



**Antti Laine**  
LL, erikoislääkäri  
EMA Finland Oy  
antti.laine@ema.fi



**Pauli Haapsaari**  
LL, erikoislääkäri  
varatoimitusjohtaja  
EMA Finland Oy  
pauli.haapsaari@ema.fi

# Sairaanhoidtoa ilmassa

Vuonna 2017 suomalaiset tekivät 8,5 miljoonaa vapaa-ajan ulkomaanmatkaa. Kun tähän lisätään työmatkalaiset ja ulkomailla pysyvämmin esimerkiksi työn tai opiskelun vuoksi asuvat, on kyse huimista matkustajamääristä. Matkailijat ovat entistä iäkkäämpiä ja sairaampia, mutta myös nuoret ja aiemmin terveet voivat sairastua vakavasti matkalla.

**K**un vakava sairaus yllättää vieraassa maassa, saattaa joskus olla järkevintä siirtää potilas hoitoon kotimaahan. Siirron syinä voivat olla esimerkiksi kohdemaan puutteelliset resurssit ja lääketieteellisen hoidon taso tai pitkitetty hoito kohteessa, jossa vieras kulttuuri, tavat ja kielimuuri voivat olla esteenä toipumiselle ja aiheuttaa suurta psyykkistä raskautta potilaalle. Useimmiten vaikeasti sairaiden potilaiden siirto tapahtuu ambulanssilennolla, joita Suomessa on jo 30:n vuoden ajan hoitanut EMA Finland Oy.

Ulkomailta kotiutettavien potilaiden lisäksi ilmakuljetuksilla siirretään kotimaan sisäisesti erityisesti keskitettyä erikoissairaanhoidtoa vaativia tehohoitopotilaita, kuten ECMO- ja palovammapotilaita, sydänlapsia ja ylipainehappihoito- tai transplantaatiokirurgiapotilaita.

### Ilmakuljetuksen haasteet

**Muuttuva ilmanpaine.** Ilmakehä suojaa meitä avaruuden vaaroilta ja mahdollistaa elämän tällaisenaan. Ihminen on kuitenkin sopeutunut vain ilmakehän alimpiin kerroksiin. Jos joutuisimme yhtäkkiä noin 12 kilometrin korkeudessa vallitseviin olosuhteisiin (siis tavanomaiseen suihkukoneen lentokorkeuteen), menettäisimme tajuntamme noin 10 sekunnissa ja henkemme hyvin pian tämän jälkeen. Daltonin lain mukaan hapen osapaine laskee, kun kokonaisilmanpaine korkeuden kasvaessa laskee. Vaikka ilmakehän koostumus pysyy vakiona kymmenien kilometrien korkeuteen, on kokonaisilmanpaine matkustajakoneen

