluessa.



**KUVA 1.** Sotilaslentäjien hapenpuutekoulutus alipainekammiossa. Fyysisten oireiden lisäksi lentäjille pyritään havainnollistamaan henkisen suorituskyvyn heikkenemistä. Kuva: Jarmo Skyttä.

Pääosa harrasteilmailusta ja osa muustakin ilmailusta lennetään paineistamattomilla lentokoneilla. Tällöin ilmailussa on tärkeää huomioida lentokorkeuden vaikutus happeutumiseen. Paineistetuilla lentokoneilla (lähinnä kaupalliset ilma-alukset ja sotilaskoneet) lennettäessä on tärkeää tiedostaa teknisten häiriöiden (lentokoneen paineistuksen ja happijärjestelmien) mahdollinen vaikutus ilmailijaan.

Lentämiseen liittyvä paineenvaihtelu aiheuttaa tilavuusmuutoksia suljetuissa onteloissa, kuten välikorvassa, nenän sivuonteloissa ja maha-suolikanavassa. Jos toisen puolen välikorva tasaa paineen ja toisen puolen ei, tämä epäsuhta voi synnyttää huimauksen.

Kolmiulotteisessa ympäristössä tasapainoaisesti voi antaa aistiharhoja tulkitessaan liikkeitä väärin. Tasapainoelimen kaarikäytävät ovat alttiita kaartoihin ja pyörimisiin liittyville harhoille, otoliittelin taas on altis lineaaristen kiihtyvyyksien ja hidastuvuuksien aiheuttamille harhoille. Kaarrettaessa etenkin sotilaskoneilla altistutaan maan vetovoiman aiheuttaman kiihtyvyyden monikerroille eli

G-voimille. Asentoaistin kautta G-voimat voivat vääristää asentotajua. Hävittäjäkoneiden suuret ja pitkäkestoiset G-voimat kuormittavat sekä selkärankaa että lihaksistoa (4). Näköaisti on tärkeä muodostettaessa asentotajua. Väärin tulkittu näköaistimus voi johtaa asentotajun menetykseen.

## Ilmailijoiden mielenterveysongelmat

Ilmailu edellyttää hyvää psyykkistä terveyttä. Varhain alkaneet vakavat mielenterveyden häiriöt rajoittavat valintaa ilmailualan koulutuksiin, ja esimerkiksi psykoottistasoiset mielenterveyden häiriöt ja kaksisuuntainen mielialahäiriö ovat pysyvä ilmailualan työn tai ilmailuharrastuksen este. Ilmailijat kohtaavat kuitenkin elämäntilannekriisejä ja menetyksiä kuten muukin väestö. Terveysvaatimusten kattavuus hakuvaiheessa voi yllättää ilmailutyöhön tai -harrastukseen hakijan, koska kaikki terveyspalvelujen käyttö psyykkisistä syistä tai päihdeongelmien vuoksi kartoitetaan terveys-tarkastuksissa. Pitkään työssä olleiden osalta korostuu joskus huoli siitä, johtaako oireilu ammatillisesti haitallisiin seurauksiin. Tiedon saaminen hoitomahdollisuuksista parantaa sekä psykiatrisen hoidon ja kuntoutuksen oikea-aikaisuutta että järjestelmän näkökulmasta lentoturvallisuutta (5–8).

Työterveyshuollossa kiinnitetään erityistä huomiota paljon aikaerorasisusta kokevien lentäjien uni- ja vireystilan häiriöihin (9). Päivystystilanteessa haetaan usein apua esimerkiksi uupumukseen, univaikeuksiin, ahdistukseen tai masennukseen. Hoitoon hakeutumisen voi laukaista jokin akuutti kuormitustekijäkin. Tapausesimerkkejä on **TAULUKOISSA 1** ja **2**.

Mikäli hoidontarpeen arvioinnin jälkeen on päädytty psykiatrisen lääkehoidon aloitukseen, tulee ilmailijan olla poissa lentotyöstä tai -harrastuksesta, kunnes ilmailulääkäri on arvioinut tilanteen, ja kaiken psykiatrisen lääke- ja muun hoidon tulee olla ilmailulääkärin tiedossa. Psykososiaalista hoitoa ja kuntoutusta voidaan usein käyttää toimintakyvyn tukemisessa.

