



# SOTILASLÄÄKETIETEEN AIKAKAUSLEHTI 2/2022





# SOTILASLÄÄKETIETEEN AIKAKAUSLEHTI ANNALES MEDICINAE MILITARIS FENNIAE

Vuodesta 1926, vuosikerta (vol.) XCVII

---

## TOIMITUS

### Vastaava päätoimittaja:

tiedottaja Maria Veijalainen, Sotilaslääketieteen keskus  
maria.veijalainen(at)mil.fi

### Lääketieteellinen päätoimittaja:

ELL Ava Sovijärvi  
ava.sovijarvi(at)mil.fi

### Lääketieteellinen toimituskunta:

professori Simo Nikkari, lääkintäeversti Hannu Isotalo, lääkintäkenraalimajuri Timo Sahi,  
lääkintäeversti Matti Ponteva, lääkintäeversti Ari Peitso

## JULKAISIJA

Sotilaslääketieteen keskus  
PL 5  
11311 Riihimäki  
p. 0299 800 (vaihde)

## YHTEISTYÖKUMPPANI

Suomen Lääkintäupseeriliitto  
c/o Ava Sovijärvi  
Pääesikunta  
Logistiikkaosasto  
PL 919, 00131 Helsinki  
p. 0299 510 453

## TAITTO JA PAINO

PunaMusta Oy

## KANSIEN KUVAT

Etukannen kuva: Eliel Kilkki, Eliel Creative, Puolustusvoimat.  
Takakannen kuva: Veeti Reunanen, Puolustusvoimat.

Uusin lehti on luettavissa Puolustusvoimien internet-sivuilla  
(puolustusvoimat.fi/joukko-osastojen-lehdet).

Mikäli haluatte saada lehden osoitelinkin sähköpostiinne lehden ilmestyttyä, ilmoittatthan  
sähköpostiosoitteenne osoitteeseen: maria.veijalainen(at)mil.fi

Lehdessä julkaistut artikkelit edustavat kirjoittajien näkemyksiä, eikä niiden kaikissa suhteis-  
sa tarvitse vastata Puolustusvoimien tai Sotilaslääketieteen keskuksen virallista kantaa.

# SISÄLLYSLUETTELO

<b>Pääkirjoitus</b> .....	2
Kari Kesseli	
<b>Sukeltajantauti ja valtimonpuoleinen kaasuembolia yleisesti ja terminologiaa</b> .....	4
Richard Lundell, Tomi Wuorimaa	
<b>Sukeltajantaudin ja valtimonpuoleisen kaasuembolian etiologia, patofysiologia ja riskitekijät</b> .....	7
Richard Lundell, Tomi Wuorimaa	
<b>Sukeltajantaudin sekä valtimonpuoleisen kaasuembolian oireet ja hoito</b> .....	15
Richard Lundell, Tomi Wuorimaa	
<b>Sotilaslääkärinä Irakin Kurdistanissa – monikansallista yhteistyötä</b> .....	21
Samuli Harju	
<b>Laaja myyräkuume-epidemia Sallan rintamalla vuonna 1942</b> .....	25
Jukka Mustonen, Antti Vaheri, Heikki Henttonen	
<b>Työntekijän työ- ja toimintakyky – samassa paketissa</b> .....	30
Krista Oinonen	
<b>Kanta- ja lääkärintarkastuskortteja ryhdytään digitoimaan</b> .....	34
Laura Paatelainen	
<b>Takana 9 374 palveluspäivää Puolustusvoimien eläinlääkärinä – katse eteenpäin!</b> .....	37
Ava Sovijärvi	
<b>Suomen Lääkintäupseeriliiton toimintakertomus 2021</b> .....	41
<b>Lounais-Suomen Lääkintäupseeriyhdistyksen toimintakertomus 2021</b> .....	42
<b>Reservin Lääkintäupseerit ry:n toimintakertomus 2021</b> .....	42
<b>Tullaan tutuiksi</b> .....	44
<b>Sotilaslääketieteen keskuksessa 4.6.2022 ylennetyt ja palkitut</b> .....	47
<b>Sotilaslääketieteen keskuksen vuosipäivänä 2022 palkitut</b> .....	49
<b>Suomen Lääkintäupseeriliiton satavuotismuistolaatta paljastettiin</b> .....	50
<b>Tiina Leppänen sai VAKA-säätiön stipendin</b> .....	51
<b>90 vuotta sitten: Sotilaslääketieteellinen Aikakauslehti v. 1932</b> .....	52

## ARVOISA LUKIJA,

haluan ensimmäisenä kiittää Sinua kulu-neista vuosista lehden parissa. Oma tehtä-väni Sotilaslääketieteen keskuksen johtaja-na on päättymässä vuoden vaihteessa siir-tyessäni toiseen, häiriötilanteisiin ja poik-keusoloihin keskittyvään tehtävään. Soti-laslääketieteen aikakauslehden artikkelit ovat keskittyneet sotilaslääketieteen tut-kimuksien, tiedon ja kokemuksen tuomi-seen julki kaikille asiasta kiinnostuneille ja lehden merkityksen näen tärkeänä tulevai-suudessakin. Ajan hermolla pysymisen nä-kökulmasta lehden tieteellistä toimituskun-taa vahvennetaan moniammatillisesti ja ta-voite on lisätä lehden merkittävyyttä aihe-piirissään, jossa muita kansallisia julkaisuja ei juuri ole tarjolla. Uskon, että Sotilaslää-ketieteen aikakauslehdelle on vahva tilaus, etenkin tilanteessa missä sota on tullut lä-hellemme Eurooppaan.

Kansallisesti yhteentoimiva ja poikkeus-olotkin kestävä terveydenhuoltojärjestel-mä on Puolustusvoimien ja siviiliterveyden-huollon yhteistoiminnan ytimessä. Sota Uk-rainassa on kestänyt jo yli puoli vuotta, eikä rauhaa ole näköpiirissä. Ukrainan tervey-denhuoltojärjestelmä on jo julkisten läh-teiden perusteella kestävämmässä tilan-teessa ja puute niin henkilöstöstä, materi-aalista kuin toiminnan turvallisuudestakin on kriittinen. Ukrainan lääkintäjärjestelmä on puutteistaan huolimatta kyennyt toimi-maan ja turvaamaan sekä asevoimien et-tä siviilien elämää. Nuo raskain kustannuk-sin saadut kokemukset hyödynnetään, kun Suomeen kohdistuvia erilaisia uhkaskena-rioita tarkastellaan ja niiden perusteella va-rautumistamme kohdennetaan. Ukraina on lääkintähuollossaan hyödyntänyt myös eri-laisia Suomessakin talvi- ja jatkosodan aika-na käytössä olleita järjestelyjä muun muas-sa logistiikassaan. Näitä historian kokemuk-sia ei tule meidänkään unohtaa.

SOTE-uudistuksen myötä vuodenvaihtees-sa toimintansa aloittavien hyvinvointialu-eiden varautuminen erilaisiin yhteiskun-nan häiriötilanteisiin oli keskeinen teema sosiaali- ja terveysministeriön sekä Puolus-tusvoimien järjestämällä Sosiaali- ja ter-



veydenhuollon valmiuskurssin jatkokurssil-la, joka pidettiin syyskuun lopussa Maan-puolustuskorkeakoulun tiloissa. Kun uudis-tus konkreettisesti lähenee, valmiuden toi-mintamallit pysyvät kestävinä.

Uudet hyvinvointialueet ovat tavallaan myös uusia yhteistyökumppaneita Puo-lustusvoimille, vaikka vakiintunut yhteis-toiminta julkisen terveydenhuollon kans-sa jatkuu aiemmin viitoitetusti. Kun myös aiemmin kunnan ylläpitämä perustervey-denhuolto siirtyy uusien hyvinvointialuei-den vastuulle, Helsingin kaupunkia lukuun ottamatta, myös poikkeusolojen suunnit-telun kokonaisuus saattaa yksinkertaistua. Puolustusvoimat käy neuvonpidon kaikkien Manner-Suomen hyvinvointialueiden kans-sa, joissa voidaan todeta jo 2000-luvun alus-ta saadut myönteiset kokemukset sekä var-mistaa, että vaikuttava yhteistoiminta jat-kuu edelleen. Puolustusvoimat on hankki-nut sairaanhoitopiireiltä jo lähes 20 vuo-den ajan normaaliolojen toimintaansa sekä myös Rajavartiolaitoksen tueksi esimerkiksi erikoissairaanhoidon palveluita sekä lääke- ja materiaalilogistiikkaa, eikä SOTE-uudis-tus aiheuta paineita tehdä tähän oleellisia muutoksia. Perusterveydenhuollon yhteis-työssä tapahtuva sopimuskumppanin vaihtuminen ei sekään vaikuta käytännön toi-mintaan.

SOTE-uudistuksessa etenkin yliopistosairaanhoidopiireihin pohjautuvat erityisvastualueet kantavat suuren vastuun valmiudesta ja varautumisesta. Tämä viiteen vahvaan toimijaan perustuva malli luo käytännön edellytyksiä myös hyvinvointialuerajat ylittävälle toiminnalle, mikä on häiriötilanteissa usein tarpeen ilman viivytyksiä. Myös maanpuolustuksen tarpeet on toiminnassa huomioitu asianmukaisesti.

NATO-jäsenyyden vaikutuksista terveydenhuoltojärjestelmään on kysytty paljon. Katavaa vastausta on kuitenkin vielä mahdollista antaa, sillä yhteensovittamistyö on kesken. Liittoutuminen on yksi turvallisuuttamme lisäävä kokonaisuus ja samalla annamme liittolaistemme turvallisuuteen oman panoksemme. Liittouman jäsenenä meillä säilyy kuitenkin aina kansallinen vastuu kotimaamme puolustuksesta ja varautumisesta kaikkiin häiriöihin, mutta voimme nykyistä helpommin jakaa osaamista ja tietoa monikansallisesti sekä tukea toinen toistamme tilanteissa, joissa kumpanimaan apu on tarpeen. Vaikka varautumisen suunnittelua yhdenmukaistetaan liittouman toimintatapojen mukaisesti, suunnitelmien ydin perustuu silti kansalli-

siin tarpeisiimme ja voimavaroihimme. Liittoumaan kuulumisen en siis oleta näkyvän arkipäivässämme kovinkaan paljon. Olemme itse asiassa Suomessa osin liittoumaa edellä. Esimerkiksi Suomen pitkäaikainen työ yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden ja organisaatorajat ylittävän yhteistoiminnan osalta on monessa maassa vasta tavoite, ja NATO:n mittakaavassa yksi tulevaisuuden menestystekijäksi kirjattu edellytys vaikuttavalle toiminnalle. Suomessa tämä yhteinen varautuminen on jo vakiintunutta toimintaa niin viranomaisten, elinkeinoelämän kuin kolmannen sektorinkin yhteistyönä, ja yhteiskuntana olemme joka hetki valmiimpia varautumaan mahdollisiin häiriötilanteisiin ja poikkeusoloihin sekä mukautamaan toimintaamme niihin.

Lopuksi haluan toivottaa Sotilaslääkieteen aikakauslehdelle, Sotilaslääkieteen keskukselle sekä keskuksen uudelle johtajalle mitä parhainta menestystä!

**Kari Kesseli**  
lääkintäeverstiluutnantti  
Sotilaslääkieteen keskuksen johtaja



## ONKO SINULLA KUVIA SUOMEN LÄÄKINTÄUPSEERI- LIITON TOIMINNASTA?

Suomen Lääkintäupseeriliiton historian elävöittämiseksi liitto pyytää Sotilaslääkieteen aikakauslehden lukijoiden ottamia, liiton toimintaan liittyviä valokuvia.

Kuvia voi toimittaa sähköisesti osoitteella [hallitus@laakintaupseeriliitto.fi](mailto:hallitus@laakintaupseeriliitto.fi) ja paperikuvien osalta erikseen sovitus-

ti. Kunkin kuvan ohen toivotaan mahdollisuuksien mukaan lyhyt kuvaus tilanteesta, jossa kuva on otettu ja keitä kuvassa esiintyy, tapahtuma-aika tai -vuosi sekä kuvan ottaja.

Kuvaaja antaa kuvan lähettäessään liitolle oikeuden julkaista kuva liiton 100-vuotishistoriikissa.



## SUKELTAJANTAUTI JA VALTIMONPUOLEINEN KAASUEMBOLIA YLEISESTI JA TERMINOLOGIAA

*Sukeltaessa elimistöön kohdistuva ympäristön paine on normaalia ilmakehän painetta suurempi. Tämän johdosta hengitysilman kaasuja liukenee keuhkoista kudoksiin suuremmissa määrin kuin normaalitilanteessa pinnalla. Kun sukeltaja nousee pintaa kohti, vähenee häntä ympäröivän veden paine, ja seurauksena voi olla kuplien muodostuminen kudoksissa. Nämä kuplat ovat sukeltajataudin perimmäinen aiheuttaja. Sukeltajantautia muistuttava, mutta tavallisesti paljon rajumpi tauti on valtimonpuoleinen kaasuembolia. Hengityskaasusta koostuva embolia syntyy, kun nopean pintaantumisen ja sitä kautta myös paineen alentumisen johdosta laajeneva kaasu vaurioittaa keuhkokudosta. Vauriokohdan kautta kaasua pääsee keuhkolaskimoiden ja sydämen kautta valtimokierto. Kaasu voi kulkeutua keskushermostoon, jolloin sillä on usein kohtalokkaat seuraukset. Potilas tulisi saada ilman viiveitä ylipainehappihoitoon.*

*Sukeltajantauti eli dekompressiotauti on sairaus, jossa kudoksiin liuennut inertti (reaktiokyvytön) kaasu eli typpi tai helium vapautuu kudoksista muodostaen kuplia liian nopean kehoa ympäröivän paineen alentumisen vuoksi. Nämä kuplat aiheuttavat paikallisia vaurioita, tukkivat verisuonia, aktivoivat komplementti- ja hyytymisjärjestelmän ja vähentävät kudosten hapensaantia.*

Näin syntyy oirekvaltaan vaihteleva sukeltajantauti.

Pelkästään kuplat eivät aiheuta tautia vaan myös elimistön vasteet kuplille. Kuplien sijainti kehossa vaikuttaa oirekuvaan ja taudin vakavuuteen. Haitallisia kuplat ovat erityisesti valtimokierrossa ja keskushermostossa. Sukelluksen jälkeen kuplia voi syn-

tyä paljonkin laskimopuolelle ilman sukeltajantautia ja toisaalta vähäisilläänkin kuplamäärillä voi syntyä sukeltajantauti. Sukeltajissa on yksilöllisiä eroja herkkyydessä muodostaa kuplia ja toisaalta herkkyydessä sairastua sukeltajantautiin. Sukeltajantautia kuitenkin harvoin esiintyy ilman kuplia.

Syvillä ja pitkällä sukelluksilla inerttiä kaasua liukenee elimistöön merkittävässä määrin, ja paineen alentuessa nopeasti kaasu ei kokonaisuudessaan säily liuenneessa muodossa, vaan muodostaa kuplia. Samanlainen tauti voi syntyä myös lentäjillä, jos ohjaamon paine laskee yhtäkkiä. Suonensisäiset ja suonen ulkopuoliset inertin kaasun kuplat voivat aiheuttaa monenlaisia oireita sen mukaan, missä kuplat muodostuvat ja mihin ne elimistössä siirtyvät. Englanninkielinen termi *decompression illness* "DCI" käsittää kaksi etiologiltaan erilaista tilaa: selvästi yleisempää yllä kuvattua tilaa, josta käytetään termiä *decompression sickness* "DCS" ja selvästi harvinaisempaa, mutta myös vakavampaa, keuhkorepeämän seurauksena syntyvää valtimonpuoleista kaasuemboliaa eli *arterial gas embolism* "AGE".<sup>1</sup> Sukeltajantaudissa tulisi käyttää ICD-10-luokituksen koodia T70.3 – *sukeltajantauti*, kun taas sukelluksen yhteydessä keuhkorepeämän seurauksena syntyneestä valtimonpuoleisesta kaasuemboliasta suositeltavaa on käyttää T79.0 – *traumaattinen ilmaembolia* yhdistettynä tarkennukseen W94 – *altistuminen korkealle ja matalalle paineelle ja paineen muutoksille*. Vaikka myös *decompression illness* -termistä on perinteisesti suomen kielessä käytetty termiä *sukeltajantauti*, tässä artikkelissa *sukeltajantauti*-termillä tarkoitetaan ainoastaan samaa kuin englanninkielisellä termillä *decompression sickness*. Kaasuembolialla tarkoitetaan tässä ja seuraavissa artikkeleissa keuhkorepeämän johdosta syntynyttä valtimonpuoleista kaasuemboliaa, ja sitä käsitellään jatkossa omana osiona.