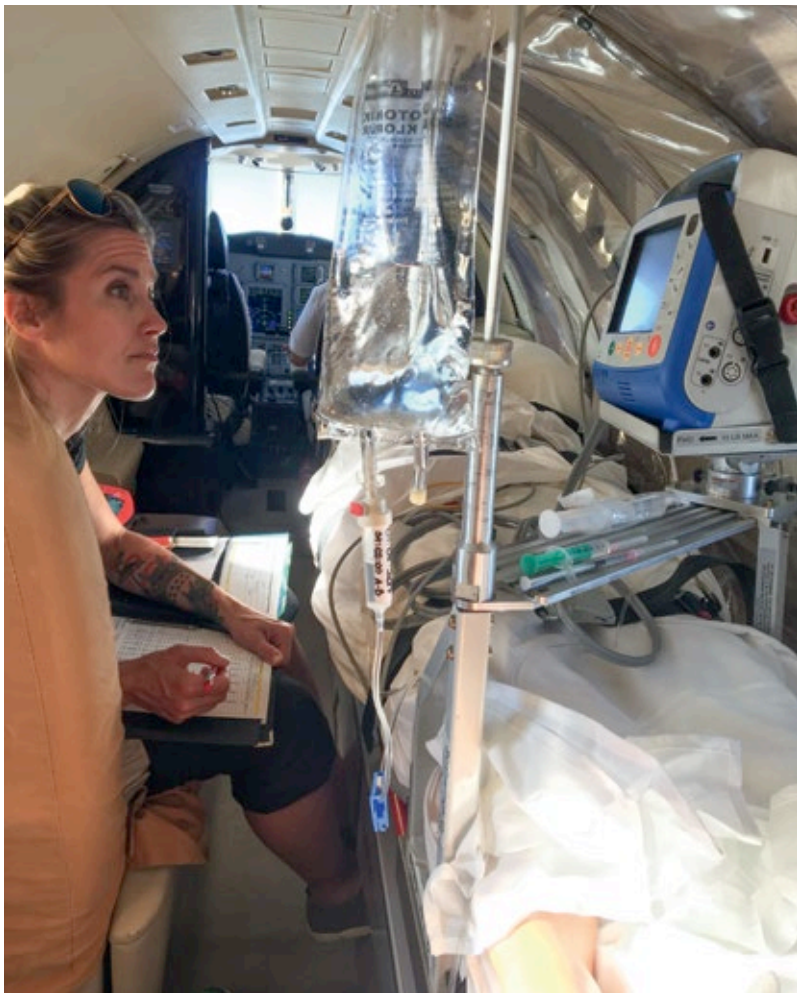


**Kuva 1.** EMA Finland siirtää myös ECMO-hoidossa olevia potilaita. Kuva Antti Laine, 2017.





Kuva 3. Potilassiirto on tiimityötä, kaikissa vaiheissa. Kuva Jenni Hukkanen, 2018.



Kuva 4. Potilassiirron aikana hoitoa ja valvontaa jatketaan kuten sairaalassa. Kuvassa sairaanhoitaja Maiju Salovaara-Hiltunen. Kuva Jenni Hukkanen, 2018.

joten nesteet on usein annettava pumpun kautta. Ahtaassa koneessa matkustaa joskus myös potilaan omaisia, mutta intymiteettisuoja pyritään kuitenkin säilyttämään hoitotoimenpiteiden aikana.

**Säteilyja otsoni.** Lentokorkeudessa kosminen säteily on voimakkaampaa kuin maassa, mutta maan pinnalla saatavaan muuhun taustasäteilyyn nähden sen määrä on terveydellisesti merkityksetön. Maapalloa UV-säteilyltä suojaavaa otsonia esiintyy lentokorkeudessa. Otsoni suodatetaan moderneissa lentokoneissa ilmastoinnista pois sen limakalvoja ärsyttävän vaikutuksen takia.

### Potilassiirron toteuttaminen ambulanssilennolla

Ensiarvoisen tärkeää on potilaan esitietojen, tapahtumatietojen ja nykytilan selvittäminen. Periaatteessa kaikki potilaat ovat siirrettävissä, mutta mahdollisimman turvallisen ja helpon siirron mahdollistaminen vaatii huolellista valmistautumista ja riskien ennakkointia.

Kuljetuksen tekninen toteutus on olennaisessa osassa. Logistiikan lentokoneen, ambulanssien ja miehistön kuljetuksissa täytyy olla saumatonta. Ennen tehtävälle lähtöä ylilento- ja laskeutumislupien saaminen sekä viisumi- ja muut tullimuodollisuudet voivat aiheuttaa lisätyötä. Lisäksi on varmistettava, että kohdemaan sairaala on yhteistyöhaluinen ja valmistelee potilaan siirtokuntoon. Yleensä potilaskertomusten ja tutkimustulosten saaminen onnistuu, mutta ajoittain kohdemaan sairaalassa ollaan eri mieltä potilaan siirtokuntoisuudesta, ja esimerkiksi yksityissairaalat saattavat olla haluttomia luopumaan potilaistaan.

Siirtoajankohta pyritään valitsemaan niin, että potilaan tila on mahdollisimman hyvin vakautettu. Aina tähän ei kuitenkaan tilanteen kiireellisyyden takia ole edellytyksiä, vaan kuljetus hoidetaan niin pian kuin suinkin on mahdollista. Huolelliseen valmistautumiseen lentokuljetusta varten kuitenkin kuuluvat muun muassa hemoglobiinitason korjaus hapenkuljetuskyvyn turvaamiseksi, suljettujen ilmaonteloiden dreneeraaminen, mahdollisen happeutumishäiriön hoidon optimointi ja ilmatien varmistaminen tarpeen vaatiessa.

Lentoyhtiö muokkaa yksityiskoneen ambulanssilentoa varten niin, että osa koneen penkeistä poistetaan ja tilalle asennetaan 1-2 sänkyä, joista irtoaa nostettavat parit. Paarien alta löytyy paineistettua happea, jota varataan vähintään kaksinkertainen määrä oletettua kulutusta enemmän. Sähköä on saatavilla koneessa, mutta akkukäyttöisten laitteiden, kuten monitorin ja

hengityskoneen, on kestävä ilman verkkovirtaa pitkienkin maa-ambulanssi siirtojen ajan. Tarvittaessa potilasta on voitava hoitaa vaikka käsin: itsetäyttyvä hengityspalje, käsi-imu ja muut tarpeelliset perusvälineet kuuluvat vakiovarustukseen.