Oleellinen kysymys psykiatrisessa lentokelpoisuusarviossa on psykiatrisen häiriön

**TAULUKKO 1.** Esimerkkejä ilmailijoiden psyykkisistä kuormitustilanteista.

Tapaus	Huomioitavaa ilmailussa
Lentoemäntä, autokolarissa puolitoista vuorokautta siten, ei loukkaantunut fyysisesti. Samassa autossa omainen, joka loukkaantui vakavasti. Lentoemännän oireina itkuisuutta, aloitekyvyttömyyttä, painajaismainen olo, tapahtunut ei tunnu todelta. Seuraavana päivänä lähtö kaukolennolle.	Akuttin stressireaktion Käypä hoito -suosituksen mukaiset tukitoimet. Sairausloma työmatkan yli, ja ohjataan seuraavana arkipäivänä työterveyshuoltoon ja ilmailulääkärin konsultaatioon.
Lennonjohtaja, kuormittavan työviikon jälkeen mökille ajaessa rytmihäiriötuntemuksia ja huimausta. Pysähtyi tiensivuun ja soitti apua. Ambulanssi vei ensiapuun, jossa todettiin ilmeinen paniikkikohtaus.	Yksittäinen paniikkikohtaus ei vielä merkitse paniikkihäiriötä. Huolellinen erotusdiagnostiikka omassa työterveyshuollossa ja ilmailulääkärin konsultaatio. Sairausloma yleensä tarpeen selvittelyajaksi. Mahdollisesti aloitettavien keskushermostoon vaikuttavien lääkkeiden käytöstä tulee konsultoida ilmailulääkärää.
Lentokoulun opiskelija, lensi kolmannella yksinlennollaan ukonilmaan, ja koneen sähkölaitteisiin tuli hetkellinen toimintahäiriö. Oli viikon lentotauon jälkeen palaamassa lentämään, mutta alkoikin itkeä lentokentän parkkipaikalta eikä kyennyt menemään koneeseen.	Yhteistyössä työterveyshuollon, ilmailulääkärin ja koulutusorganisaation kanssa asteittainen altistaminen, alussa turvallisessa ja hallittavassa ympäristössä, nopeuttaa toipumista, mikäli muita oireita ei ole. Tarvittaessa psykiatrin konsultaatio.

**TAULUKKO 2.** Esimerkkejä psyykkisten ja päihdehäiriöiden vaikutuksesta ilmailuun.

Tapaus	Huomioitavaa ilmailussa
Kolme kuukautta aikaisemmin eronnut liikennelentäjä, riitaa lasten huoltajuudesta ja taloudellisista asioista entisen puolison kanssa. Ei itsetuhoajatuksia. Alakuloinen, ärtynyt, paino laskenut, nukahtamisvaikeuksia, aloite- ja keskittymiskyky heikentyneet.	Masennusoireiden arviointi esim. Beckin masennustestillä (itsetuhoajatukset huomioitava erikseen). Ohjaus työterveyshuoltoon ja ilmailulääkärin konsultaatioon sairausloman turvin, kun sairausloma edellyttävät sekä oirekuva että tarvittavan hoidon (psykososiaalinen hoito, lääkehoito tai niiden yhdistelmä) aloitus. Lasten tuen tarpeen huomioiminen on osa hoidon kokonaisuutta. Psykiatrin konsultaation harkinta.
Liikennelentäjä, työssä varhaisia aamulentoja sekä aikarolentoja. Alkoholinkäyttöä kohtualueella mutta lisääntynyt ajoittaiseksi suurkulutukseksi, todettu suurentuneita verenpainearvoja, nukahtamisvaikeuksia, heräilee hikoillen öisin.	Alkoholinkäyttö kartoitetaan strukturoidusti (AUDIT-testi), tehdään laboratoriokokeet ja mini-interventio. Sairausloman turvin (kaikki diagnoosit eivät oikeuta sairauspäivärahaan) ohjataan työterveyshuoltoon, jossa selvitetään työkyky sekä hoidon ja kuntoutuksen tarve.
Lentäjäkoulutukseen (sotilas- tai siviilipuolelle) hakeva nuori, jolla ADHD. Käyttää oireisiin keskushermostoa stimuloivaa lääkettä (metyylifenidaatti) keskimäärin viitenä päivänä viikossa.	Konsultoidaan ilmailulääkärää tai suoraan ilmailulääketieteen keskusta, kun hakutoive tiedossa. Koulutuksen yleiset terveysvaatimukset eivät täyty ajankohtaisesti oireita aiheuttavan ja luonteeltaan pitkäkestoisen häiriön vuoksi. Lisäksi käytössä on keskushermostoa stimuloiva lääkettä.