## TERMINOLOGIAA

Sukeltajantaudissa kaasukuplia voi esiintyä myös valtimokierrossa ilman keuhkojen barotrauman aiheuttamaa kaasun valtimopuolen embolisaatiota. Sukeltajantaudissa valtimopuolen kaasu saattaa olla peräisin kuplia sisältävän laskimoveren oi-

kovirtauksesta, esimerkiksi sydämen eteisväliseinän aukon (*patent foramen ovale*, PFO) tai keuhkojen valtimolaskimoyhdyskanavien kautta. Myös valtimoveren suora kupliminenkin on teoriassa mahdollista. Myös sukeltajantaudissa ilman kaasuemboliaa taudinkuva voi olla raju ja ilmetä nopeasti sukelluksen jälkeen. Sukeltajantaudin hoito riippumatta kuplien sijainnista on kuitenkin sama, joten useimmat kansainväliset sukelluslääketieteen organisaatiot suosittavat kliiniseen käyttöön englanninkielistä lyhennettä DCI.<sup>1</sup> Samat kansainväliset organisaatiot eivät pidä hyvänä käytäntönä termin *kaasuembolia* käyttöä sukeltajantaudissa syntyneistä laskimonpuoleisista kaasukuplista, joita voi myös siirtyä valtimopuolelle eteisväliseinän aukon (PFO) ja/tai keuhkoverisuoniston oikovirtauskanavien kautta, vaan he suosittelivat *kaasuembolia*-termin käyttöä ainoastaan siinä tapauksessa, että se on syntynyt keuhkorepeämän seurauksena.<sup>1</sup>

## ESIINTYVYYS

Sukeltajantauti on eräs yleisimmistä sukeltamiseen liittyvistä sairauksista.<sup>2</sup> Sukeltajantaudin esiintyvyys vaihtelee eri sukelluskohteissa 0,015 prosentista 0,095 prosenttiin sukellusta kohti<sup>3,4,5</sup>, mutta mahdolliseen kaasuemboliaan liittyviä oireita esiintyy vain 3,9 prosentissa kaikista sukeltajantautitapauksista Divers Alert Networkin tietojen mukaan.<sup>6</sup>

Suomessa sukeltajantaudin johdosta hoitoon hakeutuneiden määrä on säilynyt melko vakiona viimeisen parinkymmenen vuoden aikana.<sup>7</sup> Kuitenkin viime vuosina moni sukeltajantautiin johtanut sukellus suoritettiin muualla kuin meressä, muun muassa sisämaassa sijaitsevilla vedentäytteisissä kaivoksissa tai luolissa.<sup>7</sup> Sukeltajantaudin saanut potilas voi täten saapua vastaanotolle missä päin Suomea tahansa. Valtimonpuoleinen kaasuembolia on raju tauti, jonka nopea tunnistaminen ja välittömän ylipainehappihoidon järjestäminen on keskeisintä selviytymisen kannalta. Suomessa ylipainehappihoito on keskitetty Turun yliopistollisen keskussairaalan (TYKS) tehohoito-osaston yhteydessä toimivaan Valtakunnalliseen ylipainehappihoidotukseen. Mikäli epäillään potilaalla sukel-

tajantautia, kannattaa konsultoida TYKS tehohoidon päivystäjää. Myös sukeltajat voivat olla suoraan yhteydessä TYKS:iin epäillessään itsellään sukeltajantautia.

*Artikkeli on läpikäynyt tieteellisen vertais-arviointiprosessin.*

### **Kirjoittajat**

Richard Lundell

LKT, päällikkölääkäri, terveydenhuollon erikoislääkäri, sukelluslääketieteen ja ylipainehappihoidon erityispätevyys, sotilaslääketieteen erityispätevyys  
Santahaminan terveysasema,  
Sotilaslääketieteen keskus

Tomi Wuorimaa

LT, ylilääkäri, kliinisen fysiologian ja iso-  
tooppilääketieteen erikoislääkäri, sukelluslääketieteen ja ylipainehappihoidon  
erityispätevyys  
Sukelluslääketieteen keskus,  
Sotilaslääketieteen keskus

### **Kuva**

Puolustusvoimat

### **LÄHTEET**

1. Mitchell SJ. DCS or DCI? The difference and why it matters. *Diving Hyperb Med.* 2019; 49(3): 152–153.
2. Buzzacott P, Denoble PJ. DAN Annual Diving Report 2018 Edition: A Report on 2016 Diving Fatalities, Injuries, and Incidents. Durham (NC): Divers Alert Network; 2018.
3. Vann RD. Mechanisms and risks of decompression. Kirjassa: Bove AA, toim. Bove and Davis' diving medicine. Philadelphia, PA: Saunders, s. 2004: 127–64.
4. Vann RD, Butler FK, Mitchell SJ ym. Decompression illness. *Lancet.* 2011; 377(9760): 153–64.
5. Ladd G, Stepan V, Stevens L. The Abacus Project: establishing the risk of recreational scuba death and decompression illness. *SPUMS J* 2002; 32: 124–28.
6. Pollock NW. Annual diving report: 2008 edition. Durham, NC: Divers Alert Network, 2008.
7. Lundell RV, Arola O, Suvilehto J ym. Decompression illness (DCI) in Finland 1999–2018: Special emphasis on technical diving. *Diving Hyperb Med.* 2019;49(4):259-265.





## SUKELTAJANTAUDIN JA VALTIMONPUOLEISEN KAASUEMBOLIAN ETIOLOGIA, PATOFYSIOLOGIA JA RISKITEKIJÄT

*Sukeltajataudin riski kasvaa sukellusajan pidentyessä ja sukelluksen syvyyden kasvaessa. Yleinen sukeltajataudin syy on liian nopea pintaan nousu. Paineen vähentyessä kudoksiin sukelluksen aikana liuennut inertti (reaktiokyvytön) kaasu ei pysy liuenneena ja laajenee ja muodostaa kuplia. Ne tekijät, jotka lisäävät inertin kaasun kerääntymistä elimistöön, ovat sukeltajataudin riskitekijöitä. Yleisimpiä syitä liian nopealle pintaan nousulle on se, että paineen alennusta määritteleviä sukellustaulukoita ei ole voitu tai haluttu noudattaa.*

*Toisin kuin sukeltajataudissa, valtimonpuoleinen kaasuembolia ei johdu kudoksiin liuenneesta inertistä kaasusta, vaan pintaan noustessa ympäröivän paineen nopean alentumisen seurauksena syntyneestä keuhkovauriosta ja vauriokohdasta valtimokiertoon päässeestä hengitysilmastä. KaasueMBOLIALLE altistavat ne tekijät, jotka heikentävät keuhkokudoksen kestävyttä ja ne tekijät, jotka vaikuttavat hengityskaasun ulosvirtaukseen heikentävästi.*

Ihmisen elimistö altistuu sukelluksen aikana ylipaineiselle ympäristölle. Tavanomaisessa hengitysilmassa on 21 prosenttia happea ja 79 prosenttia typpeä.<sup>1</sup> Happi on nisäkkäiden solujen aerobisen energiantuotannon kannalta elintärkeää, ja siksi se on

elintärkeää myös ihmisille.<sup>2</sup> Typpi on inertti kaasu, joka antaa kaasuseokselle tilavuutta ja jota ei tarvita soluhengitykseen. Sukeltamiseen käytetyissä kaasuseoksissa typpi voidaan helposti vaihtaa toiseen kaasuun solujen toimintaa heikentämättä. Näin teh-

dään esimerkiksi vaativamman tyyppisessä sukeltamisessa, niin kutsutussa tekniikkasukelluksessa, jossa inerttinä kaasuna käytetään usein myös heliumia.

Merenpinnan ilmapaineessa (101 kPa = 1 baari) typen osapaine on 0,8 baaria. Kun paine nousee, kaasuseoksen tilavuus laskee Boylen lain mukaisesti.<sup>3</sup> Daltonin lain mukaan kaasun paine on seoksen kaikkien kaasujen osapaineiden summa, joten kaikkien seoksen kaasujen osapaine kasvaa, kun paine kasvaa.<sup>4</sup> Tämä merkitsee, että esimerkiksi 20 metrin syvyydessä hengitysilmän paine on 3 baaria ja typen osapaine on 2,4 baaria (0,8 baaria jokaista 10 metriä kohti sekä ilmakehän painetta kohti eli yhteensä 3 x 0,8 baaria = 2,4 baaria). Henryn lain mukaan nesteeseen liuenneen kaasun määrä on suhteessa sen osapaineeseen nesteen yläpuolella.<sup>5</sup> Se tarkoittaa, että kun sukeltaessa typen osapaine keuhkoissa kasvaa, myös elimistöön liuenneen typen määrä kasvaa. Sama laki koskee myös muita kaasuja.

Kaasun hengittäminen kohonneessa paineessa aiheuttaa siis sen, että enemmän kaasua liukenee vereen ja kudoksiin. Kudoksia, joiden aineenvaihdunta on aktiivinen ja verenkierto hyvä, kutsutaan tavallisesti nopeiksi kudoksiksi. Nopeat kudokset kyllästyvät sukelluksen aikana nopeasti inertistä kaasusta, mutta ne myös luovuttavat inerttiä kaasua nopeasti pois, kun paine alenee. Hitailla kudoksilla verenkierto on heikompi tai se puuttuu, ja niiden aineenvaihdunta on tavallisesti hitaampaa. Hitaat kudokset saavuttavat inertin kaasun kyllästymisrajan hitaammin, ja myös inertin kaasun luovuttaminen kestää kauemmin.<sup>6</sup>

## SUKELTAJANTAUTI

Sukeltajan noustessa pintaan sukeltajaa ympäröivä paine laskee. Tämä johtaa keuhkoissa olevien kaasujen osapaineiden pienemiseen. Henryn lain mukaisesti kyllästetyistä kudoksista vapautuu tällöin inerttiä kaasua, joka kulkeutuu pääosin nesteisiin liuenneessa muodossa verenkierron mukana keuhkoihin. Jos ympäröivän paineen lasku on liian nopea, niin vapautuva inertti kaasu ei pysy enää liuenneessa muo-

dossa vaan alkaa muodostaa kuplia. Nämä kuplat ja elimistön reaktiot kuplille saattavat johtaa sukeltajantautiin. Kuplat voivat vahingoittaa kudoksia mekaanisesti ja aiheuttaa verisuonten tukkeutumisesta johtuvia halvauksen kaltaisia oireita. Kuplien muodostumisen toissijaisia vaikutuksia voivat olla endoteelivauriot, veren hyytymisjärjestelmän häiriöt ja vasoaktiivisten yhdisteiden heikentynyt vaikutus.<sup>7,8,9,10</sup>

Käytännössä paineen alentuessa kuplia alkaa muodostua jo varhaisemmassakin vaiheessa eikä varsinaista absoluuttista kuplimisrajaa paineen alentumiselle tai sukeltajantautirajaa kuplien määrälle ole olemassa. Kaikki inertin kaasun kuplat eivät myöskään aiheuta sukeltajantautia – lähes kaikkien laitesukellustenkin jälkeen voidaan sukeltajilla todeta sydämen ultraäänitutkimuksella laskimonpuoleisia kuplia oireetta. Sukeltajien välillä on suuria yksilökohtaisia eroja kuplimisherkkyydessä ja toisaalta myös herkkyydessä sairastua sukeltajantautiin. Sukelluksen jälkeen saattaa esiintyä suuriakin määriä kuplia ilman tautia. Kuplien esiintymisellä sukelluksen jälkeen on heikko positiivinen ennustearvo sairastua sukeltajantautiin. Toisaalta kuplien puuttuminen eli negatiivinen ennustearvo on vahva; jos ultraäänellä ei havaita kuplia sukelluksen jälkeen, ei sukeltajantautia käytännössä esiinny. Tätä vahvaa negatiivista ennustearvoa käytetään hyödyksi sukellusturvallisuuden kehittämisessä, esimerkiksi sukellustaulukoiden kehitystyössä.<sup>11</sup>

Syitä yksilöiden välisiin eroihin herkkyydessä sairastua sukeltajantautiin ei tunnetta. Viime vuosina aihealueen tutkijat ovat olleet erityisen kiinnostuneita endoteelin toimintahäiriöiden merkityksestä sukeltajantaudin kehittämisessä, koska tutkimukset ovat osoittaneet, että sukeltajantaudin ja verisuonten läpäisevyyteen liittyvien biomarkkereiden välillä on korrelaatio.<sup>12,13</sup> Erityisesti neurologisoreinen sukeltajantauti on yhdistetty endoteelin toimintahäiriöön.<sup>14</sup> Näiden havaintojen takia tavoista vaikuttaa sukeltajien endoteelin toimintaan on oltu erityisen kiinnostuneita.<sup>15</sup> Tutkimuksissa on havaittu endoteelin heikentynyttä toimintaa myös sellaisten sukellusten jälkeen, jotka eivät ole johtaneet

sukeltajataudin kehittymiseen.<sup>16</sup> Tämä tukee ajatusta, jonka mukaan sukeltaminen vaikuttaa endoteeliin, ja vahvistaa hypoteesia, jonka mukaan endoteelin toimintahäiriöllä voisi olla jonkinlainen rooli sukeltajataudin kehittymisessä.<sup>17</sup> Muut tutkimukset taas osoittavat, ettei endoteelin toimintahäiriö liity yksinomaan laskimonpuoleisiin kupliin<sup>18</sup>, joten tämä aihealue edellyttää vielä lisää tutkimusta.

## SUKELTAJANTAUDIN RISKITEKIJÄT

Sukeltajataudin riski kasvaa sukellusajan pidentyessä ja sukelluksen syvyyden kasvessa. Yleisesti voidaan sanoa, että riskiä lisäävät tekijät, jotka lisäävät inertin kaasun määrää kudoksessa ja toisaalta edistävät kuplien muodostusta paineen alentumisen aikana ja sen jälkeen. Yleinen sukeltajataudin syy on liian nopea pintaan nousu. Yleisimpiä syitä liian nopealle pintaan nousulle on se, että paineen alennusta määritteleviä sukellustaulukoita ei ole voitu tai haluttu noudattaa. Pitkiä ja syviä altistuksia varten on suunniteltu jo yli sata vuotta sitten erityisiä dekompressiomalleja, joilla pyritään hallitsemaan paineen alennusta niin ettei kuplia syntyisi.

Ensimmäiset dekompressiomallit julkaisi vuonna 1908 professori J. S. Haldane, joka teki painekammioissa laajamittaista tutkimusta vuohilla. Vuohet paineistettiin eri syvyksiin, ja mahdollisia sukeltajataudin oireita ja merkkejä tarkkailtiin samalla, kun painetta alennettiin eri nopeuksilla. Haldane kehitti näiden kokeiden perusteella viiden kudosryhmän mallin, jossa paineen puoliintumisajat olivat 5, 10, 20, 40 ja 75 minuuttia, ja jossa niin kutsutut dekompressiopysähdykset (paineenalennuspysähdykset) asetettiin lähelle teoreettista kudoksen niin sanottua *supersaturaatorajaa*, jossa hänen tutkimustensa mukaan oireita alkoi esiintyä kasvavassa määrin.<sup>19</sup>

A. Bühlmann kehitti Haldanen mallia edelleen. Hän julkaisi samoihin periaatteisiin perustuvan 16 kudosryhmän mallin vuonna 1983.<sup>6</sup> Sukelluslääketieteessä Haldanen ja Bühlmannin dekompressiomalleja kutsutaan *kaasukyllästyneisyysmalleiksi* (englanniksi: *gas content model*) erotukseksi uu-

demmistä niin sanotuista *mikrokuplamalleista*, joista tavallisimmat ovat *Varying Permeability Model* ("VPM") ja *Reduced Gradient Bubble Model* ("RGBM") ja joissa ajatuksena on tehdä dekompressiopysähdykset lähellä kudoksiin liunneen kaasun saturaatorajaa ja välttää siten kuplien muodostuminen.<sup>20</sup> Mikrokuplamallit ovat tosiasiassa matemaattisia malleja eikä ihmisillä ole tehty tutkimusta, joka todistaisi, että niiden mukaisesti muodostuu vähemmän kuplia kuin perinteisten kaasukyllästyneisyysmallien. Yhdysvaltain laivaston Navy Experimental Dive Unit:n tekemässä tutkimuksessa osoitettiin jopa päinvastainen tulos.<sup>21</sup> Monet sukeltajat käyttävät nykyisin kaasukyllästyneisyysmalleja niin sanottujen gradienttifaktoreiden kanssa. Näillä gradienttifaktoreilla voidaan päättää itse, kuinka lähelle teoreettista supersaturaatorajaa ollaan halukkaita pintaan tulon yhteydessä menemään.<sup>22</sup> Samoin sukeltaja voi gradienttifaktoreita säätämällä tehdä nousunopeudestaan hyvin konservatiivisen eli teoreettisesti vähemmän kuplaa muodostavan nousuprofiilin. Konservatiivinen profiili johtaa pitkäkestoiisiin etappipysähdyksiin ennen pintautumista. Tämä kaasukyllästyneisyysmallin ja gradienttifaktorien samanaikainen käyttö tarkoittaa, että kaasukyllästyneisyysmalleja on muutettu siten, että ne muistuttavat kuplamalleja – kyseessä on siis kompromissi näiden kahden mallin välillä.

Sukelluksen keston ja syvyyden sekä paineenalennukseen liittyvien tekijöiden lisäksi sukeltajataudin suurentuneeseen riskiin on liitetty monia muita tekijöitä, joita kuvataan seuraavasti:

Liikunta ja psyykinen stressi kiihdyttävät hengitystaajuutta, kiihdyttävät verenkiertoa lihaksissa, nostavat kehon lämpötilaa ja lisäävät kaasun kulutusta sukelluksen aikana. Kaasun kulutuksen lisääntymisen ja kiihtyneen verenkierron takia kudoksiin liukenee enemmän inerttiä kaasua. Tästä syystä ne lisäävät sukeltajataudin riskiä.<sup>23</sup> Ihmisillä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että liikunta ennen sukellusta saattaa vähentää kuplien muodostumisen ja sukeltajataudin riskiä.<sup>24,25,26</sup> Toisaalta liikunta sukelluksen jälkeen avaa ääreisverenkiertoa,

mikä nopeuttaa inertin kaasun vapautumista kudoksista, jolloin kuplia saattaa herkemmin muodostua.<sup>27,28</sup> Tämä vuorostaan lisää sukeltajataudin riskiä. Myös sukelluksen jälkeisen tärinän, merenkäynnin ja saunomisen on katsottu lisäävän riskiä.<sup>29,30</sup> Lisäksi on osoitettu, että keuhkovaltimoiden ja -laskimoiden oikovirtauskanavat saattavat avautua liikunnan aikana mahdollistatun kuplien pääsyn laskimopuolelta valtimoverenkiertoon.<sup>31</sup> Samoin juoksemisen aiheuttama tärinä aiheuttaa kudoksista poistuvan kaasun kuplimista. Näistä edellä mainituista syistä liikuntaa ja fyysistä rasitusta olisi vältettävä sukelluksen jälkeen. Aikarajaa liikunnan välttämiseksi on vaikea määrittellä, koska siihen vaikuttaa kehossa olevan jäännöstyypin määrä, joka taas riippuu sukelluksen syvyydestä ja kestosta sekä muun muassa käytetystä sukelluskaasuseoksesta. Muutaman metrin syvyyteen ja muutaman minuutin kestoiseen sukeltamiseen liittyvän sukeltajan taudin riski on olematon, jonka vuoksi liikuntaa ei tarvitse välttää. Yleisesti voidaan kuitenkin suositella liikunnan välttämistä saman vuorokauden aikana tavanomaisen laitesukellusprofiilin jälkeen.