EMA:n lääkintähenkilöstö tuo tullessaan tehohoitovälineistön ja lääkkeet. Henkilöstön kokoonpano arvioidaan potilaskohtaisesti, sillä koulutus- ja kokemuspohjan on oltava tehtävään sopiva. Yleensä ambulanssilennoilla on mukana anesthesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri sekä tehohoitaja, tarvittaessa lisäksi neonatologi tai vaikkapa obstetrikko tai perfuusiohoitoihin perehtynyt henkilökunta. Potilasta siirtoon valmisteltaessa pyritään minimoimaan kaikki turha, mutta kriittiset lääkeinfuusiot ja nesteet anostellaan normaaliin tapaan. Ahtaissa tiloissa turhat infuusionestepussit ja letkut vaikeuttavat hoitotyötä ja hätätilanteessa ovat vain tiellä. Potilaan valmisteluun kuuluu myös asianmukaisten i.v. -reittien ja hengitystien varmistaminen, sillä lentokoneen tärinässä jopa tipanlaitosta voi tulla yllättävän haasteellista.

Siirron aikana potilasta pyritään valvomaan ja hoitamaan kuten sairaalassa, kuitenkin tilan ja liikkumisen aiheuttamat rajoitteet huomioiden. Kannettavat verikaasuanalysointilaitteet mahdollistavat jopa arterianäytteen analysoinnin pidemmän siirron aikana. Hengitysteitä imetään tarvittaessa

### Mannertenvälinen ambulanssilento saattaa maksaa yli satatuhatta euroa.

ja diureesia ja muita eritteitä mitataan. Pleura- ja haavaimut pidetään toiminnassa ja lääkityksestä huolehditaan tavanomaiseen tapaan. Pitkillä lennoilla huomataan usein potilaan tilassa selkeää kohenemistä jo siirron aikana, kun potilaan hoito muuttuu pelkästä makuuttamisesta aktiiviseksi monitoroinniksi ja hoidoksi.

Lennon saavuttua määränpäähensä potilas siirretään rampin ja paarien avulla maa-ambulanssiin, jossa matka jatkuu vastaanottavaan sairaalaan lääkärin ja hoitajan saattamana.

Ambulanssilento on suuri taloudellinen panostus. Euroopan sisäiset lennot saattavat maksaa



**Kuva 5.** Ambulanssilennoilla lääkäri on mukana lähes poikkeuksetta. Kuvassa anesthesiologi Tuomas Hiltunen. Kuva Maiju Salovaara-Hiltunen, 2018.

kymmeniä tuhansia, mannertenvälinen ambulanssilento yli satatuhatta euroa. Valtaosan potilassiirroista maksaa vakuutusyhtiö tai sairaanhoitopiiri. Yksityisten tahojen toimeksiantoja on vuosittain vain noin 5% siirroista. Ihmishengen arvoa ei voi mitata rahassa. Tämän vuoksi ollaan usein valmiita tekemään valtavia uhrauksia potilaan ja omaisen saamiseksi kotimaahan hoitoon.

### Reittisaatto

Mikäli potilaan kunto sallii, voidaan hänet saattaa jatkohoitopaikkaan tai kotiin myös tavallisella reittilennolla. Edellytyksenä on, että potilas pystyy nousun ja laskun ajan istumaan istuimen selkänöjä yläasennossa eikä hänestä tai hoitotoimista koidu häiriötä muille matkustajille. Tilanteen mukaan hyödynnetään lisäpaikkoja tai kaukolentojen business-luokan istuimia, jotka saadaan vaakatasoon. Nykypäivänä vain harvoin on mahdollista saada parit reittilennolle, mutta sekin mahdollisuus kannattaa pitää mielessä. Suurin osa lentoyhtiöistä edellyttää lääketieteellisen koulutuksen saanutta saattajaa, jos potilas saa lisähapetta lentokoneesta. Ylimääräisen hapen lentoyhtiö toimittaa tilauksesta, usein lisämaksusta. Hapetta ei ole tarjolla rajattomasti, vaan maskiin tai viiksiin saadaan virtaukseksi joko 2 tai 4 l/min. Happirikastinpotilaat voivat yleensä ottaa oman laitteensa koneeseen. Pyörätuoliavustusta lentokentillä hyödynnetään tarvittaessa. Yleensä kuitenkin potilaan on kyettävä siirtymään tuettuna muutama askel istuimelleen. ■