oirekuvan ja ennusteen suhteuttaminen ilmailun vaatimustasoon. Tässä voidaan hyödyntää anamneesia, psykiatrista haastattelua sekä strukturoituja oireiden ja toimintakyvyn arviointiin tarkoitettuja lomakkeita. Näitä ovat esimerkiksi Beckin masennustesti (BDI) masennuksen yhteydessä, yleistyneen ahdistuneisuushäiriön oirekysely (GAD-7), psyykkisten traumaoireiden seulontakysely (TSQ), alkoholinkäyttöä kartoittava AUDIT-testi, toimintakyvyn arviointilomake (SOFAS) ja itse-

tuhoajatusten arviointiin kehitetty arviointiasteikko (C-SSRS). Tietoa kootaan useista eri tietolähteistä asianomaisen luvalla, haastatteleamalla hänen läheisiään ja työtovereitaan, ja mikäli kyseessä on opiskelija, myös hänen lennonopettajaansa. Laboratoriokokeita käytetään tarpeen mukaan erotusdiagnostiikassa tai osana päihdeiden käytön arviointia, ja tarvittaessa kokeet toistetaan. Neuropsykologinen tai psykologinen tutkimus voi antaa kuntoutuksen suunnitteluun tarpeellista lisätietoa toimintakyvystä.

## Korvasairaudet

Lentäjien korvien paineentasaukseen liittyvät kipuongelmat ovat yleisiä. Ilmanpaineenmuutokset voivat aiheuttaa barotrauman, ja yli puolella ammattilentäjistä on havaittu barotraumaan liittyvää korvakipua lennolla edeltävän vuoden aikana (10). Taustasyynä on usein ylähengitystieinfektion tai allergian aiheuttama limakalvoturvotus, joka heikentää korvatorven paineentasauasta laskeutumisvaiheessa. Ilmailija ei ole lentokelpoinen kuumeettoman ylähengitystieinfektion aikana. Paineentasaamisongelmien syinä voivat olla myös ruokatorven refluksitauti, nenäpolypit, nenänielun kasvain, kookas kitarisa, nenän takaosan väliseinän vinous (deviatio septi nasi), lakipurjeen piilohalkio tai iatrogeninen vamma korvatorven avautumisalueella nenänielussa (adenotomian tai takatamponaation jälkitila).

Osa lentäjistä ei osaa tehdä laskeutumisvaiheessa toistetusti välikorvan paineentasaustoimenpiteitä (Valsalvan koe). Jos paine-ero ohjaamon ja välikorvaontelon välillä suurenee yli arvon 90 mmHg, korvatorvi ei pääse enää aukeamaan, alipaine imee kapillaarisen dysfunktion takia seroosia nestettä välikorvatilaan ja tärykalvolle tulee verenpurkauksia (KUVA 2). Barotrauma voi tulla laskeutumisvaiheessa myös nenän sivuonteloihin. Tällöin kipu on erittäin



**KUVA 2.** Barotrauma korvan tärykalvolla. Barotrauman seurausta kutsutaan barotiitiksi tai aero-otiitiksi. Kuva: Tuomo Leino.

kovaa ja toimintakyvyn menetyksen riski suuri. Jos barotraumat toistuvat, tupakoinnin lopettaminen ja nenäglukokortikoidin käyttö limakalvoturvotuksen vähentämiseksi ovat merkityksellisiä. Korvatorven hankalan toimintahäiriön hoitovaihtoehtoja ovat putkitus tai korvatorven pallolaajennus (11).

Puheviestintä lentäjän ja lennonjohtajan välillä on turvallisen lentämisen perusedellytyksiä (12). Kuulonheikentyä heikentää radiopuheviestintää ohjaamon merkittävän taustamelun vuoksi (signaalin ja taustakohinan suhde). Kun kuulonheikentyä on merkittävä, tehdään ilma- ja luujohtokynnysmittausten lisäksi puhekuulo- sekä hälypuhetestit.