Lämpötilalla on suuri vaikutus sukeltajan taudin riskiin. Jos sukeltajalla on sukelluksen alussa ja pohjavaiheessa lämmin ja äärisverenkierto siten lisääntynyt, niin kudoksiin liukenee paljon inerttiä kaasua. Jos sukeltajalla taas nousun aikana on kylmä, inertti kaasu ei pääsekään tehokkaasti poistumaan kudoksista äärisverenkierron ollessa supistuneena. Edellä kuvattu tilanne, jossa kudoksiin ensin pääsee paljon inerttiä kaasua, joka ei sitten nousun aikana poistu tehokkaasti, lisää sukeltajataudin riskiä.<sup>32</sup> Jotta sukeltajataudin lämpötilaan liittyvät riskit voidaan minimoida, sukeltajalla pitäisi olla hieman viileää sukelluksen alussa ja pohjavaiheessa sekä mukavan lämmintä nousun aikana. Tämä vähentäisi kudoksiin liukenevan inertin kaasun määrää ja mahdollistaisi kaasun tarkoituksenmukaisen poistumisen kudoksista nousun aikana. Kylmän vaikutukset olisi otettava huomioon erityisesti, kun sukellaan erittäin kylmissä olosuhteissa<sup>32</sup> tai tehdään sukelluksia, joissa on pitkiä etappipysähdysvaiheita.

Sydämen eteisväliseinän aukon (*PFO*, patent foramen ovale) merkityksestä on kiistelty pitkään. Useiden tutkimusten mukaan *PFO* saattaa lisätä riskiä sairastua neurologiseen, kardiopulmonaaliseen ja iho-oireiseen (*cutis marmorata*) sukeltajantautiin etenkin, jos eteisväliseinän aukko on suuri.<sup>33,34,35</sup> Eteisväliseinän avoimen aukon koko näyttäisi vaikuttavan sukeltajataudin riskiin. Eteisväliseinän aukon mediaanikoko oli sukeltajataudin sairastaneilla sukeltajilla 10 mm eli merkittävästi suurempi kuin väestössä yleensä.<sup>36</sup> Laskimopuolen kaasukuplat voivat siirtyä eteisväliseinän avoimen aukon tai septumdefektiin kautta valtimopuolelle. Näin valtimokiertoon ohjautuneet kuplat kulkeutuvat valmiiksi inertillä kaasulla kyllästyneisiin kudoksiin aiheuttaen sukeltajataudin oireita.<sup>37</sup> Eteisväliseinän aukon seulontaa ei kuitenkaan suositella sukeltajille rutiininomaisesti, koska joka tapauksessa noin kolmasosalla aikuisista on avoin eteisväliseinän aukko. Suurin osa sukeltajista ei kuitenkaan saa sukeltajantautia, vaikka heillä olisikin eteisväliseinän aukko.<sup>38</sup>

Jos sukeltaja saa toistuvasti lievän sukeltajataudin tai kerran vakavaoireisen neurologisen sukeltajataudin voisi olla hyödyllistä selvittää eteisväliseinäaukon mahdollisuutta. South Pacific Underwater Medicine Society on laatinut kattavan kannanoton eteisväliseinän aukon seulonnasta sukeltajilla.<sup>39</sup> Kannanotossa järjestön asiantuntijat suosittavat seulontaa suuren riskin sukeltajille, kuten niille, joilla on ollut sukeltajantauti keskushermosto-oireilla, sisäkorvaoireilla tai iholla (*cutis marmorata*) taikka aurallinen migreeni tai joiden suvussa esiintyy eteisseptumdefektiä sekä niille, joilla on synnynnäisen sydänsairauden muita muotoja. Jos sukeltajalla todetaan suuri eteisväliseinän aukko ja hän on silti edelleen erittäin motivoitunut jatkamaan sukeltamista eikä halua muuttaa sukelluskäytäntöjä (usein pitkään sukeltaneet vapaa-ajan sukeltajat tai ammattisukeltajat), voidaan harkita toimenpidettä, jossa eteisväliseinän aukko suljetaan. Eteisväliseinän aukon sulkeminen näyttäisi vähentävän neurologisen sukeltajataudin riskiä merkittävästi.<sup>40</sup> Keuhkovaltimoiden ja -laskimoiden väliset oikovirtauskanavat ovat toinen reitti, jota pitkin kuplat voivat päästä laskimopuolel-

ta valtimoverenkiertoon. Näitä oikovirtauskanavia on noin 10–15 % ihmisistä, ja ne kuuluvat normaaliin fysiologiseen säätösystemiin, jolla ohjataan verenvirtaus niihin keuhkojen osiin, joissa kaasujenvaihto parhaiten kulloinkin tapahtuu. Kanavat avautuvat tavallisesti keuhkojen painemuutosten ja fyysisen rasituksen aikana.<sup>31</sup> Näiden oikovirtauskanavien kautta valtimoverenkiertoon päässeet kuplat aiheuttavat samanlaisia oireita kuin avoimen eteisväliseinän aukon tai eteisseptumdefektin kautta valtimopuolelle siirtyneet kuplat.

Sukeltajataudin riski näyttäisi hieman kasvavan iän, painonnousun ja rasvamasan nousun myötä.<sup>26,41</sup> Sukeltajilla, joilla on matalampi maksimaalinen hapenottokyky, muodostuu keskimäärin enemmän laskimopuolen kuplia. Näin ollen hyvän fyysisen kunnon voitaisiin ajatella suojaavan sukeltajataudilta.<sup>42</sup> Nestevajaus on yhdistetty lisääntyneeseen riskiin eläintutkimuksissa.<sup>43</sup> Ihmisillä tehdyistä tutkimuksista on vain rajoitettu määrä tätä tukevaa näyttöä.<sup>44</sup> Use-

ampi sukellus samana päivänä on liitetty lisääntyneeseen riskiin, mikä voisi selittyä sillä, että inerttiä kaasua kertyy peräkkäisillä sukelluksilla kudoksiin.<sup>45</sup> Myös sukellukset peräkkäisinä päivinä on yhdistetty suurentuneeseen riskiin, mutta jotkin tutkimukset osoittavat itse asiassa päinvastaista tulosta mahdollisesti akklimatisaation ansiosta.<sup>46</sup> Akklimatisaatio saattaa aiheuttaa biokemiallisen vasteen heikkenemistä varsinkin typpioksidin osalta, mikä johtaa tosiasiallisesti siihen, että herkkyys inertin kaasun stressille vähenee. Perättäisinä päivinä sukeltaessa myös kuplien määrän on todettu olevan suurin ensimmäisen sukelluksen jälkeen ja kuplien määrän vähenevän seuraavien päivien aikana tapahtuvien sukellusten jälkeen. Lentäminen tai vuoristoon matkustaminen sukeltamisen jälkeen kasvattaa riskiä, koska ympäröivä paine pienenee normaalipaineesta. Tämän johdosta sitä ei suositella välittömästi sukeltamisen jälkeen.<sup>47</sup>



*Suomalainen laitesukeltaja näyttää "OK"-merkkiä vedessä. Kuvan sukellusparistaan on ottanut Korven louhoksella sukeltaja Juhani Väihkönen.*

## KAASUEMBOLIA

Keuhkojen painevamman seurauksena syntynyt valtimonpuoleinen *kaasuembolia* on tavallisesti sukeltajantautia vaarallisempi ja nopeammin kehittyvä tila.<sup>48</sup> Toisin kuin sukeltajantaudissa, kaasuembolia ei johdu kudoksiin liuenneesta inertistä kaasusta. Boylen lain mukaan kaasun tilavuus kasvaa, kun ympäröivä paine pienenee. Jos sukeltaja hengittäisi ilmaa sukelluslaitteesta 10 metrin syvyydessä ja nousisi nopeasti pintaan hengittämättä ulos keuhkojen kaasutilavuuden ollessa nousun alussa 5 litraa, pintaan päästyä keuhkojen tilavuus olisi teoriassa 10 litraa. Keuhkot voivat vahingoittua, jos pintaan noustaan kuvatulla tavalla nopeasti ilman riittävää uloshengitystä tai pienissä hengitysteissä kaasu ei pääse vapaasti virtaamaan ulos (esim. johtuen keuhkokudoksen sairauksista). Kaasuembolian perimmäinen syy on keuhkojen repeytyminen. Keuhkovaurion kautta kaasu voi päästä valtimoverenkiertoon, mikä aiheuttaa usein massiivisen kaasuembolian seurauksena tukoksia ja halvauksen kaltaisia oireita. Jos kaasu pääsee keskushermostoon tai sydämeen johtaviin verisuoniin, seuraukset voivat olla kohtalokkaita. Kaasuembolian riski on suurempi matalissa syvyyksissä kuin syvemmällä sukeltaessa. Kaasuembolia voi syntyä niinkin matalasta syvyydestä kuin 1–1,5 metristä.<sup>49,50</sup>

Sukellusonnettomuudessa keuhkojen painevamman seurauksena aiheutunut valtimopuolen kaasuembolia ja sukeltajantauti voivat esiintyä myös samanaikaisesti. Mikäli sukeltajalla on vakavia neurologisia oireita, niin käytännössä on vaikea erotella, onko kyseessä vakava sukeltajantauti vai keuhkojen painevamman seurauksena aiheutunut kaasuembolia. Keuhkojen painevamman aiheuttamassa aivovaltimoiden kaasuemboliassa oireet alkavat nopeasti edeten tajuttomuuteen ja kuolemaan. Ainoa pelastava toimenpide on välitön painekammiohoito sukelluskohteessa ja mahdollisen paineilmarinnan hoito. Mikäli ilmarinta jää hoitamatta, painekammiohoito todennäköisesti tappaa potilaan. Kaasuembolian hoito painekammiossa toimii samalla mahdollisen sukeltajantaudin hoitona.

## KAASUEMBOLIAN RISKITEKIJÄT

Kaasuembolia seuraa siitä, että keuhkoalveoleissa oleva kaasu pääsee valtimoverenkiertoon keuhkojen repeytymisen seurauksena.<sup>51</sup> Kaikki tekijät, jotka lisäävät keuhkorepeämän riskiä ympäröivän paineen muuttuessa, ovat kaasuembolian riskitekijöitä. Keuhkojen kudoksia heikentävät keuhkosairaudet, kuten keuhkokuume ja jotkin muut tulehdussairaudet, sekä arpikudos, keuhkokudoksen rakenteellinen heikkous ja aiempi spontaani ilmarinta ovat mahdollisia riskitekijöitä. Lisäksi riskiä kasvattavat sellaiset tilat, joissa uloshengityskaasu ei pääse vapaasti virtaamaan ulos pienissä ja suuremmissa hengitysteissä ja siten poistumaan keuhkoista, kuten keuhkofibroosi, keuhkohtaumatauti, emfyseema, ilmatasut keuhkoissa ja mahdollisesti myös vaikea astma.<sup>52,53</sup> Myös keuhkojen suurentunut ansailma muodostaa teoreettisen riskin keuhkojen painevammalle.<sup>54</sup>

*Artikkeli on läpikäynyt tieteellisen vertaisarviointiprosessin.*

### Kirjoittajat

Richard Lundell

LKT, päällikkölääkäri, terveydenhuollon erikoislääkäri, sukelluslääketieteen ja ylipainehappihoidon erityispätevyys, sotilaslääketieteen erityispätevyys

Santahaminan terveysasema,  
Sotilaslääketieteen keskus

Tomi Wuorimaa

LT, ylilääkäri, kliinisen fysiologian ja isotooppi lääketieteen erikoislääkäri, sukelluslääketieteen ja ylipainehappihoidon erityispätevyys

Sukelluslääketieteen keskus,  
Sotilaslääketieteen keskus

### Kuvat

Puolustusvoimat; Sakari Korpikallio ja Juhani Väihkönen

## LÄHTEET

1. Skorucak A. Air Composition at Seal. Julkaistu verkosta 20.4.2018: [www.physlink.com](http://www.physlink.com).
2. Schmidt-Rohr K. Oxygen Is the High-Energy Molecule Powering Complex Multicellular Life: Fundamental Corrections to Traditional Bioenergetics. *ACS Omega* 5: 2221–2233. Julkaistu verkosta 2020: <http://dx.doi.org/10.1021/acsomega.9b03352>.
3. Boyle R. New Experiments Physico-Mechanical, Touching the Spring of the Air, and its Effects with the addendum Whereunto is Added a Defence of the Authors Explication of the Experiments 1662.
4. Dalton J. On the expansion of elastic fluids by heat. Kirjassa: *Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester*, osa 2. Manchester 1958, s. 595–602.
5. Henry W. Experiments on the quantity of gases absorbed by water, at different temperatures, and under different pressures. (1803). *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* 93: 29–274.
6. Bühlman AA. Decompression. Kirjassa: *Decompression Sickness*. Berlin New York: Springer-Verlag. 1984. ISBN 0-387-13308-9.
7. Boussuges A, Blanc P, Molenat F ym. Haemoglobin concentration in neurological decompression illness. *Int J Sports Med.* 1996; 17(5): 351–5.
8. Nossum V, Hjelde A, Brubakk AO. Small amounts of venous gas embolism cause delayed impairment of endothelial function and increase polymorphonuclear neutrophil infiltration. *Eur J Appl Physiol* 2002; 86: 209–14.
9. Brunner FP, Frick PG, Bühlmann AA. Post-decompression shock due to extravasation of plasma. *Lancet* 1964; 283: 1071–73.
10. Bosco G, Yang ZJ, Savini F ym. Environmental stress on diving-induced platelet activation. *Undersea Hyperb Med* 2001; 28: 207–11.
11. Wuorimaa T, Mäkitalo H, Tikkinen J ym. Syvämmälle, pidempään ja turvallisemmin – Merivoimien uuden sukelluslaitteen (JJ-CCR) sukelluslääketieteellistä arviointia. *Logistiikkaupseeri* 2/2019. Julkaistu verkossa 2/2019: [https://logistiikkaupseeri.fi/wp-content/uploads/2021/05/LOG\\_2\\_2019.pdf](https://logistiikkaupseeri.fi/wp-content/uploads/2021/05/LOG_2_2019.pdf).
12. Gempp E, De Maistre S, Louge P. Serum albumin as a biomarker of capillary leak in scuba divers with neurological decompression sickness. *Aviat Space Environ Med.* 2014; 85(10): 1049–52.
13. Zhang K, Wang D, Jiang Z ym. Endothelial dysfunction correlates with decompression bubbles in rats. *Sci Rep.* 2016; 6:33390.
14. Barak OF, Janjic N, Drvis I ym. Vascular dysfunction following breath-hold diving. *Can J Physiol Pharmacol.* 2020; 98(2): 124–130.
15. Theunissen S, Schumacker J, Guerrero F ym. Dark chocolate reduces endothelial dysfunction after successive breath-hold dives in cool water. *Eur J Appl Physiol.* 2013; 113(12): 2967–75.
16. Mazur A, Lambrechts K, Buzzacott P ym. Influence of decompression sickness on vasomotion of isolated rat vessels. *Int J Sports Med.* 2014; 35(7): 551–8.
17. Madden LA, Laden G. Gas bubbles may not be the underlying cause of decompression illness - The at-depth endothelial dysfunction hypothesis. *Med Hypotheses.* 2009; 72(4): 389–92.
18. Germonpré P, Balestra C. Preconditioning to Reduce Decompression Stress in Scuba Divers. *Aerosp Med Hum Perform.* 2017;88(2):114-120.
19. Boycott AE; Damant GC; Haldane JS. The Prevention of Compressed-air Illness. *The Journal of Hygiene.* 1908;8 (3): 342–443.
20. Imbert JP, Paris D, Hugon J. The Arterial Bubble Model for Decompression Tables Calculations. EUBS 2004. France.
21. Doolette, DJ, Gerth WA, Gault KA. Redistribution of Decompression Stop Time from Shallow to Deep Stops Increases Incidence of Decompression Sickness in Air Decompression Dives. *Navy Experimental Dive Unit, US Navy (trekkinen raportti)*. Julkaistu 22.7.2011.
22. Anttila, M. Gradient Factors. *Dive Rite*. Julkaistu verkossa 2.5.2012: <https://www.diverite.com/articles/gradient-factors/>.
23. Vann RD. Mechanisms and risks of decompression. Kirjassa: *Bove AA, toim. Bove and Davis' diving medicine*. Philadelphia, PA: Saunders, s. 2004: 127–64.
24. Blatteau JE, Gempp E, Galland FM ym. Aerobic exercise 2 hours before a dive to 30 msw decreases bubble formation after decompression. *Aviat Space Environ Med.* 2005; 76(7): 666–9.
25. Blatteau JE, Boussuges A, Gempp E ym. Hemodynamic changes induced by submaximal exercise before a dive and its consequences on bubble formation. *Br J Sports Med.* 2007; 41(6): 375–9.
26. Dujic Z, Duplancic D, Marinovic-Terzic I ym. Aerobic exercise before diving reduces venous gas bubble formation in humans. *J Physiol.* 2004; 555(Pt 3): 637–42.
27. Jankowski LW, Tikuisis P, Nishi RY. Exercise effects during diving and decompression on postdive venous gas emboli. *Aviat Space Environ Med.* 2004;75(6):489–95.

28. Madden D, Thom SR, Dujic Z. Exercise before and after SCUBA diving and the role of cellular microparticles in decompression stress. *Med Hypotheses*. 2016; 86: 80–4.
29. Blake DF, Crowe M, Mitchell SJ ym. Vibration and bubbles: a systematic review of the effects of helicopter retrieval on injured divers. *Diving Hyperb Med*. 2018;48(4):235-240.
30. Mekjavić IB, Kakitsuba N. Effect of peripheral temperature on the formation of venous gas bubbles. *Undersea Biomed Res*. 1989;16(5):391-401.
31. Lovering AT, Romer LM, Haverkamp HC ym. Intrapulmonary shunting and pulmonary gas exchange during normoxic and hypoxic exercise in healthy humans. *J Appl Physiol* 2018;104:1418–1425.
32. Gerth WA, Ruterbusch VL, Long ET. The Influence of Thermal Exposure on Diver Susceptibility to Decompression Sickness, NEDU TR 06-07, Navy Experimental Diving Unit 2007.
33. Moon RE, Camporesi EM, Kisslo JA. Patent foramen ovale and decompression sickness in divers. *Lancet*. 1989; 1: 513–514.
34. Germonpré P, Dendale P, Unger P ym. Patent foramen ovale and decompression sickness in sports divers. *J Appl Physiol* 1998; 84: 1622–162.
35. Wilmshurst PT. Right-to-left shunt and neurological decompression sickness in divers. *Lancet*. 1990; 336(8722): 1071–2.
36. Wilmshurst PT, Morrison WL, Walsh KP. Comparison of the size of persistent foramen ovale and atrial septal defects in divers with shunt-related decompression illness and in the general population. *Diving Hyperb Med*. 2015; 45(2): 89–93.
37. Mitchell SJ, Doolette DJ. Selective vulnerability of the inner ear to decompression sickness in divers with right-to-left shunt: the role of tissue gas supersaturation. *J Appl Physiol*. 2009; 106: 298–301, 2009.
38. Torti SR, Billinger M, Schwerzmann M ym. Risk of decompression illness among 230 divers in relation to the presence and size of patent foramen ovale. *Eur Heart J* 2004; 25: 1014–1020.
39. Smart D, Mitchell S, Wilmshurst P ym. Joint position statement on persistent foramen ovale (PFO) and diving. South Pacific Underwater Medicine Society (SPUMS) and the United Kingdom Sports Diving Medical Committee (UKSDMC). *Diving Hyperb Med*. 2015; 45(2): 129–31.
40. Billinger M, Zbinden R, Mordasini R ym. Patent foramen ovale closure in recreational divers: effect on decompression illness and ischemic brain lesions during long-term follow-up. *Heart*. 2011; 97: 1932–7.
41. Dunford RG, Vann RD, Gerth WA ym. The incidence of venous gas emboli in recreational diving. *Undersea Hyperb Med* 2002; 29: 247–59.
42. Carturan D, Boussuges A, Vanuxem P ym. Ascent rate, age, maximal oxygen uptake, adiposity, and circulating venous bubbles after diving. *J Appl Physiol* (1985). 2002;93(4):1349-56.
43. Wang Q, Guerrero F, Theron M. Pre-hydration strongly reduces decompression sickness occurrence after a simulated dive in the rat. *Diving Hyperb Med*. 2020; 50(3): 288–291.
44. Gempp E, Blatteau JE, Pontier JM ym. Preventive effect of pre-dive hydration on bubble formation in divers. *Br J Sports Med*. 2009; 43(3): 224–8.
45. Cialoni D, Pieri M, Balestra C ym. Dive Risk Factors, Gas Bubble Formation, and Decompression Illness in Recreational SCUBA Diving: Analysis of DAN Europe DSL Data Base. *Front Psychol*. 2017; 8: 1587.
46. Zanchi J, Ljubkovic M, Denoble PJ ym. Influence of repeated daily diving on decompression stress. *Int J Sports Med*. 2014;35(6): 465–8.
47. Sheffield PJ. Flying after diving guidelines: a review. *Aviat Space Environ Med*. 1990; 61(12): 1130–8.
48. Lippmann J, Baddeley A, Vann R ym. An analysis of the causes of compressed-gas diving fatalities in Australia from 1972-2005. *Undersea Hyperb Med*. 2013;40(1): 49–61.
49. Benton PJ, Woodfine JD, Westwook PR. Arterial gas embolism following a 1-meter ascent during helicopter escape training: a case report. *Aviat Space Environ Med* 1996; 67: 63–64.
50. Hampson NB, Moon RE. Arterial gas embolism breathing compressed air in 1.2 metres of water. *Diving Hyperb Med*. 2020; 50(3): 292-294.
51. Walker III JR, Hexdall EJ, Murphy-Lavoie HM. Diving Gas Embolism. 2020/1. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls julkaisu; 1/2020.
52. Weiss LD, Van Meter KW. Cerebral air embolism in asthmatic scuba divers in a swimming pool. *Chest* 1995; 107: 1653–54.
53. Mellem H, Emhjellen S, Horgen O. Pulmonary barotrauma and arterial gas embolism caused by an emphysematous bulla in a SCUBA diver. *Aviat Space Environ Med* 1990; 61: 559–62.
54. Wuorimaa T, Haukka J, Tikkinen J ym. Large lungs may predict increased air trapping in Navy divers. *Physiol Rep* 2022; 10(4): e15153.



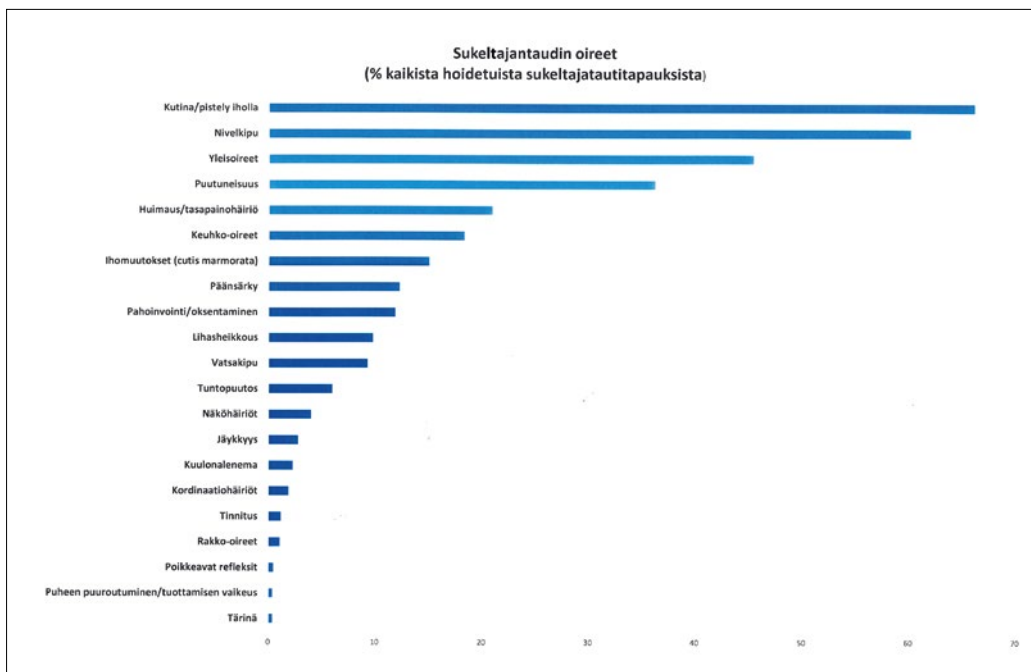
# SUKELTAJANTAUDIN SEKÄ VALTIMONPUOLEISEN KAASUEMBOLIAN OIREET JA HOITO

*Sukeltajataudin oireet voivat olla monimuotoisia riippuen siitä missä päin elimistöä kuplia muodostuu ja mihin ne siirtyvät. Kuplat aiheuttavat suonissa tukkeutumisia, kudoksissa mekaanista vauriota sekä tuntien kuluessa sekundaarisia tulehdusvälitteisiä vaikutuksia.*

*Oireet vaihtelevat lievistä aina vakaviin, henkeä uhkaaviin oireisiin. Kaasuembolian oireet ovat tavallisesti rajuja, ja ne alkavat heti sukeltajan tullessa pintaan johtaen usein tajuttomuuteen ja kuolemaan. Sukeltajantautia ja valtimonpuoleista kaasuemboliaa hoidetaan ylipainehappihoidolla. Hoidolla pyritään pienentämään muodostuneita kuplia, parantamaan kudosten hapensaantia ja vähentämään tulehduksellisia vasteita. Sukeltajataudissa hoidon lopputulos on usein hyvä, kun taas valtimonpuoleisessa kaasuemboliassa eloonjäämisennuste on huono.*

Sukeltajataudin oireet kehittyvät tyypillisesti puolesta tunnista muutamaan tuntiin sukelluksen jälkeen. Joskus sukeltajantauti alkaa jo sukelluksen aikana tai rajuna heti sukelluksen jälkeen. Tyypillisesti vakava sukeltajantauti alkaa nopeammin ja lievempi tauti hitaammin. Yhdysvaltojen laivaston sukeltajilla tehdyn tutkimuksen mukaan

sukeltajantautiin sairastuneista sukeltajista 42 % sai oireita tunnin kuluttua pintaan noususta, 60 % sukeltajista kolmen tunnin, 83 % kahdeksan tunnin ja 98 % 24 tunnin kuluttua. Oireiden myöhäinen ilmentyminen liittyy usein sukeltajataudin aiheuttamiin sekundaarimuutoksiin ja kudostuotoksiin.



*Oireet ennen ensimmäistä ylipainehappihoitoa ilmoitettuna prosentteina kaikista sukeltajataudin johdosta hoidetuista sukeltajista. Taulukko perustuu Suomessa vuosina 1999–2018 hoidettujen sukeltajantautitapausten aineistoon.<sup>3</sup>*

Sukeltajantauti jaetaan oireiden perusteella perinteisesti tyypeihin 1 ja 2.<sup>1</sup> Tyypin 1 sukeltajantaudin oireita ovat muun muassa tuki- ja liikuntaelinten ja nivelten kivut, iho-oireet, kuten turvotus tai ihottuma (*cutis marmorata*), väsymys ja pahoinvointi. Tyypin 2 sukeltajantauti käsittää neurologisia oireita, joita ovat muun muassa parestesia, tunnottomuus, kihelmöinti, lihasheikkous, halvaus ja motoriset poikkeavuudet sekä kardiopulmonaalisia oireita.<sup>2</sup>

Myöhemmin on kliinisessä työssä alettu käyttää sukeltajantaudin luokittelussa tapaa, jossa kuvataan oireiden tyyppi ja niiden kehittyminen, esimerkiksi "oireiltaan progredioiva keskushermoston sukeltajantauti, johon liittyy hemiplegia" tai "oireiltaan vähenevä neurologinen sukeltajantauti, johon liittyy kutinaa ja kihelmöintiä vasemmassa yläraajassa". Vanhaan luokittelumenetelmään verrattuna tämä antaa paremman kuvan taudin vakavuudesta. Esimerkiksi sukeltajantauti, johon liittyy suhteellisen lieviä neurologisia oireita, luokitellaan automaattisesti tyypin 2 sukeltajantaudiksi, kun taas vakava niveltä vaurioittava tila luokitellaan automaattisesti tyypiksi 1. Lisäksi esimerkiksi sukeltajantaudin erityinen ilmentymätyyppi, *cutis marmorata* ihottuma (tyypin 1 sukeltajantauti), ennustaa tutkitusti vakavampien neurologisten ja kardiopulmonaalisten sukeltajantaudin oireiden kehittymisen.<sup>4</sup>

## KAASUEMBOLIA

Kaasuembolia ilmenee usein vakavina kardiopulmonaalisina ja neurologisina halvauksen kaltaisina oireina.<sup>5,6</sup> Taudinkuva on usein raju ja alkaa heti sukeltajan saapessa pintaan. Tilastollisesti kaasuembolia on sukeltajantautia paljon vaarallisempi ja suurempaa kuolleisuutta aiheuttava tila.

## EROTUSDIAGNOOSI

Useiden muiden kuin sukeltamiseen liittyvien vakavien sairauksien kliiniset ilmentymät saattavat muistuttaa sukeltajantaudin oireita. Sukeltajantautia hoidettaessa on huomioitava, että muut akuutit sairaudet ja ylipainehappihoidon sivuvaikutukset tulevat tunnistetuksi. Sukeltajantaudin oireita voivat muistuttaa esimerkiksi lihas- tai

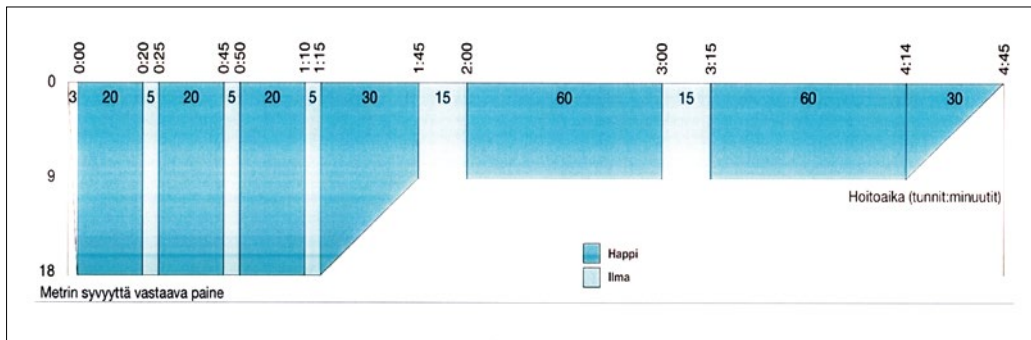
nivelkipu muusta syystä, keuhkoödeema, veden aspiraatio, rintakipu, akuutti neurologinen sairaus, sisäkorvan tai ylähengitysteiden barotrauma, ruokamyrkytys, dehydraatio, psykologiset syyt, hengityskaa-sun epäpuhtaudet, kylmävauriot, hiilidioksidimyrkytys, happimyrkytys, hypoksemia, hyvänlaatuinen asentohuimaus, krapula, matkapahoinvointi ja jopa simulaatio.

Oireiden taustalla olevia syitä saattaa olla hankala erotella toisistaan. Lisäksi oireiden taustalla voi olla useampia syitä. Sukeltaja on voinut nousta pintaan nopeasti, koska hänelle on ensin ilmaantunut muusta sairaudesta peräisin olevia oireita. Tällainen nopea pintaan nousu voi aiheuttaa sukeltajantaudin, vaikka alun perin oireiden taustalla olikin jokin muu sairaus tai sairauskohtaus. Mikäli anamneesin ja taustatietojen perusteella sukeltajantautia voidaan pitää mahdollisena, niin se tulee hoitaa sukeltajantautina. Toki pitää arvioida todennäköisen sukeltajantaudin tai mahdollisen akuutin sairauskohtauksen hoidon kiireellisyysjärjestys. Oireiden nopea lieventyminen tai poistuminen ylipainehappihoidon aikana varmistaa diagnoosin.

## SUKELTAJANTAUDIN HOITO

Vakavasti sairastuneella sukeltajalla ensisijainen hoito on peruselintoimintojen ylläpito. Sukeltajantautiin kohdennettua ensihoitoa on sataprosenttisen hapen hengittäminen.<sup>7,8</sup> Tätä olisi mahdollisuuksien mukaan jatkettava, kunnes lääkäri on arvioinut potilaan, vahvistanut diagnoosin ja määrännyt jatkohoidon. Lisäksi varsinkin vakavissa tapauksissa ensihoitoon sisältyy nesteytys.<sup>9</sup> Vakavasti sairastuneella nesteytys annetaan suonensisäisesti. Lieväoireisissa taudeissa nesteytys voidaan antaa myös suun kautta. Nesteen tulisi mieluiten olla isotonista.<sup>9</sup>

Sukeltajantaudin vakiintunut hoito on re-kompressio eli uudelleen paineistaminen ylipainekammiossa ja sataprosenttisen hapen hengittäminen hoidon aikana.<sup>10</sup> Suomenkielessä puhutaankin ylipainehappihoidosta (HBOT, hyperbaric oxygen therapy). HBOT-hoito tulisi aloittaa mahdollisimman pian, koska oirekuva on usein etenevä. Kuplat voivat aiheuttaa viiveelläkin va-



Yhdysvaltain laivaston hoitotaulukko 6 ja siihen tehdyt muunnelmien hoitopaine vastaa 18 metrin syvyyttä vedessä. Hoidon kokonaisaika on 4 tuntia 50 minuuttia.

kavia oireita ja sekundaarisia muutoksia. Sekundaarisia muutoksia syntyy tavallisesti tuntien kuluttua oireiden alkamisesta.<sup>11</sup> Ylipaine happihoito pienentää inertin kaasun kuplien kokoa ja saa ne liukenemaan uudestaan. Lisäksi hoito kasvattaa inertin kaasun osapaineen eroa keuhkojen ja kudosten välillä, mikä saa kaasun poistumaan kudoksista nopeammin. Normaali paineiselä hapella on osittain samoja vaikutuksia ja siksi sitä suositellaankin ensiavuksi. Ylipaine happihoito parantaa myös kudosten hapen saantia, vähentää turvotusta verisuonten supistumisen kautta ja lieventää kudovaurioita pahentavaa tulehdusvastetta.<sup>12</sup>

Sukeltajataudissa ensimmäinen ylipaine happihoito annetaan Suomessa useimmiten Yhdysvaltain laivaston hoitotaulukon 6 (US Navy Treatment Table 6, USN TT6) ja sen muunnelmien mukaan. Hoito tällä taulukolla kestää vähintään 4 tuntia 50 minuuttia.