## Silmäsairaudet

Hyvä näkökyky on lentäjälle olennainen, eikä hyvän kaukonäön merkityskään ole vähentynyt teknisten apuvälineiden paranemisesta huolimatta. Kehitys on päinvastoin tuonut uusia haasteita lähi- ja välialueen näkemiseen sekä heijastus- ja visiirinäyttöjen vuoksi eri silmiin tulevan vaihtelevan informaation myötä.

Määräykset lentäjien näöntarkkuudesta esitetään **TAULUKOSSA 3**. Kahden silmän näkökentän pitää olla normaali liikenne- ja yleisilmailussa. Kevyiden ilma-alusten osalta voidaan hyväksyä yhden silmän normaali näkökenttä. Ilmailijalla ei saa esiintyä kaksoiskuvia. Piilolasiin käyttö on sallittua. Laserleikkauksen jälkeen on osoitettava, että taittovoimakkuus on vakaa. Mykiö- tai kaihi-leikkauksen jälkeen kelpoisuuden hyväksymistä voidaan harkita, jos näkövaatimukset täyttyvät ja leikkauksessa on käytetty sallittuja tekomykiöitä. Sarveiskalvon kartiorappeuma (keratoconus) ei välttämättä aiheuta kelpoisuuden menettämistä. Väriäkö testataan Ishiharan kokeella. Poikkeavat löydökset varmistetaan esimerkiksi CAD-testillä (Colour Assessment and Diagnosis), Farnsworthin nappulatestillä, Holmes–Wrightin lampputestillä tai anomaloskoopilla. Yölentokelpoisuutta varten vaaditaan normaali tai turvallinen väriäkö. Yleis- tai harrasteilmailun päivälentokelpoisuus voidaan myöntää, vaikka väriäkökyky olisi poikkeava.

**TAULUKKO 3.** Lentäjältä vaadittavat näöntarkkuudet. Mikäli huonomman silmän näöntarkkuus jää vaatimusta heikomaksi, voidaan kelpoisuus hyväksyä, jos parempi silmä toimii normaalisti.

	UCVA parempi/huonompi/ yhteisnäkö	BCVA parempi/huonompi/ yhteisnäkö	Refraktio (ensimmäinen tarkastus)	Sylinderikorjaus	Eritaittoisuus
Luokka 1	Ei vaatimusta	0,7/0,7/1,0	-6,0 – +5,0	≤ 2,0 D	≤ 2,0 D
Luokka 2	Ei vaatimusta	0,5/0,5/0,7	Ei vaatimusta	Ei vaatimusta	Ei vaatimusta
LAPL	Ei vaatimusta	0,5/0,5/0,7	Ei vaatimusta	Ei vaatimusta	Ei vaatimusta
Lento-RUK	0,5/0,5/0,5	1,0/1,0/1,0	-1,5 – +2,5 D	≤ 1,0 D	≤ 2,0 D
Sotilaslentäjä	Ei vaatimusta	1,0/1,0/1,0	Ei vaatimusta	Ei vaatimusta	Ei vaatimusta

UCVA = laseilla korjaamaton näöntarkkuus, BCVA = laseilla korjattu näöntarkkuus, D = dioptria, refraktio = sallittu taittovirheen määrä kelpuutusta haettaessa, uusintatarkastuksissa likitaittoisuutta voi olla enemmän. Luokka 1 = ammattilentäjä, luokka 2 = harrastuslentäjä, LAPL = ultrakevytlentäjä. Lento-RUK ja Ilmavoimien lentäjien kelpoisuusvaatimukset sisältävät lisäкитеerejä luokan 1 vaatimuksiin verrattuna. Hävittäjälentäjillä ei voi olla silmälasia visioinaytön vuoksi, piilolasit ja laserilla tehty taittovirheen korjausleikkaus on sallittu. Kaikissa ryhmissä on lisäksi näöntarkkuuden vaatimukset välialueen näölle ja lähinäölle.

**TAULUKKO 4.** Rytmihäiriöt ja ilmailukelpoisuus.

Rytmi- tai johtumishäiriö	Merkitys ilmailussa
Runsas eteis- ja kammioperäiset lisäyönnit	Kardiologiset tutkimukset tarpeen
Merkittävät brady- ja takykardiat	Kardiologiset tutkimukset tarpeen
Oireiset brady- ja takykardiat	Este
Toisen asteen eteis-kammiokatkos	Kardiologiset tutkimukset tarpeen
Kolmannen asteen eteis-kammiokatkos	Este
Haara- ja haarakatkokset	Kardiologiset tutkimukset tarpeen
Oikorata eteisten ja kammioiden välillä	Elektrofysiologinen tutkimus tarpeen
Pitkä QT -oireyhtymä	Kardiologiset tutkimukset tarpeen

## Valtimotautien riski ja sen torjuminen

Ilmailijoiden lipidiarvoja ei mitata osana ilmailuterveystarkastusta lukuun ottamatta ammattilentäjien alkutarkastusta ja 40 vuoden tarkastusta. Siksi ilmailijan asioidessa muulloin terveydenhuollossa on tärkeää puuttua valtimotautien riskitekijöihin. FINRISKI-laskuri ([www.thl.fi/finriskilaskuri](http://www.thl.fi/finriskilaskuri)) mahdollistaa primaariprevention tarpeen arvioinnin. Ilmailijoille tehtävissä riskinarvioissa sen käytön tulee olla sääntö eikä poikkeus. Laskuri antaa prosenttilukeman absoluuttisesta riskistä sairastua tai kuolla seuraavan kymmenen vuoden aikana äkilliseen sepelvaltimotautikohtaukseen sekä riskistä saada aivoinfarkti tai aivoverenvuoto.

Erityisesti 20-vuotiaiden kymmenen vuoden sairastumisriski on lähes olematon, vaikka riskitekijöitä olisikin. Tällöin riskitekijöiden

muutoksen tarvetta tulee arvioida vertaamalla riskiä FINRISKI-laskurin verrokkiin, jolla ei ole riskitekijöitä. Toinen yhtä tärkeä tapa on riskin pitkän aikavälin karkea arvio. Se voidaan tehdä asettamalla 20-vuotiaan iäksi 60 vuotta. Merkittävä osa (jopa lähes puolet) sepelvaltimotaudin aiheuttamista äkkikuolemista tapahtuu ilman ennakko-oireita. Siksi myös oireettoman ilmailijan sepelvaltimotaudin riskitekijöitä on hoidettava tehokkaasti.

## Sydänsairaudet – ongelmina erityisesti sepelvaltimotauti ja rytmihäiriöt

Sydänsairauden vaikutusta lentokelpoisuuteen arvioidaan sen perusteella, aiheuttaako sairaus oireita, heikentääkö se toimintakykyä ja voiko se pahentua äkillisesti ja ennustamattomasti.

Sepelvaltimotauti, joka aiheuttaa oireita tai iskemiaa on este ilmailulle, vaikka oireet poistuisivat kokonaan nitraattihoidolla. Sydäninfarktin, pallolaajennuksen ja ohitusleikkauksen jälkeen kelpoisuus voidaan palauttaa, jos suorituskyky on normaali, rasituskokeessa ja EKG:n pitkäaikaisrekisteröinnissä ei todeta iskemiaa eikä rytmihäiriöitä ja tehokkaasta sekundaaripreventiosta on huolehdittu.

Kaikki oireita aiheuttavat ja toimintakykyä heikentävät rytmihäiriöt ovat esteitä lentokelpoisuuden myöntämiselle. Rytmihäiriö, jonka taustalla on sydänsairaus, estää lentämisen. Eteisvärinä on tavallisin pitkäkestoinen rytmihäiriö. Sen esiintyvyys lisääntyy 50 ikävuoden jälkeen, ja usein taustalla on sydänsairaus. Oireeton, pysyvä eteisvärinä ei ole lentokelpoisuuden este. Sen sijaan kohtauksittaista eteisvärinää, joka aiheuttaa hankalia oireita, ei sallita. Eteisvärinä, jonka syynä on sydänvika, on hylkäysperuste. Veren hyytymistä estävä lääkitys ei ole lentämisen este. Yksittäisten rytmihäiriöiden merkitystä lentokelpoisuudelle on käsitelty **TAULUKOSSA 4**. Jos rytmihäiriö hoidetaan lääkityksellä tai ablaatiolla, kelpoisuus voidaan palauttaa. Tahdistin voidaan hyväksyä, jos hakija ei ole siitä riippuvainen ja käytetään bipolaarisia elektrodeja. Rytmihäiriötahdistinta ei sallita.