Tavoitteena on päästä oireettomuuteen heti ensimmäisellä hoitokerralla. Sitkeiden oireiden vuoksi hoidossa joudutaan usein turvautumaan lisähappijaksoihin ja pidentämään hoidon kesto reiluun 7 tuntiin. Pääasiallinen hoitopaine on 2,8 baaria, mikä vastaa paineeltaan 18 metrin syvyyttä.<sup>13</sup> Ylipaine happihoito voidaan toistaa useita kertoja, kunnes oireet ovat kliinisesti poistuneet tai muutosta ei enää lisähoidoilla saada. Uusintahoitoprotokollat vaihtelevat suuresti paikallisten ohjei-

den mukaan. Ylipaine happihoito uusintahoito annetaan usein lyhyemmällä hoitotaulukolla tai matalamman paineen taulukolla, jollaisia ovat esimerkiksi Yhdysvaltain laivaston hoitotaulukon 5 USN TT5 tai 9.<sup>14,15</sup> Useimmat klinikat käyttävät pidempää USN TT6 -taulukkoa ainoastaan vakavien neurologisten jälkioireiden uusintahoittoon, mikä johtuu siitä, että toistuvat pitkät ja syvät hoidot lisäävät keskushermoston ja keuhkojen happimyrkytysriskiä.<sup>16,17</sup> Heliumin ja hapen kaasuseoksilla (heli-ox-hoidot, esimerkiksi Comex-30) voidaan myös hoitaa painekammiossa suuremmissa paineissa vakavaa neurologista sukeltajatautia tai tautimuotoja, joilla ei ole hoitovastetta tavanomaiselle USN TT6 suoritettavalla hoidolla.

Potilas tulee arvioida ylipaine happihoitoon jälkeen. Monet organisaatiot suosittelevat, että sukeltajataudin ylipaine happihoitoon jälkeen ei sukella 7–60 päivään (mahdollisesti puoleen vuoteen) riippuen siitä, kuinka vakavia oireet ovat olleet, kuinka ne ovat reagoineet hoidolle ja kuinka pitkään ne ovat kestäneet ja onko jäänyt jäännös-oireita tai vammoja.<sup>11</sup> Myös pysyvä sukelluskielto on mahdollinen. Suositeltavaa on lisäksi, että sukeltamiseen perehtynyt lääkäri, mielellään Suomen Lääkäriliiton erityispätevyuden omaava sukelluslääkäri, arvioi potilaan ennen kuin tämä jatkaa sukeltamista.

Vaikka sukeltajataudin ylipaine happihoidosta ei ole tehty ihmisillä laajoja kontrol-

loituja kaksoissokkokeiteita, alan asian-  
tuntijoiden keskuudessa vallitsee vahva  
yksimielisyys siitä, että hoito on tehokas-  
ta.<sup>18</sup> Nykyisissä suosituksissa ylipainehappi-  
hoitoa suositellaan jopa erittäin lievien oi-  
reiden hoitoon, vaikka normaalipaineisen  
sataprosenttisen hapen hengittäminenkin  
näyttää johtavan tällaisilla potilailla hyviin  
tuloksiin.<sup>19</sup>

Jotkut sukeltajat toteuttavat oireiden il-  
maantuessa itse uudelleenpaineistuksen  
veden alla (*in-water-recompression, IWR*),  
mutta sitä ei suositella ensisijaisena hoito-  
na siihen liittyvien riskien takia.<sup>19,20</sup> Satapro-  
senttisen hapen hengittäminen veden alla  
saattaa aiheuttaa kouristuksen hapen kes-  
kushermostovaikutusten takia ja sen seur-  
auksena hukkumisen. Hapen toksiset kes-  
kushermostovaikutukset näyttäisivät tutki-  
musten mukaan ilmenevän matalammalla  
osapaineella vedessä kuin painekam-  
mio-olosuhteissa. Se johtuu ilmeisemmin  
huonosti ymmärretyistä neuromodulaari-  
sista vaikutuksista sekä vesisukelluksen ai-  
heuttamasta fysiologisesta hiilidioksidire-  
tenttiosta. Samoin fyysinen liikkuminen  
vedessä lisää hiilidioksidin muodostumista.  
Painekammiossa fyysinen liikkuminen  
ja fysiologinen hiilidioksidiretentio jäävät  
vähäisemmäksi. Hiilidioksidiretentio on yksi  
tärkeimmistä happikouristuksen riskitekijöistä.<sup>21</sup> Sukelluksessa hapen osapaineen  
hetkittäisenä maksimaalisena rajana pide-  
tään keskushermostotoksisuuden johdosta  
tavallisesti 1,6–1,7 baaria<sup>22,23</sup>, mikä vastaa  
sukeltamista kuuden–seitsemän metrin sy-  
vydessä puhtaalla hapella. Useimpiin *IWR*-  
hoitoprotokolliin kuuluu sataprosenttisen  
hapen hengittäminen yhdeksän metrin sy-  
vydessä tai jopa syvemmällä.

Sukelluslääketieteen alalla kansainvälises-  
ti arvostettu asiantuntijaryhmä on laatinut  
ohjeistuksen *IWR*-hoidon toteuttamiseen,  
koska sukeltajat joka tapauksessa käyttävät  
menetelmää.<sup>19</sup> *IWR*-hoitoa voidaan harkita  
lievissä sukeltajataudin oireissa, mikäli  
kammioon pääsy ei ole esimerkiksi syrjäisen  
sijainnin takia mahdollista. Sukeltajan olisi  
oltava tajuissaan ja täysin orientoitunut eikä  
hänellä saisi olla kardiopulmonaalisia oi-  
reita. Jos mahdollista, sukeltajalla pitäisi olla  
kokokasvomaski ja toisen sukeltajan tulisi  
avustaa häntä koko hoidon ajan. Laajasti

käytettyjä *IWR*-menetelmiä ovat *Australian  
metodi*, *Yhdysvaltain laivaston IWR-taulu-  
kot* ja *Clippertonin menetelmä*.

## KAASUEMBOLIAN HOITO

Kaasuembolian hoitoperiaatteet ovat pää-  
osin samat kuin sukeltajataudissa. Vaka-  
van sukeltajataudin erottaminen kaasu-  
emboliasta voi olla hankalaa, mutta toisaalta  
tarkan diagnoosin tekeminen hoidon al-  
kuvaiheessa ei käytännön kliinisessä työssä  
ole keskeisintä hoidon onnistumisen kan-  
nalta. Kaasuemboliassa kuvaavaa on heti  
pintautumisen yhteydessä alkava raju oire-  
kuva, joka vaatii välitöntä hoitoa. Mitä no-  
peammin potilaalle saadaan aloitettua yli-  
painehappihoito, sen paremmat mahdolli-  
suudet potilaalla on selviytyä. Paineistuk-  
sessa on kuitenkin huomioitava suurentunut  
riski paineilmarinnan kehittymiselle  
minkä johdosta kaasuemboliaepäilyssä po-  
tilaalle asennetaan jo ennen ylipainehappi-  
hoidon aloitusta pleuradreenit.

## ENNUSTE

Useimmat sukeltajantautipotilaat toipu-  
vat hyvin ylipainehappihoidolla. Aiemmissä  
tutkimuksissa 45–78 prosenttia potilais-  
ta on ollut täysin oireettomia kotiutuessaan  
sairaalasta.<sup>24,25,26,27,28</sup> Näissä tutkimuksissa  
suurin osa jäännösoireistakin oli lieviä.  
Tavallisin jäännösoire sukeltajataudin  
jälkeen on lievä parestesia.<sup>29</sup> On olemas-  
sa vahvoja viitteitä siitä, että ylipainehap-  
pihoidon viivästyminen heikentää hoitotu-  
loksia, joten hoidon aloittamista ei pitäisi  
viivytellä. Tutkimuksessa, jossa tehtiin ko-  
keellisia sukelluksia ja ylipainehappihoito  
oli välittömästi käytettävissä, 97 prosenttia  
sukeltajantautitapauksista saatiin täysin  
oireettomiksi ensimmäisellä paineistuksel-  
la ja toisen hoidon jälkeen loputkin olivat  
täysin oireettomia, vaikka ryhmään sisältyi  
vakaviakin sukeltajantautitapauksia.<sup>30</sup>

Kaasuembolian saaneiden ryhmässä on  
huonoimmat kliiniset tulokset ja korkein  
kuolleisuus. Kaasuembolian hoidon tulok-  
sista sukeltajilla ei ole olemassa luotettavia  
tilastotietoja. Tapausselostusten mukaan  
kuolleisuus on kuitenkin korkea potilailla,  
joilla on todettu kaasuembolia.<sup>5,31,32</sup>

*Artikkeli on läpikäynyt tieteellisen vertais-arviointiprosessin.*

## Kirjoittajat

Richard Lundell

LKT, päällikkölääkäri, terveydenhuollon erikoislääkäri, sukelluslääketieteen ja yli-painehappihoidon erityispätevyys, sotilaslääketieteen erityispätevyys

Santahaminan terveysasema,  
Sotilaslääketieteen keskus

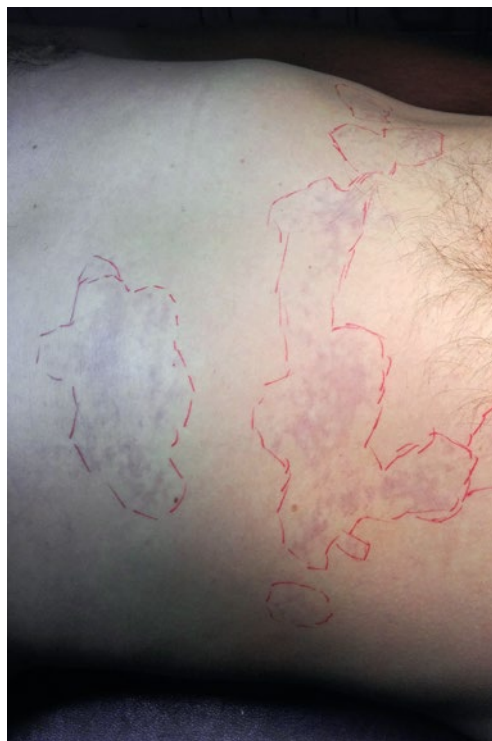
Tomi Wuorimaa

LT, ylilääkäri, kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen erikoislääkäri, sukelluslääketieteen ja yli-painehappihoidon erityispätevyys

Sukelluslääketieteen keskus,  
Sotilaslääketieteen keskus

## Kuvat

Puolustusvoimat, kaaviot kirjoittajien,  
Wikimedia Commons



*Cutis marmorata-ihomuutos voi olla ensimmäinen merkki kehittyvästä neurologisesta sukeltajataudista. Kuvan ihomuutos on sukeltajan vatsan alueella. Muutoksen ulkorajat on merkitty kynällä, jolloin sen kehittymistä tai hälventymistä voidaan seurata hoidon aikana.*

## LÄHTEET

1. Golding, F Campbell; Griffiths, P ym. Decompression sickness during construction of the Dartford Tunnel". British Journal of Industrial Medicine. 17 (3): 167–80.
2. Francis TJR; Mitchell SJ. Manifestations of Decompression Disorders. Kirjassa: Bennett and Elliott's physiology and medicine of diving, Brubakk, Alf O; Neuman, Tom S toim. Yhdysvallat: Saunders. 2003, s.578–599.
3. Lundell RV, Arola O, Suvilehto J ym. Decompression illness (DCI) in Finland 1999–2018: Special emphasis on technical diving. Diving Hyperb Med. 2019;49(4):259-265.
4. Francis TJR, Smith DJ. Describing Decompression Illness. 42. Undersea and Hyperbaric Medical Society työryhmä. 79(DECO). 15.5.1991.
5. Nijk PD, van Rees Vellinga TP, van Lieshout JM, Gaakeer MI. Arteriële gasembolieën na een duikongeval [Diving accident-induced arterial gas embolism]. Ned Tijdschr Geneesk. 2017; 161: D1459. Julkaistu hollanniksi.
6. Casadesús JM, Aguirre F, Carrera A ym. Diagnosis of arterial gas embolism in SCUBA diving: modification suggestion of autopsy techniques and experience in eight cases. Forensic Sci Med Pathol. 2018;14(1): 18–25.
7. Hyldegaard O, Moller M, Madsen J. Effect of He-O<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, and N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> breathing on injected bubbles in spinal white matter. Undersea Biomed Res 1991; 18: 361–71.
8. Longphre JM, Denoble PJ, Moon RE ym. First aid normobaric oxygen for the treatment of recreational diving injuries. Undersea Hyperb Med 2007; 34: 43–49.

9. Moon RE. Adjunctive therapy for decompression illness: a review and update. *Diving Hyperb Med.* 2009; 39(2): 81–7.
10. Vann RD, Butler FK, Mitchell SJ ym. Decompression illness. *Lancet.* 2011; 377(9760): 153–64.
11. Steigleman A, Butler F, Chhoeu A ym. Optic neuropathy following an altitude exposure. *Aviat Space Environ Med* 2003; 74: 985–89.
12. Martin JD, Thom SR. Vascular leukocyte sequestration in decompression sickness and prophylactic hyperbaric oxygen therapy in rats. *Aviat Space Environ Med* 2002; 73: 565–69.
13. U.S. Navy Department. U.S. Navy Diving Manual, Volume 1, Change 1. U.S. Government Printing Office, Washington D.C. NAVSEA 099-LP-001-9010. 1975.
14. Haas RM, Hannam JA, Sames C ym. Decompression illness in divers treated in Auckland, New Zealand, 1996–2012. *Diving Hyperb Med.* 2014; 44:20–5.
15. Bennett MH, Mitchell SJ, Young D, King D. The use of deep tables in the treatment of decompression illness: The Hyperbaric Technicians and Nurses Association 2011 workshop. *Diving Hyperb Med.* 2012; 42: 171–80.
16. Donald KM Oxygen poisoning in man. *Br Med J.* 1947; 1(4506): 667.
17. Thorsen E, Aanderud L, Aasen TB. Effects of a standard hyperbaric oxygen treatment protocol on pulmonary function. *Eur Respir J.* 1998; 12: 1442–5.
18. Moon RE, Sheffield PJ. Guidelines for treatment of decompression illness. *Aviat Space Environ Med.* 1997 Mar; 68(3): 234–43.
19. Mitchell SJ, Bennett MH, Bryson P ym. Consensus guideline: Pre-hospital management of decompression illness: expert review of key principles and controversies. *Undersea Hyperb Med.* 2018;45(3): 273–286.
20. Doolette DJ, Mitchell SJ. In-water recompression. *Diving Hyperb Med.* 2018; 48(2): 84–95.
21. Donald K. Oxygen poisoning studies 1942-5, Kirjassa: Oxygen and the Diver. Hanley Swan toim. The SPA Ltd. 1992, s. 27–79.
22. Arieli R, Schochat T, Adir Y. CNS Toxicity in Closed-Circuit Diving: Symptoms Reported from 2527 Dives, *Space Environ. Med.*, 77: 526–532, 2006.
23. Thalmann ED. Oxygen Toxicity - Divers Alert Network. Julkaistu verkossa 2015: <https://dan.org/health-medicine/health-resources/diseases-conditions/oxygen-toxicity/>.
24. Svendsen Juhl C, Hedetoft M, Bidstrup D ym. Decompression illness treated in Denmark 1999–2013. *Diving Hyperb Med.* 2016; 46: 87–91.
25. Kot J, Śińko Z, Michalkiewicz M. Recompression treatment for decompression illness: 5-year report (2003–2007) from National Centre for Hyperbaric Medicine in Poland. *Int Marit Health.* 2008; 59: 69–80.
26. Gempp E, Blatteau JE. Risk factors and treatment outcome in scuba divers with spinal cord decompression sickness. *J Crit Care.* 2010; 25: 236–42.
27. Blatteau JE, Gempp E, Simon O ym. Prognostic factors of spinal cord decompression sickness in recreational diving: retrospective and multicentric analysis of 279 cases. *Neurocrit Care.* 2011; 15: 120–7.
28. Aharon-Peretz J, Adir Y, Gordon CR ym. Spinal cord decompression sickness in sport diving. *ArchNeurol.* 1993; 50: 753–6.
29. Vann RD, Uguccioni DM. DAN's Annual review of recreational scuba diving injuries and fatalities based on 1998 data. Durham, NC: Divers Alert Network, 2000.
30. Thalmann ED. Principles of US Navy recompression treatments for decompression sickness. Kirjassa: Moon RE, Sheffield PJ, toim. Treatment of Decompression Illness. Kensington, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society, 1996: s. 75–95.
31. Casadesús JM, Aguirre F, Carrera A ym. Diving-related fatalities: multidisciplinary, experience-based investigation. *Forensic Sci Med Pathol.* 2019; 15(2): 224–232.
32. Trytko BE, Bennett MH. Arterial gas embolism: a review of cases at Prince of Wales Hospital, Sydney, 1996 to 2006. *Anaesth Intensive Care.* 2008; 36(1): 60–4.



## SUOMALAINEN KRIISINHALLINTAJOUKKO IRAKISSA (SKJI): SOTILASLÄÄKÄRINÄ IRAKIN KURDISTANISSA – MONIKANSALLISTA YHTEISTYÖTÄ

*Työskentelin puoli vuotta sotilaslääkärinä suomalaisessa kriisinhallintajoukossa Irakin Kurdistanissa. Tämä ns. hedelmälliseen puolikuuhun kuuluva alue on historiallisesti osa Kaksoisvirtainmaata eli Mesopotamiaa, jota pidetään varhaisen sivistyksen kehtona muun muassa maatalouden, kaupunkien ja kirjoitustaidon kehittämisen ansiosta. Suomalaisien tukikohta Camp Lion sijaitsee Erbilissä, joka on Irakin Kurdistanin autonomisen alueen pääkaupunki. Tässä miljoonakaupungissa on nähtävissä paljon länsimaisia piirteitä, mutta toisaalta sen vanha keskusta, Unescon maailmanperintökohteeksi listattu Erbilin sitadelli, on luultavasti maailman vanhin asuttu paikka. Camp Lion on osa koalition ylläpitämää monikansallista Erbil Air Base (EAB) -tukikohtaa. Camp Lionissa on suomalaisten Role 1 -lääkintäkontti, joka mahdollistaa perusterveydenhuollon tasoisen hoidon sekä tärkeimpien välittömästi henkeä uhkaavien asioiden alkuvaiheen hoidon.*

Monipotilastilanteiden (MASCAL, mass casualty) lääkintäpaikkana toimii tilava, valaistu ja lämmin telttatila. Tukikohdassa asutaan ilmastoiduissa merikonteissa. Liikuntaa varten on hyvin varustellut sisä- ja ulkokuntosali sekä kardiotelttä. Miehillä ja naisilla on oma sauna, jotka ovat lämpimänä joka ilta. Messissä puolestaan voi kat-

soa yhdessä tv:tä, keittää kahvia, rentoutua hierontatuolissa tai syödä aamupalaksi vaikka mikroaurapuuroa ja ruisleipää, joita toimitetaan osana Suomi-muonaa.

Maaliskuusta syyskuuhun 2022 kestänyt kestänyt rotaatio sisälsi Pohjois-Irakin kauriin, nopeasti ohimenneen kevään sekä pit-

kän, kuuman kesän. Äärimmäinen kuumuus oli monella tapaa merkittävä osa kriisinhallintapalvelusta: kolmen kuukauden ajan päivälämpötila oli +40–+48°:n välillä, mikä oli kestopuheenaiheen lisäksi myös terveyden ja toimintakyvyn kannalta haaste, johon me suomalaiset emme kotimaassamme ole tottuneet. Erikoisia olivat myös ne päivät, jolloin hiekkamyrskyn takia koko kaupunki oli kuin tieteiselokuvasta oranssin seepian värinsä takia. Paikallisuutisten mukaan hiekkamyrskyt lisäsivät selkeästi sairastavuutta ja kuolleisuutta etenkin vanhempien, hengityselinsairauksista kärsivien henkilöiden keskuudessa. Ikävä tosiasia on se, että vuotuisten hiekkamyrskypäivien määrä on lisääntynyt samaan aikaan kun sateet ja pohjavesi ovat vähentyneet. Hedelmällisen puolikuun alueen maanviljelys onkin pitkälti keinokastelun varassa, kuten reissujen yhteydessä saattoi havaita.

SKJI:n lääkintähenkilöstöön kuuluu sotilaslääkärin lisäksi sairaanhoitajia sekä taistelupelastajia (yleensä pelastajan ammattitasta). SKJI:n lääkäri on vastuussa joukon terveydenhuollosta, jossa korostuu ennaltaehkäisevän toiminnan merkitys, etenkin erilaisten tartuntatautien torjunta ja karanteenijärjestelyt. SKJI:lla ei ole erikseen elintarvike- ja ympäristöterveyden asiantuntijaa, joten lääkäriltä pyydetään kannanottoja mm. Suomi-muonan ja taistelu-muonien (MRE) kelpoisuuteen, oman tukikohdan hygieniaan sekä käärmeiden ja muiden eläinten torjuntaan liittyen. Lääkäri vastaa yhdessä NSE:n sairaanhoitajan kanssa SKJI:n lääkintämateriaalin riittävydestä ja kunnosta. Haasteena operaatioissa on joidenkin lääkkeiden säilyvyysajat.

Covid-19-epidemian hankalin vaihe alkoi olla jo ohitse rotaatiomme saapuessa toimialueelle kevättälvelle 2022. Koronavirustautiin liittyvien rajoitusten helpottamassa kriisinhallintapalveluksen aikainen arkielämä oli varsin normaalia ja sosiaalinen kanssakäyminen monipuolisempaa.

Hengitystieinfektioiden lisäksi vatsataudit ovat toinen merkittävä sairausryhmä niin kriisinhallintapalveluksessa olevilla kuin ylipäättään Lähi-idän alueella. Suomalaisen kannalta suurin riski liittyy ruokailui-

hin tukikohdan ulkopuolisissa paikoissa, mitä pyrittiin välttämään mahdollisuuksien mukaan varsinkin kesäkuukausien aikana, jolloin Irakissa esiintyi paikallisia kole-raepidemiaita.

Koalition eri maiden lääkintähenkilöstön kanssa pidettiin tiiviistä yhteyttä niin tois-sä kuin vapaa-ajallakin, mikä oli antoisaa ja toi kivaa vaihtelua. Viralliseen ohjelmaan kuului viikoittaisia yhdysvaltalaisen kanssa pidettyjä tapaamisia vaihtuvilla, yleensä akuuttilääketieteeseen liittyvillä, teemoilla. Tapaamisissa käsiteltiin monipotilastilanteita sekä akuuttilääketieteen (cABC-DE) aihealueita teorian ja käytännön harjoitusten muodossa. Järjestimme esimerkiksi ainutlaatuisen käytännön simulaatioharjoituksen, jossa kolme suomalaista potilasta evakuoitiin alkuvaiheen hoidon jälkeen helikopterilla tukikohdan Role 2 -sairaalaan.

Tukikohdan Role 2 -tason kenttäsaaraala toimii ensisijaisena evakuointisairaalaana kaikissa tilanteissa, joissa loukkaantunut on mahdollista kuljettaa sinne. Role 2:lla on leikkaus- ja tehohoitokapasiteetti sekä mahdollisuus tehdä röntgen- ja ultraääni-kuvauksia ja laboratoriotutkimuksia. Esimerkiksi murtumaa epäiltäessä suomalainen sotilas voi käydä röntgenkuvassa Role 2:lla, jossa onnistuu myös kipsaus. Vaikeasti loukkaantuneet, neurokirurgiset sekä KNK- ja silmätautipotilaat siirretään jatko-hoitoon tavallisesti Bagdadissa sijaitsevaan Role 3 -tason sairaalaan, jossa on vielä laajemmat tutkimus- ja hoitomahdollisuudet.

Koalition eri maiden lääkäreiden tavaksi muodostui pitää lauantai-iltaisain tapaaminen, jossa keskustelimme ja pidimme esitelmiä EAB:n alueen terveydellisistä asioista sekä muista kiinnostavista asioista. Tapaamisia pidettiin vuorotellen koalition eri maiden tukikohdissa, minkä myötä pääsi tutustumaan osallistujamaiden lääkintätiloihin ja -järjestelyihin sekä toisinaan nauttimaan myös kyseisen maan perinneruokia. Camp Lionissa pitämieni tapaamisten ehdoton kohokohta oli sauna, jonka tervatuok-sulla terästetyt lölyt monet halusivat ja pääsivät kokemaan myöhemmin vielä useammankin kerran. Perinteen mukaisesti jokainen saunaan uskaltanutun sai Sauna-



diplomin, joka oli etenkin diplomeja rakastaville amerikkalaisille erityisen mieleinen. Myös suomalainen kahvi ja suklaa, Sisu-pastillit sekä ruisleipä maistuivat eri maan kollegoille.

SKJ:n sotilaslääkärin vastuulla olevat henkilöt ovat perusterveitä, joten työ voi ajoittain tuntua arkiselta. Kriisinhallintapalveluksessa olevien vaivat ovat tavallisesti samankaltaisia kuin perusterveydenhuollon vastaanotolla: infektiosairauksia, erilaisia iho-ongelmia, pieniä liikuntavammoja ja tapaturmia, tuki- ja liikuntaelinten vaivoja, ajoittaisia uniongelmia ja ihmissuhteisiin liittyviä haasteita. Näistä asioista on hyvä olla kokemusta sen verran, että pärjää olosuhteiden sanelemalla hiukan suppeammalla tutkimusvälineistöllä ja -mahdollisuuksilla. Toisaalta on tiedostettava, että työnkuva voi nopeasti muuttua myös erityisen haastavaksi. Sen takia lääkäriä (ja muilla lääkinnän henkilöillä) on hyvä olla jonkin verran käytännön kokemusta myös traumapotilaan alkuvaiheen hoidosta. Itselläni kokemus pohjautuu lääkintä-RUK:n ja kirurgian runkokoulutuksen antamiin valmiuksiin, mutta näkisin, että hyvän valmiuden saa monilta muiltakin erikoisaloilta, joihin kuuluu somaattisen puolen päivystystä. Kriisinhallintajoukon lääkärin työssä ihmissuhdetaidot sekä kansainvälinen verkostoituminen ovat tärkeitä työtä helpottavia asioita.

Erilaisten SKJ:n terveyteen liittyvien raporttien ja toimintaa ohjaavien asiakirjojen laatiminen ja päivittäminen kuuluvat olennaisena osana sotilaslääkärin työnkuvaan. Lisäksi SKJ:n lääkärin ja muun lääkintähenkilöstön vastuulla on järjestää omalle joukolle koulutusta ja kertausta tärkeimmistä toimialueella vaadittavista lääkintätaidoista. Lääkäri ja mahdollisesti muitakin lääkintähenkilöitä on jäsenenä SKJ:n psykososiaalisen tuen ryhmässä, joka on suunniteltu toimimaan erityisesti traumaattisten tilanteiden aiheuttamien psyykkisten vammojen ennaltaehkäisijänä sekä alkuvaiheen hoitomuotona.

Sotilaslääkärinä olin monesti mukana myös tukikohdan ulkopuolelle suuntautuvissa työreissuissa. Näihin reissuihin sisältyi pal-



*Artikkelin kirjoittaja Samuli Harju.*

jon automatkustusta, mutta hienoja vuoristomaisemia, maaseudun pikkukylien elämää ja lammaspaimenten työtä auton ikkunasta seurattessa matkat menivät jouduin. Lähi-idän aggressiivisen ajokulttuurin takia tieliikenneonnettomuudet arvioitiin usein suurimmaksi yksittäiseksi riskiksi liikuttaessa EAB:n ulkopuolella, mutta näiltä onneksi säästyttiin. Monet reissujen yhteydessä tehdyt museovierailut jäivät pysyvästi mieleeni ja saivat pohtimaan elämän erilaisuutta Suomessa ja Lähi-idän muslimivaltiossa.

Sellaista julmuutta, mitä Irakin kurdit ja suuret määrät muita ihmisiä ovat vuosikymmenten aikana joutuneet kokemaan oman hallinnon, sotien sekä terroristijärjestö ISIS:n (Daesh) toimesta, on vaikea edes kuvitella tapahtuvan.

Rotaation aikana kävin tutustumassa kahteen mahdolliseen tukeutumissairaalaan, joista toinen oli hieno yksityissairaala, ja toinen sairaalarakennuksena pienehkö, mutta varsin suuren potilasmäärän hoitava, rahapulasta kärsivä julkinen sairaala. Tässä pääasiassa päivystyspotilaita hoitavassa sairaalassa oli erittäin osaavat lääkärit, joista monet olivat saaneet oppinsa erittäin kovan paikan edessä Daeshin vastaisen sodan uhreja hoitaessaan.

Kriisinhallintapalveluksen aikana on hyvä mahdollisuus harrastaa säännöllisesti liikuntaa. Suomalaisen palveluskaverin kanssa tavaksemme muodostui lähteä juoksulenkille aamukuudelta, jolloin ei ollut vielä liian tukalaa. Kriisinhallintapalveluksen aikana osallistuin myös kahteen eri juok-

sukilpailuun (10 km ja 8 km), jotka jäivät mieleen paitsi mukavan kisatunnelman, niin myös äärimmäisen kuumuuden takia. Camp Lionin oma kuntosali sekä parinsadan metrin päässä sijaitseva isompi yleinen kuntosali ovat ilmastoituja ja takasivat hyvät puitteet voimaharjoittelulle. SKJI:n kesken kisattiin myös monen lajin voimailukisoissa sekä Murphyn lihaskuntoharjoituksessa.

Kriisinhallintajoukon lääkärin työ tarjoaa hyvän mahdollisuuden saada uusia kokemuksia kansainvälisessä ympäristössä ja syventää omaa sotilaslääketieteen osaamistaan.

### **Kirjoittaja**

Samuli Harju  
SKJI rot122 sotilaslääkäri

### **Kuvat**

Kirjoittajan kokoelmista



## LAAJA MYRÄKUUME-EPIDEMIA SALLAN RINTAMALLA VUONNA 1942

*Jatkosodan aikana vuonna 1942 Suomen Lapissa Sallan rintamalla esiintyi sekä suomalaisissa että saksalaisissa sotilasjoukoissa laaja epidemia<sup>1</sup>. Jo 1960-luvulla esitettiin, että sotilaiden sairastama tauti oli luultavasti myyräkuume. Näin mitä ilmeisimmin todella oli. Lääkintämajuri Hans Hortlingin 1940-luvun julkaisut ovat siten maamme ensimmäiset raportit taudista, jonka nimeksi myöhemmin vakiintui myyräkuume<sup>2,3</sup>. Sallan epidemia on tiettävästi laajin kirjallisuudessa kuvattu paikallinen myyräkuume-epidemia.*

Ensimmäiset raportit aiemmin tuntemattomasta infektio-taudista ovat peräisin Keski- ja Pohjois-Ruotsista vuodelta 1934, jolloin kaksi tutkijaa kuvasivat kumpikin seitsemän potilaan taudinkuvan<sup>1</sup>. Suomessa tautia on tutkittu hyvin aktiivisesti ja laaja-alaisesti 1960-luvulta alkaen. Tauti onkin nykyään varsin tunnettu maamme lääkäreiden keskuudessa. Myyräkuumeen tyypillisiä oireita ovat äkisti nouseva korkea kuume, päänsärky, vatsa- ja selkävivot, pahoinvointi ja oksentelu, ohimenevät näköhäiriöt sekä munuaisvaurion merkkinä virtsaneuriteksen väheneminen.

Vuonna 1980 suomalaiset Markus Brummer-Korvenkontio ja Antti Vaheri työtovereineen havaitsivat, että taudinaiheuttaja on metsämyyrän (*Myodes glareolus*) levittämä virus, joka sai nimekseen löytöpaikkansa mukaan Puumala-virus<sup>4</sup>. Tämä virus kuuluu hantaviruksiin, joita tunnetaan maailmalla useita kymmeniä, mutta joista vain muutamat aiheuttavat tauteja ihmisille. Suomessa ei ole havaittu muita hantaviruksia kuin Puumala-virus. Keski- ja Etelä-Euroopassa tavataan sekä Puumala-että Dobrava-viruksen aiheuttamia infektioita. Kaikille hantaviruksille on tyypillisiä

tä, että ne elävät jossain tiettyssä isäntäeläimessä. Ihminen saa taudin altistuttuaan pieneläimen eritteille. Infektoituminen tapahtuu pääasiassa hengitysteiden kautta.

## RINTAMAEPIDEMIA

Vuonna 1942 Sallan rintamalla esiintyi laaja epidemia, johon sairastui yli 1 000 saksalaista ja noin 60 suomalaista sotilasta. Julkaistua tietoa ei liene siitä, josko tautitapauksia oli myös neuvostojoukoissa. Konrad Stuhlfauth toimi saksalaisen pääsidontapaikan sisätautiosaston esimiehenä samalla rintamalla kuin suomalainen lääkin-tämajuri Hans Hortling. Stuhlfauthin tarkka kuvaus tapahtumista ilmestyi saksalaisella foorumilla vuonna 1943<sup>5</sup> ja Hortlingin ensimmäinen raportti Sotilaslääketieteellisessä Aikakauslehdessä vuonna 1944<sup>2</sup>.

Stuhlfauthin mielestä kysymys oli kokonaan uudesta taudista, jota hän piti kenttäkuumeen (leptospiroosi) eräänä muotona<sup>5</sup>. Myös Hortlingin mukaan "tietääkseni tällaista tautia ei ole aikaisemmin kuvattu Suomessa"<sup>2</sup>. Rintamainfektion ei havaittu tarttuneen ihmisestä toiseen. Tämä sopii hyvin myyräkuumeeseen. Hantaviruksista vain Etelä-Amerikassa tavattavan Andesviruksen aiheuttama tauti leviää myös ihmiskontaktien kautta.

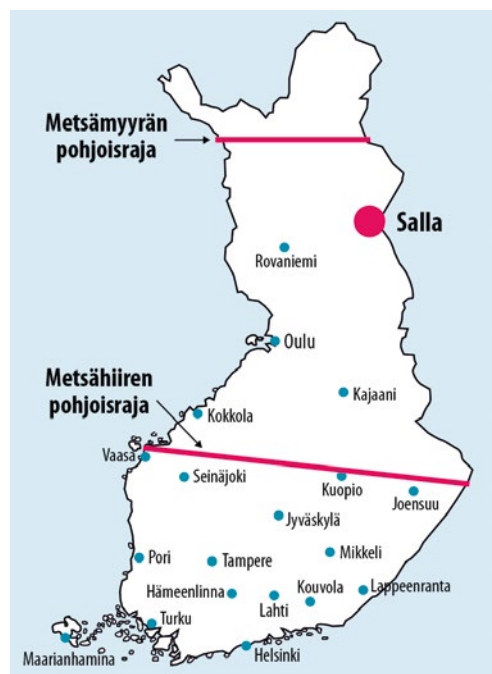
Monet muutkin alkuperäisraporteissa kuvattut kliiniset löydökset ovat tyypillisiä myyräkuumeelle. Tauti alkoi korkealla kuumeella ja joillakin sairastuneista todettiin alhais-ta verenpainetta sekä huimausta. Matala verenpaine selittyy tautiin kuuluvalla hius-verisuonten läpäisevyyden lisääntymisellä, jonka seurauksena saattaa pahimmillaan olla vaikea shokki. Useilla Sallan epidemian potilailla oli päänsärkyä sekä vatsa-, selkä- ja lihaskipuja. Näitä oireita on sittemmin havaittu esiintyvän myyräkuumeepotilailla Suomessa<sup>4</sup>.