Aortta-ahtauma, jossa gradientti on alle 50 mmHg, sekä aorttaläpän ja hiippaläpän vuodot, joihin ei liity vasemman kammion tilavuuskuormitusta, sallitaan. Läppäleikkauksen jälkeen kelpoisuus voidaan palauttaa, jos läppäproteesin ja vasemman kammion toiminta sekä hakijan suorituskyky ovat normaalit. Synnynäiset sydänviat (paitsi korjattu eteisväliseinä aukko tai avoin soikea aukko), oireita aiheuttava sydämen vajaatoiminta, vasemman kammion pumppaushäiriö (vasemman kammion ejektiofraktio alle 50 %), korkea verenpaine (yli 160/95 mmHg) ja sydämensiirto sekä nousevan aortan ja munuaisvaltimoiden yläpuolisen vatsa-aortan aneurysma eivät ole sallittuja. Verenpaineelääkitys on sallittu. Lääkitystä aloitettaessa lentokelpoisuus pidätetään, kunnes on todettu, ettei lääkityksestä aiheudu haittavaikutuksia.

Jos hakijalla on esiintynyt pyörtymisiä, hänet arvioidaan kelpaamattomaksi. Lentokelpoisuus

## Ydinasiat

- ▶ Ilmailijoilta vaaditaan lääketieteellinen kelpoisuustodistus.
- ▶ Ilmailijoiden terveysvaatimusten päämääränä on turvata toimintakyky ja vähentää toimintakyvyn äkillisen menetyksen riskiä.
- ▶ Ilmailijaa hoitavan lääkärin on aiheellista ohjeistaa potilastaan siitä, että tämän on välitettävä terveydentilaansa koskevat tiedot ilmailulääkärilleen.
- ▶ Ilmailijalla on velvollisuus itse ilmoittaa terveydentilansa muutoksista.
- ▶ Suomessa on noin 60 valtuutettua ilmailulääkärinä.

voidaan myöntää, jos kyseessä on vasovagaalinen pyörtyminen tai kun pyörtymisen syy on selvitetty, eikä pyörtyminen uusiudu kuuden kuukauden seurannassa.

## Neurologiset ongelmat ovat merkittäviä toimintakyvyn kannalta

Ajoittain oireilevat, pysyvät tai etenevät neurologiset sairaudet vaikuttavat lentokelpoisuuteen vääristämällä aistihavaintoja, vaurioittamalla arviointia tai päätöksentekoa taikka heikentämällä motorisia taitoja. Tyypillisiä pohdintaa aiheuttavia neurologisia tilanteita ovat tajunnanhäiriöt, aivovammat, aivoverenkiertohäiriöt ja migreeni. Lentäjän kelpoisuuden arvio perustuu sekä yleisen suorituskyvyn että mahdollisen äkillisen toimintakyvyn menetyksen riskin arviointiin.

Epilepsiadiagnosi on lentokelpoisuudesta. Hyvänlaatuinen lapsuudenaikainen epilepsia-oireyhtymä, jonka uusiutumisen riski on erittäin pieni ja joka on pysynyt yli kymmenen vuoden ajan oireettomana ilman lääkitystä, ei kuitenkaan ole rajoite. Sairauksiin liittyvät epileptiset kohtaukset eivät ole pysyvä lentokelpoisuudesta, mikäli sairaus itsessään paranee jälkiä jättämättä. Aivovammat arvioidaan yksilöllisesti toiminnallisen haitan ja epilepsiariskin perusteella.



Keski-ikäisten aivoverenkiertohäiriöt yleensä estävät ilmailun, koska oireiston valtimonkoveuttumistautiin liittyvä pitkäkestoinen uusiutumismiski on liian suuri. Vuotamattomien (13) ja vuotaneiden, hoidettujen aivovaltimoaneurysmien aiheuttama toimintakyvyn äkillisen menetyksen riski on pienempi ja saattaa mahdollistaa kelpoisuuden seurannan jälkeen.

Isoaivojen parenkyymin kasvaimet johtavat uusiutumistaipumuksensa ja epilepsiariskin vuoksi yleensä lentokelpoisuuden menetykseen. Hankalin auroirein esiintyvät tai äkilliset, voimakkaasti toimintakykyä heikentävät migreenikohtaukset voivat myös johtaa kelpoisuuden menetykseen, ja tällöin kelpoisuuden palautus vaatii pitkää seuranta. Keskushermoston rappeumasairauksista seuraa kelpoisuuden menetys usein jo diagnoosivaiheessa.

## Lopuksi

Ilmailulääketieteen tehtävänä on lentoturvallisuuden edistäminen ja toisaalta ilmailijoiden

oikeuksien huomioiminen niin, ettei niitä rajoiteta perusteettomasti. Terveydentilaa koskevan tiedonkulun sujuvuus on tärkeää tässä toiminnassa. Surullinen esimerkki ilmailulääketieteellisen järjestelmän pettämisestä on Germanwingsin lento-onnettomuus, jossa tieto psyykkisesti sairaalle lentäjälle määrätystä sairauslomasta ei kulkenut ja kaikki onnettomuuskennolla olleet kuolivat (14). Onnettomuus herätti keskustelua terveydenhuollon vastuusta lentäjän terveydentilan arvioinnissa (15). Ilmailulääkäreiden uusi haaste on ikääntyvien harrasteilmailijoiden arviointi (16). Ikääntyvillä ilmailijoilla on usein samanaikaisesti monia sairauksia, mikä korostaa tiedonkulun tarvetta. Tiedonkulun onnistumisen edellytyksenä on toimiva yhteistyö hoitavan lääkärin, ilmailulääkärin ja ilmailijan välillä. ■

**ALPO VUORIO, dosentti, LT, työterveyshuollon erikoislääkäri, MScAvMed, PGDipAeroRT, MSc Human Factors and System Safety, MSc Safety and Aircraft Accident Investigation, MSc International Health and Travel Medicine, PGCertMedEd, MBA, ilmailulääkärin valtuutus (AME1)**  
Mehiläinen Airport, Vantaa ja Helsingin yliopisto, Helsinki

**TANJA LAUKKALA, LT, psykiatrian erikoislääkäri, sotilaslääketieteen, vakuutuslääketieteen ja kuntoutuksen erityispätevyys**  
Vakuutuslääketieteellinen yksikkö, Kela, Helsinki

**JUHA HARTIKAINEN, professori, LKT, kardiologian ja sisätautien erikoislääkäri, ilmailulääkärin valtuutus (AME1)**  
KYS Sydänkeskus ja Itä-Suomen yliopisto, Kuopio

**PETRI KOVANEN, professori, LKT, sisätautien erikoislääkäri**  
Wihurin tutkimuslaitos, Helsinki

**TUOMO LEINO, ilmailulääketieteen dosentti, LT, korvarena- ja kurkkutautien erikoislääkäri, sotilaslääketieteen erityispätevyys, ilmailulääkärin valtuutus (AME1)**  
Maanpuolustuskorkeakoulu, Helsinki

**JUKKA MOILANEN, dosentti, LT, silmätautien erikoislääkäri**  
HUS, silmäklinikka

**JYRKI P. MÄKELÄ, dosentti, LKT, neurologian erikoislääkäri**  
BioMag-laboratorio, HUS-Kuvantaminen, Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri, HYKS ja Helsingin yliopisto

**JARMO SKYTTÄ, LL, kliinisen fysiologian erikoislääkäri, ilmailulääkärin valtuutus (AME1)**

**MATTI MÄNTYSAARI, dosentti, LKT, kliinisen fysiologian erikoislääkäri, ilmailulääkärin valtuutus (AME1)**  
Ilmailulääketieteen keskus, Sotilaslääketieteen keskus, Helsinki

### SIDONNAISUUDET

**Alpo Vuorio:** Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Raisio group), muut sidonnaisuudet (Pihlajalinna, Silmäasema, Suomen Liikennelääketieteen Yhdistys (pj.), Oma yritys Skyleron Oy)

**Tanja Laukkala:** Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Trafi)  
**Juha Hartikainen:** Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Astra-Zeneca, Bayer, BMS, Cardiome AG, MSD, Pfizer)

**Petri Kovanen:** Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Amgen, Astra-Zeneca, Roche, Aegerion, Sanofi, Suomen MSD, Raisio, Unilever), korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (Amgen)