Eriyksen kiinnostavia ovat ohimenevät näköhäiriöt, joita esiintyi 25 %:lla sairastuneista. Tämä oire, jota Stuhlfauth kuvaa termillä "akkomodaatiokouristus", oli myös ennen kuvaamaton<sup>5</sup>. Myöhemminkään ei ole havaittu mitään muuta akuuttia infektio-tautia, jossa tavataan tällaista merkillistä oiretta. Sen esiintyminen neljäsosalla sotilaita

sopii hyvin myöhempiin havaintoihin, joissa oiretta on raportoitu 12 – 36 %:lla myyräkuumeepotilaista<sup>6</sup>.

Stuhlfauthin kuvauksen mukaan maksa oli suurentunut 25 %:lla ja perna 30 %:lla sairastuneista<sup>5</sup>. Nämä olivat tietenkin kliiniseen tutkimukseen perustuvia arvioita. Myöhemmissä tutkimuksissa todettu, että verestä mitatut maksa-arvot ovat myyräkuumeessa usein koholla ja radiologisilla tutkimuksilla on havaittu, että perna on suurentunut kaikilla potilailla taudin akuutissa vaiheessa. Laboratoriolöydöksiä olivat ohimenevä valkuais- ja verivirtsaisuus, jotka ovat hyvin tyypillisiä myyräkuumeen aiheuttamalle munuaisvauriolle. Sotilaiden taudilla oli hyvä ennuste, kaikki palasivat palvelukseen eikä kuolemantapauksia todettu. Myyräkuumeessa kuolleisuus onkin alle 0.1 %<sup>6</sup>.

Useiden tutkimusten mukaan tupakointi on riskitekijä saada myyräkuume ja aktiivinen tupakointi altistaa vaikealle myyräkuumeen munuaisvauriolle<sup>4</sup>. Viime sotiemme aikana sotilaat tupakoivat hyvin paljon, millä saattaa olla merkitystä Sallan epidemian synnyssä.



*Metsähiiren ja metsämyyrän levinneisyysalueet Suomessa.*



*Metsähiiri.*

## METSÄMYYRÄ LEVITTÄÄ PUUMALA-VIRUSTA

Stuhlfauthin mukaan 74 % sairastuneista sotilaista oli etuvartioasemissa, siis todennäköisesti puutteellisissa asumisolosuhteissa<sup>5</sup>. Sairastuneiden osuus laski eturintamasta taaksepäin. Niin Stuhlfauth kuin Hortling kiinnittävät huomiota jyrsijöiden runsauteen. Hortlingin sanoin: "Kesälle 1942 oli tunnusomaista metsähiirien ja sopulien tavattoman runsas esiintyminen. Korsuissa ja kämpissä tavattiin jo varhain keväällä näitä jyrsijöitä yleisesti koko alueella"<sup>2</sup>. Vuonna 1938 Pohjois-Lapista alkanut sopulivaellus ulottui Keski-Lappiin saakka<sup>1</sup>. Lapin neljän vuoden myyräsyklin rytmissä sopulit runsastuivat jälleen vuonna 1941 ja 1942 samoin kuin kaikki myyrälajitkin.

Ymmärrettävää kuitenkin on, että silloisissa julkaisuissa metsähiiriksi mainitut jyrsijät (saksaksi Maus, Feldmaus, ruotsiksi skogsmus) eivät ole voineet olla hiiriä, vaan ne ovat todellisuudessa olleet metsämyyriä. Metsähiiren (*Apodemus flavicollis*) levinneisyys Suomessa jää Vaasa – Kuopio-linjan eteläpuolelle (kts. oheinen kuva). Keski-, Kaakkois- ja Etelä-Euroopassa metsähiiri kantaa Dobrava-hantavirusta, joka aiheuttaa myyräkuumeen kaltaista akuuttia verenvuotokuumetta. Suomessa ei ole tavattu tätä virusta eikä sen aiheuttamaa tautia.

Metsämyyrä sen sijaan on levinnyt koko maahan niin, että pohjoinen raja seuraa suurin piirtein kuusen pohjoisrajaa. Sal-

la kuuluu siis metsämyyrän vakiintuneeseen levinneisyysalueeseen, ja Puumala-virus esiintyy yleisenä metsämyyrissä sen pohjoisrajalle saakka. Tunturisopuli (*Lemmus lemmus*) puolestaan on värityksensä vuoksi niin silmiinpistävä, että se tunnistetaan. Suurien vaellusjaksojen aikana tunturisopuli leviää ajoittaisesti Metsä-Lappiin. Kesällä 1942 oli siis tunnusomaista "hiirien", siis metsämyyrrien ja tunturisopuleiden, runsaus Sallan alueella.

Todennäköisesti isäntälajisekaannuksen syynä oli, se että paikalla olijoilla ei ollut käsitystä Lapin jyrsijälajeista, ehkäpä sopuleita lukuun ottamatta. Hiiri kuin hiiri, ja jos se on metsässä, niin se on metsähiiri. Edelleenkin Lapissa metsämyyriä kutsutaan yleisesti hiiriksi. Metsähiiri (kts. kuva) on Etelä- ja Keski-Suomen laji, se on kookkaampi, sillä on pitkä, ruumiinmittainen häntä. Metsämyyrällä (artikkelin pääkuva) häntä on korkeintaan puolet ruumiin pituudesta. Metsähiirellä on isot hörökorvat ja se on selkäpuolelta ruskea, kun taas metsämyyrän selkäpuoli on punertavan tiilenvärisen.

Onko mahdollista, että sopulit olisivat levittäneet tautia? Teoriassa epidemian aiheuttajana olisi voinut olla metsämyyrän levittämän Puumala-viruksen ohella sen sukulainen Topografov-hantavirus. Olemme eristäneet tämän viruksen Siperian Taimyrin niemimaalta kerätyistä tunturisopulin lähisukuista siperiansopuleista (*Lemmus sibiricus*). Fennoskandiasta pyydystetyistä tunturisopuleista emme kuitenkaan ole löy-

täneet mitään hantavirusta<sup>4</sup>. Topografovirus ei sitä paitsi tiedetä aiheuttavan tautia ihmiselle. Olemme myös kokeellisesti eri tavoin yrittäneet infektoida sopuleita Puumala-viruksella, mutta tuloksetta<sup>4</sup>.

Joitakin Sallan rintamalla mukana olleita suomalaisia sotaveteraaneja on sittemmin tutkittu. Vuosikymmeniä sodan jälkeen kolmasosalla seeruminäytteistä löytyi vasta-aineita hantavirusta kohtaan, mutta sitä, oliko infektion aiheuttanut juuri Puumala hantavirus, ei enää voitu varmistaa<sup>4</sup>. Onhan kuitenkin niin, ettei Suomessa ole koskaan todettu muita hantavirusinfektioita kuin myyräkuume. Ei ole myöskään olemassa tarkkoja tietoja siitä, olivatko veteraanit sairastuneet rintamalla ollessaan vuonna 1942 tai oliko heillä sen jälkeen ollut tautia, joka olisi todettu myyräkuumeeksi tai olisi ollut taudinkuvaltaan sellaiseksi sopiva. Lisäksi vain ehkä viidennes infektion saaneista, vasta-ainepositiivisista henkilöistä saa kliinisiä oireita taudista.

## EPIDEMIAN AJANKOHTA

Pohdinnan kohteena on ollut Sallan epidemian ajankohta. Normaalisti myyräkuumetta esiintyy maassamme eniten loppusyksyllä ja vuodenvaihteessa. Kaupunkilaiset sairastuvat joskus tautiin elokuussa, ilmeisesti heinäkuun mökkeilynsä seurauksena. Taudin itämisaika on 2 – 6 viikkoa. Sallan epidemiassa suurin osa sairastumisia tapahtui huhti-elokuun aikana, erityisesti toukokuussa. Yksittäisiä tapauksia havaittiin myös edellisenä syksynä ja talvella. Metsämyyräpopulaation kannanvaihteluun liittyen myyräkannat olivat hyvin runsaat jo keväällä 1942, mitä tukevat myös aikalaisjulkaisujen kuvaukset jyrksijöiden invaasioita alueella.

Stuhlfauthin kuvauksen mukaan bunkkereita ja muita rakennelmia oli tehty lähelle jokien vesirajaa<sup>5</sup>. Kun toukokuun puolivälin lumen sulamisesta johtuva kevättulva nousi kuivalle maalle, joutuivat jyrksijät lähtemään liikkeelle. Metsämyyrät talvehtivat nk. esiakuisina (subadulhteina), jotka eivät ole lisääntyneet syntymäkesänään, vaan ovat siirtäneet aikuistumisensa seuraavaan kevääseen. Niillä ei ole vielä revii-

rejä, vaan ne ovat sopuisia ja niiden tiheys voi olla 50 eläintä hehtaarilla. Mutta kun aikuistuminen huhtikuussa alkaa, reviirikahinat alkavat ja elinpiirit laajenevat huomattavasti. Huomattava osa metsämyyristä joutuu silloin etsimään uusia asuinsijoja, ja tässä vaiheessa niitä oli aikalaiskuvauksen mukaan ilmaantunut sotarintaman juokshautoihin, korsuihin ja bunkkereihin. Metsämyyrien luontaisen liikkuvuuden lisääntyminen keväällä ja kevättulvan sitä voimistava vaikutus rintamaolosuhteissa varmasti edesauttoi epidemian syntyä.

Puumala-viruksen vuodenaikaista esiintymistä metsämyyrissä on maassamme tutkittu erittäin tarkoin. Syksyn ja talven kuluessa yhä useampi metsämyyrä infektoituu ja keväällä lumen sulaessa 40 – 90 % metsämyyristä voi olla viruksen kantajia<sup>4</sup>. Kun vielä metsämyyrä infektion saatuaan levittää virusta loppuelämänsä, niin Sallan laajan epidemian ainekset olivat koossa.

## MUITA SOTILAILLA KUVATTUJA HANTAVIRUSINFektioita

Korean sodan aikana vuosina 1951–1954 esiintyi laaja epidemia, jonka yhteydessä sairastui noin 3 200 YK-joukkojen sotilasta. Vuonna 1978 löydettiin taudin aiheuttajavirus, joka sai nimen Hantaan-virus, koska se eristettiin Hantaan-joen varrella kiinni otetusta peltohiirestä (*Apodemus agrarius*)<sup>6</sup>. Tauti on nimetty Korean verenvuotokuumeeksi. Se on paljon vakavampi kuin myyräkuume, Korean sodassakin potilaista kuoli 5 – 10 %. Virukseen suhtaudutaan Koreassa vakavasti, ja Etelä-Korean sotilaslääketeitelijät seuraavat edelleen esim. Etelä- ja Pohjois-Korean rajalla olevan demilitarisoidun vyöhykkeen peltohiirien infektiotilannetta.

Vuosina 1991–1995 Balkanin sodan yhteydessä todettiin useissa maissa entisen Jugoslavian alueella Puumala- ja Dobrava-viruksen aiheuttamia tautitapauksia. Tautia esiintyi sekä sotilailla että pakolaisilla, jotka olivat maasto-olosuhteissa altistuneet joko metsämyyrän (Puumala-virus) tai metsähiiren (Dobrava-virus) eritteille.

Meneillään olevan Ukrainan sodan aikana esiintyy luultavasti hantavirusinfektioita. On nimittäin hiljattain todettu, että Ukrainassa tavattavissa jyrisijälajeissa elää tautia aiheuttavia viruksia ja että osalla ukrainalaisista on veressään vasta-aineita merkkinä sairastetusta hantavirusinfektiosta.

Kirjallisuudessa on joitakin raportteja sotilaista, jotka ovat saaneet erilaisia hantavirusinfektioita maastossa pidettyjen koulutusjaksojen aikana. Havaintoja on tehty mm. Koreassa ja Saksassa olleiden yhdysvaltalaisien sotilaiden sekä Pohjois-Ruotsissa toimineiden ruotsalaisten sotilaiden parissa. On selvää, että myös Suomessa maasto-oloissa toimivat sotilaat altistuvat Puumalavirusinfektiolle. Eniten tautia esiintyy Keski- ja Itä-Suomessa. Altistumisherkyys liittyy olennaisesti metsämyyrän runsaudenvaihteluihin, joita Luonnonvarakeskus (Luke) raportoi ja ennakoii vuosittain valtakunnallisesti.

## Kirjoittajat

Jukka Mustonen  
sisätautiopin emeritusprofessori,  
asiantuntijalääkäri, sisätautien ja  
nefrologian erikoislääkäri  
Tampereen yliopisto, lääketieteen ja  
terveysteknologian tiedekunta  
Tampereen yliopistollinen sairaala,  
sisätautien vastuualue

Antti Vaheri  
virologian emeritusprofessori  
Helsingin yliopisto, Virologian osasto,  
Medicum, Lääketieteellinen tiedekunta

Heikki Henttonen  
metsäeläintieteen emeritusprofessori  
Luonnonvarakeskus (Luke)

## Kuvat

Heikki Henttonen

## KIRJALLISUUTTA

1. Mustonen J, Vaheri A, Vapalahti O, Henttonen H. Laaja myyräkuume-epidemia Salan rintamalla vuonna 1942. *Duodecim* 2022; 138: 13-17.
2. Hortling H. Leptospirosista muistuttava epidemia Lapissa. *Sotilaslääketieteellinen Aikauslehti* 1944; 19: 8-19.
3. Hortling H. En epidemi av fältfeber (?) in finska Lappland. *Finska Läkaresällskapet Handlingar* 1946; 30: 1001-4.
4. Vaheri A, Henttonen H, Mustonen J. Hantavirus research in Finland: highlights and perspectives. *Viruses* 2021 Jul 26;13(8):1452. doi: 10.3390/v13081452.

5. Stuhlfauth K. Bericht über ein neues schlammeieberähnliches Krankheitsbild bei Deutschen Truppen in Lappland. *Deutsche Med Wschr* 1943; 69: 474-7.

6. Vaheri A, Strandin T, Hepojoki J ym. Uncovering the mysteries of hantavirus infections. *Nature Rev Microbiol* 2013; 11: 539-50.



## TYÖNTEKIJÄN TYÖ- JA TOIMINTAKYKY – SAMASSA PAKETISSA

*Toimintakyvyn käsite on juurruttanut paikkansa Puolustusvoimissa. Termi esiintyy organisaation rakenteissa, normeissa, kielessä ja koulutuksessa. Määritelmän mukaan toimintakyky on yksilön kykyä toimia tehtävän edellyttämällä tavalla. Puolustusvoimissa toimintakyvyn tarkastelu on kohdistunut ensi sijassa sotilaisiin ja sotilaan toimintakykyyn poikkeusoloissa. Mitä sitten on työkyky?*

Työkyvyssä on kyse ihmisen voimavarojen ja työn yhteensopivuudesta. Siitä, että ihminen pystyy hallitsemaan työtään ja sen vaatimuksia. Myös toimintakykyä kuvataan yksilön kykyä vastata tehtävän vaatimukseen. Puhummeko siis oikeastaan samasta asiasta? Onko ero vain siinä, että toimintakyky on kyvykkyyttä poikkeusoloissa ja työkyky normaalioloissa? Työntekijän näkökulmasta kyse on yhdestä ja samasta voimavarojen kokonaisuudesta, jolla näihin molempiin tehtäviin vastataan.

### MISSÄ OLOSUHTEISSA TOIMIMME?

Olemme ehkä tottuneet ajattelemaan Puolustusvoimien toteuttavan joko normaali- tai poikkeusolojen tehtäväänsä. Myös valtaosan palkatusta henkilöstöstä ajatellaan toimivan joko normaalioloissa tai siirtyvän tarpeen vaatiessa toteuttamaan poikkeusolojen tehtäväänsä. Puolustusvoimien päätehtävä huomioiden toimintakykyyn liittyvä tutkimus, koulutus ja tuen toimenpiteet ovat kohdentuneet ensi sijassa poikkeusolojen tehtäviin.



Koronapandemia ja Euroopan turvallisuustilanteen muuttuminen ovat kuitenkin konkretisoineet meille jokaiselle sen, että emme työskentelekään ns. joko-tai-olosuhteissa. Meidän tulee pystyä toimimaan muuttuvassa maailmassa, joka edellyttää organisaatiolta kykyä toteuttaa samanaikaisesti sekä normaalitehtäviään että reagoida poikkeusoloihin ja muutoksiin. Nykyaikainen normaali lienee se, että meidän täytyy tukea henkilöstön voimavaroja ja valmiutta työskennellä muuttuvissa olosuhteissa, normaali- ja poikkeusolojen välimaastossa. Olisiko siten toimintakyvyn ja työkyvyn näkökulmia hyödyllistä yhdistää?