**Tuomo Leino:** Korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (AMST Itävalta)

**Jukka Moilanen:** Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Trafi)

**Jyrki P. Mäkelä:** Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Trafi), korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (Elekta, Nexstim)

**Jarmo Skyttä:** Ei sidonnaisuuksia

**Matti Mäntysaari:** Ei sidonnaisuuksia

## KIRJALLISUUTTA

1. Ilmailu ja terveys. Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi) 2017 [päivitetty 5.4.2017]. [www.trafi.fi/liikennejarjestelma/liikenne\\_ja\\_terveys/ilmailu\\_ja\\_terveys](http://www.trafi.fi/liikennejarjestelma/liikenne_ja_terveys/ilmailu_ja_terveys).
2. Manual of civil aviation medicine [Doc 8984]. 3. painos. Montreal: International Civil Aviation Organization (ICAO) 2012. [www.icao.int](http://www.icao.int).
3. Gradwell D, Rainford DJ, toim. Ernsting's aviation and space medicine. 5. painos. Boca Raton: CRC Press 2016.
4. Sovelius R, Salonen O, Lamminen A, ym. Spinal MRI in fighter pilots and controls: a 13-year longitudinal study. *Aviat Space Environ Med* 2008;79:685–8.
5. Vuorio A, Laukkala T, Navathe P. Major depression and fitness to fly by different aviation authorities. *Aviat Space Environ Med* 2012;83:909–11.
6. Vuorio A, Laukkala T, Navathe P, ym. Aircraft-assisted pilot suicides: lessons to be learned. *Aviat Space Environ Med* 2014;85:841–6.
7. Vuorio A, Laukkala T, Navathe P, ym. Bipolar disorder in aviation medicine. *Aerosp Med Hum Perform* 2017;88:42–7.
8. Laukkala T, Bor R, Budowle B, ym. Attention-deficit/hyperactivity disorder and fatal accidents in aviation medicine. *Aerosp Med Hum Perform* 2017;88:871–75.
9. Unettomuus. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Unitutkimusseura ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2017 [päivitetty 24.08.2017]. [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi).
10. Boel NM, Klokker M. Upper respiratory infections and barotrauma among commercial pilots. *Aerosp Med Hum Perform* 2017;88:17–22.
11. Tisch M, Maier S, Maier H. Eustachian tube dilation using the Bielefeld balloon catheter: clinical experience with 320 interventions. *HNO* 2013;61:483–7.
12. Lahtinen T. Radio speech communication and workload in military aviation. A human factors perspective. Väitöskirja. Oulun Yliopisto 2016.
13. Jackson M. Unruptured intracranial cerebral aneurysms in aviation. *Aviat Space Environ Med* 2008;79:62–4.
14. Accident on 24 March 2015 at Prads-Haute-Bléone (Alpes-de-Haute-Provence, France) to the Airbus A320-211 registered D-AIPX operated by Germanwings. Final Report. Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile (BEA) 2016. [www.bea.aero/uploads/tx\\_elyextendttnews/BEA2015-0125.en-LR\\_06.pdf](http://www.bea.aero/uploads/tx_elyextendttnews/BEA2015-0125.en-LR_06.pdf).
15. Vuorio A, Laukkala T, Navathe P, ym. On doctors' accountability and flight deck safety. *Croat Med J* 2015;56:385–6.
16. Vuorio A, Asmayawati S, Budowle B, ym. General aviation pilots over 70 years old. *Aerosp Med Hum Perform* 2017;88:142–45.

## SUMMARY

### Aviators in the winds of change in Finland

#### – co-operation between aviators' doctors and aeromedical examiners improves aviation safety

Aviators' physiological adaptation systems may have to cope with adverse environmental conditions during flights. It is important to prevent aviators' incapacitation. A medical certificate is mandatory for aviators. To obtain it, aviators should attend periodic examinations and meet the European health requirements. Doctors treating aviators should inform aviators that they must transfer their medical records to their aeromedical examiners. Aviation law allows attending doctors to inform the aviation authorities about situations that might endanger aviation safety without any obligation for patient confidentiality ([www.trafi.fi/en](http://www.trafi.fi/en)). Aviators have an obligation to inform the relevant authorities about any changes in their health status, and according to proposals for a new law, this obligation would also extend to their doctors. The number of elderly aviators is growing and our ability to assess their suitability for flight duties is presenting us with new challenges.