## TYÖKYKY JA SEN TUKEMINEN

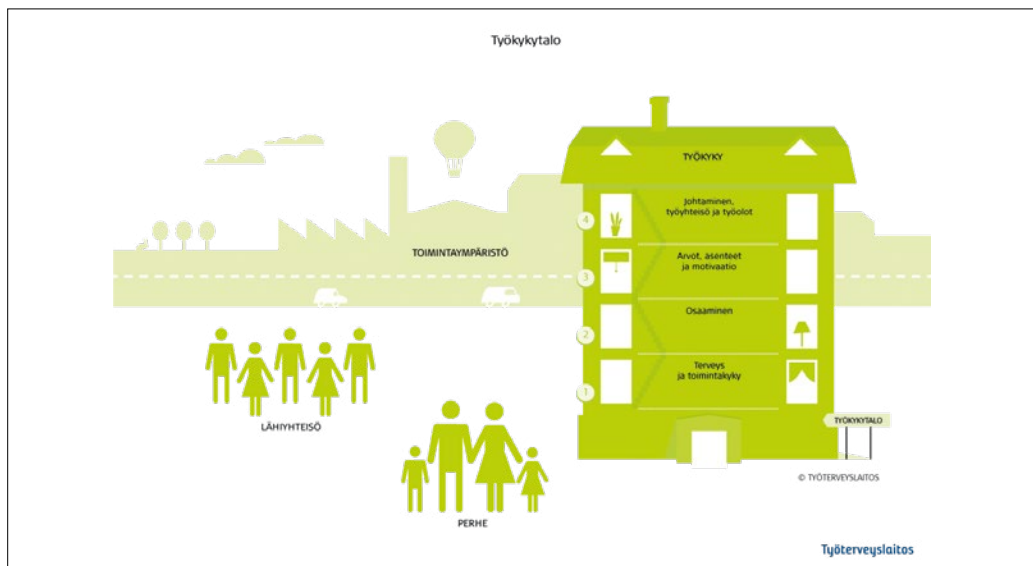
Kun puhumme työkyvystä, puhumme usein työkyvyn haasteista tai puutteista, sairauspoissaoloista ja tapaturmista. Miellämme työkyvyn tarkoittavan jotain, joka liittyy terveyteen tai sen haasteisiin. Työkyky on kuitenkin tätä laajempi kokonaisuus.

Työterveyslaitos on onnistuneesti kuvannut työkykyä talona<sup>1</sup> (kts. oheinen kuva). Työkykytaloissa on neljä kerrosta, joista kolme alimmaista kuvaavat yksilön henkilökohtaisia voimavaroja. Ensimmäisessä kerroksessa fyysinen, psyykinen ja sosiaalinen toimintakyky sekä terveys muodostavat yhdessä työkyvyn perustan. Toisessa kerroksessa on

osaaminen, joka tukee työn hallintaa. Kolmannessa kerroksessa ovat arvot, asenteet ja motivaatio. Työkykytalon kolme alimmaista kerrosta, yksilön henkilökohtaiset ominaisuudet, löytyvät kaikki jossain muodossaan myös Puolustusvoimien toimintakyvyn malleista<sup>2,3</sup>.

Työkykytalon neljäs kerros sen sijaan sisältää itse työn, organisaation toimintatavat ja johtamisen. Työnantaja on päävastuussa tästä kerroksesta: työtehtävistä, niiden vaatimuksista ja olosuhteista. Työkyky ei ole siis yhtä kuin työntekijän henkilökohtaiset ominaisuudet. Työkyvyssä yksilön ominaisuuksien vastinparina on aina se, minkälaiset olosuhteet ja vaatimukset työlle luodaan.

Työkykytalon neljättä kerrosta, työtä ja sen johtamista, ei toimintakyvyn malleistamme aivan vastaavalla laajuudella löydy. Toimintakyvyn tarkastelu itsessään kohdistuu paljolti siihen, mitä ominaisuuksia yksilöltä vaaditaan. Poikkeusoloissa myös johtajuus tietenkin korostuu. Johtajan on ymmärrettävä sotilaan toimintakykyyn vaikuttavat tekijät poikkeusoloissa ja hallittava menetelmiä toimintakyvyn ylläpitämiseksi ja palauttamiseksi taistelukentällä.<sup>4</sup> Sen sijaan työkyvyn viitekehys nostaa yksilöön kohdistuvien vaatimusten rinnalle sen, minkälaisia vaatimuksia ja olosuhteita organisaatio itse toiminnallaan luo.



Työkykytalo. Kuva: Työterveyslaitos.



Työkykyjohtamisen roolit ja vastuut. Kuva: Keva.

Työnantajan vastuu työkyvystä tulee tietenkin perustelluksi sillä, että työturvallisuuslain<sup>5</sup> alaisessa työssä työnantajalla on velvollisuus suojella työntekijän työkykyä. Työn vaatimusten ja työntekijän voimavarojen tulee olla tasapainossa. Poikkeusoloissa meihin kohdistuva olosuhde, uhka tai toimintakykyvaatimus ei ole samassa määrin itsemme johdettavissa. Tästä huolimatta työkykytaloa on kiinnostavaa tarkastella siten, että kattoharjanteelle sijoitetun "työkyky" sanan tilalle sijoittammekin sanat "työkyky ja poikkeusolojen toimintakyky". Poistaisimko talosta tai sen ympäristöstä mitään? Tai tarvitsemmeko siihen jotain lisää?

## TYÖKYKYJOHTAMINEN

Työkyvyn tuen keskiössä on organisaation työkykyjohtaminen. Työkykyjohtaminen koostuu kaikista niistä johtamisen toimenpiteistä, joilla edistetään henkilöstön työkykyä. Työkykyjohtaminen on ennakoimista, riskien tunnistamista, henkilöstön työ- ja toimintakyvyn aktiivista edistämistä ja seuraamista sekä työkyvyn palauttamista ja tukemista sen heiketessä (vrt. työkyvyn aktiivisen tuen toimintatavat<sup>6,7</sup>).

Työkykyjohtaminen ei tarkoita erillistä työkykyasioiden hoitamista, jonka voi nimetä

jonkin yksittäisen toimijan vastuulle. Strateginen työkykyjohtaminen on sitä, että yrityksessä on olemassa vain yksi johtamisen kokonaisuus, jossa huomioidaan myös henkilöstö ja henkilöstön voimavarat.<sup>8</sup>

Työkykyjohtaminen on siten päivittäistä arkea, esimiestyötä<sup>9</sup>, operatiivista johtamista sekä ylemmän johdon strategiaa. Tämä edellyttää aktiivista vuoropuhelua ja yhteistyötä niin pysty- kuin sivusuunnissakin (kts. kuva). Vastuuta jaetaan johdon, esihenkilöiden ja työntekijöiden kesken. Henkilöstöhallinto, työsuojelu ja työterveyshuolto tukevat ja tuottavat tietoa johdon päätöksenteon tueksi. Jos tavoitteen yrittää pukea mahdollisimman yksikertaiseen muotoon, niin jokainen toimija jokaisella tasolla tavoittelee yhteistyössä sitä, että työn tekeminen on sujuvaa ja työntekijät pystyvät hallitsemaan työtään. Vain tällä tavoin työ on myös tuottavaa.

## TYÖTÄ JA TAISTELUKENTÄN TOIMINTAKYKYÄ

Puolustusvoimat on ansiokkaasti kehittänyt koulutuskokonaisuuden sotilaan toimintakyvyn tueksi. Toimintakykyohjelma kattaa fyysisen toimintakyvyn sekä psyykkisen, eettisen ja sosiaalisen toimintakyvyn

osa-alueita. Koulutuksen lisäksi toimintakykyohjelma sisältää tukipalveluita mm. sosiiaalialan, kirkollisen alan ja lääketieteellisen alan toimijoilta. Palveluilla tuetaan toimintakyvyn palauttamista silloin, kun joukon omat kyvyt eivät enää riitä. <sup>4,10,11</sup>

Toimintakykyohjelman teemat tukevat myös työkykyä. Esimerkiksi hyvä fyysinen kunto, oman mielen tarkastelu ja stressinhallintakeinot, kuormittavien tilanteiden jälkikäsitteily, ryhmän kiinteys ja eettinen näkökulma tukevat myös työkykyä. Samoin toimivat joukon johtamisessa tilannetiedon jakaminen, tulevaan valmistautuminen, toimintakyvyn aktiivinen seuraaminen ja palautumisen tukeminen. Myös toimintakyvyn tuen palveluita on edelleen hyvä kehittää normaaliolojenkin tarpeisiin.

Yksi olennainen ero toimintakykyohjelmassa ja työkykyjohtamisessa kuitenkin on. Toimintakykyohjelman keskiössä on sotilaan toimintakyky poikkeusoloissa, taistelukentällä. Siten toimintakyky tarkastelee yksilöä olosuhteissa, joissa tehtävän vaatimukset haastavat ja jopa ylittävät yksilön voimavarat. Vaikutusmahdollisuudet olosuhteisiin ovat rajalliset. Työkyvyn tukemisessa sen sijaan tavoite on ennakoita ja ennaltaehkäistä olosuhteita, joissa vaatimukset ylittävät voimavarat. Työkyvyssä katsetta käännetään työoloihin ja siihen, mitä teemme ja miten teemme, jotta työntekijä pystyy hallitsemaan työtään. On siis tär-

keää erottaa taistelukentän toimintakykyvaatimukset työkyvystä ja sen tukemisesta.

## TYÖKYKY KIVIJALKANA TOIMINTAKYVYLLE

Puolustusvoimien yhtenä päätehtävänä on ylläpitää ja kehittää sotilaallista valmiutta. Henkilöstön toimintakyky poikkeusoloissa on tärkeä osa tätä valmiutta. Puolustusvoimat henkilöstöineen toimii ja työskentelee kuitenkin koko ajan niin normaalioloissa, poikkeusoloissa, kriisinhallinnassa kuin näiden väliinkin sijoituvissa olosuhteissa. Yksilön näkökulmasta työntekijältä vaaditaan toimintakykyä ja voimavaroja, joilla vastata koko työ- ja palvelustehtäviensä kokonaisuuteen, kaikissa oloissa ja toimintaympäristöissä. Tämä kokonaisuus tuo poikkeusolojen valmiuden rinnalle työkyvyn ja sen johtamisen. Poikkeusoloissa ulosmitataan sitä toimintakykyä, jota normaalioloissa rakennetaan.

### Kirjoittaja

Krista Oinonen  
psykologi, työterveyspsykologi  
Työterveyssektori,  
Sotilaslääketieteen keskus

### Kuvat

Samuli Kuittinen, Puolustusvoimat;  
Työterveyslaitos; Keva

## LÄHTEET

1. <https://www.ttl.fi/teemat/tyohyvinvointi-ja-tyokyky/tyokyky>
2. Toiskallio, J. (2009). Toimintakyky sotilaspedagogiikan käsitteenä. Teoksessa Toiskallio, J & Mäkinen, J. Sotilaspedagogiikka: Sotiluuden ja toimintakyvyn teoriaa ja käytäntöä, 48-74. MPKK. Helsinki.
3. Oksama, L & Harala, J. (2021). Kokonaisvaltaisen toimintakyvyn malli sekä toimintakykyjärjestelmän kuvaus. Puolustusvoimien tutkimuslaitos. Tuusula.
4. Pääesikunnan koulutusosasto (2022). Johtajan käsikirja 2022. Helsinki.
5. Työturvallisuuslaki. 23.8.2002/738.
6. <https://www.keva.fi/tyonantajalle/tyoelamapalvelut/johda-tyohyvinvointia/>

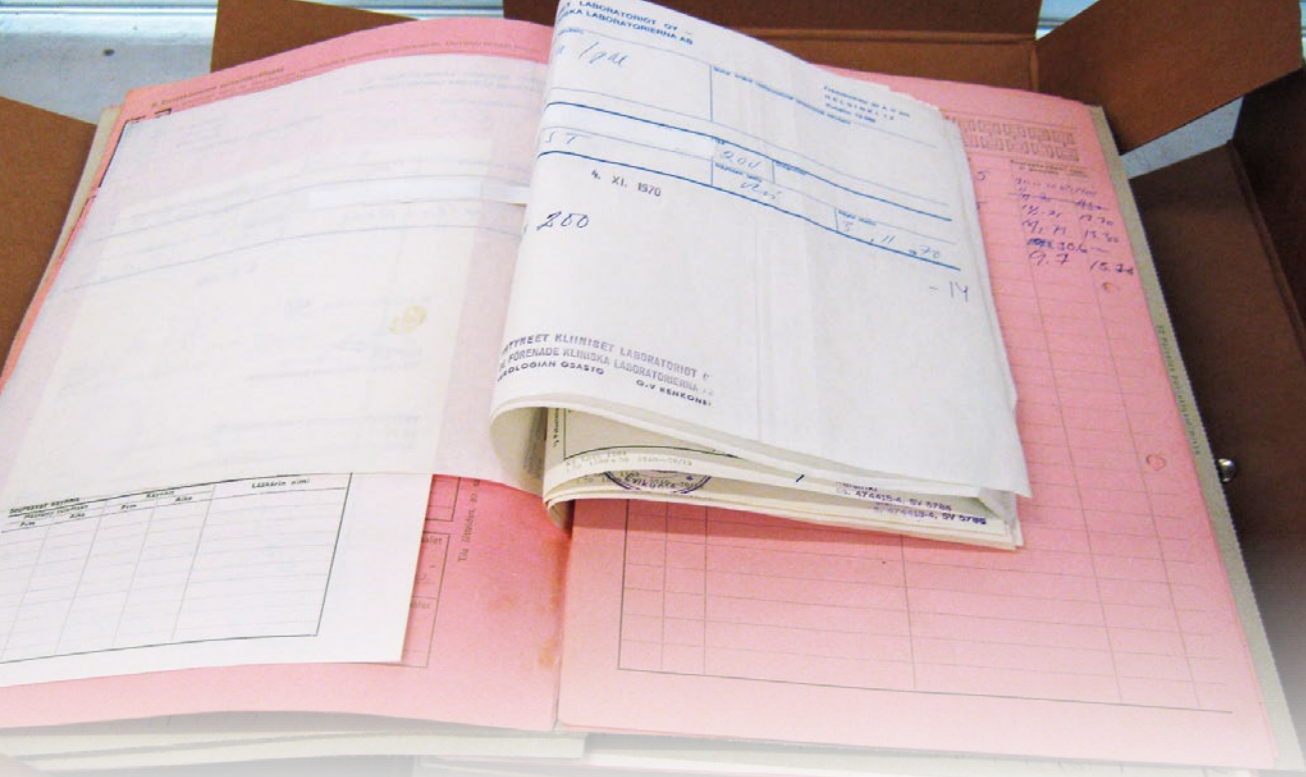
7. Pääesikunnan henkilöstöosasto (2018). Työkyvyn aktiivisen tuen malli. Määräys HO821. Helsinki.

8. <https://www.ilmarinen.fi/tyokyky/tyokykyjohtaminen/strateginen-tyokykyjohtaminen/Ilmarinen>

9. <https://www.ttl.fi/oppimateriaalit/strateginen-tyokykyjohtaminen/esihenkilö-työkyvyn-tukijana>

10. Harala, J. (2017). Psykkisen toimintakyvyn kehittäminen koulutuksella. Tutkimuksen väliraportti AN23434 ja Tutkimussuunnitelma (AN13833 TL IV).

11. Pääesikunnan koulutusosasto (2020). Normi HQ778. Helsinki.



## KANTA- JA LÄÄKÄRINTARKASTUSKORTTEJA RYHDYTÄÄN DIGITOIMAAN

*Sotilaslääketieteen arkistossa arkistoidaan asevelvollisten ja asevelvollisrekisteristä poistuneiden eli yli 60 vuotta täyttäneiden ja kuolleiden kanta- ja lääkärintarkastuskortteja. Kanta- ja lääkärintarkastuskortit sisältävät varusmiesajan palvelus- ja terveystiedot sekä osittain kertausharjoituksiin liittyviä tietoja. Sotilaslääketieteen arkisto oli uuden aikakauden edessä, kun Kansallisarkistosta tuli vuoden 2020 loppupuolella yllättäen ennakkotieto, että kaikki nykyiset paperiset kanta- ja lääkärintarkastuskortit tulisi digitoida sähköiseen muotoon.*

Digitoinnin suunnittelu ja toteuttaminen ovat Sotilaslääketieteen arkistolle uusia asioita, joihin ei ole voitu aiempien vuosien aikana varautua. Sotilaslääketieteen keskus on ensimmäinen Puolustusvoimien hallintoyksikkö, joka on laajamittaisen erikoisaineiston digitoinnin edessä. Kanta- ja lääkärintarkastuskortit liitteineen ovat erikoisaineistoa, sillä ne ovat erikokoisia ja niiden paperilaatu vaihtelee. Lisäksi osa asiakirjoista on liimattuja ja/tai teipattuja. Erikoisaineistojen käsittely on manuaalista työtä.

Arkisto on erotellut 60 vuotta täyttäneiden kanta- ja lääkärintarkastuskorttien liitteis-

tä määräjän säilytettävät asiakirjat, jolloin jäljelle ovat jääneet vain pysyvästi säilytettävät asiakirjat. Näitä seulottuja kanta- ja lääkärintarkastuskortteja on digitointivalmiina syntymävuosilta 1950-1955, yhteensä 525 metriä. Aiempi kanta- ja lääkärintarkastuskorttien, kantakortin lisälehtien ja nimikirjanotteiden arkistolakiin perustunut seulontapäätös tarkoitti, että asiakirjat säilytetään pysyvästi paperimuodossa. Sen jälkeen kun Kansallisarkistosta oltiin saatu ennakkotieto digitointivelvoitteesta, tuli Sotilaslääketieteen arkiston vielä hankkia em. aineistolle uusi seulontapäätös Kansallisarkistosta. Uutta päätöstä pyy-

dettiin yhteistyössä Puolustusvoimien Palvelukeskuksen kanssa. Uusi päätös saatiin kesällä 2021 ja sen mukaisesti edellä mainitut paperiset asiakirjat tulee digitoida ja säilyttää pysyvästi sähköisessä muodossa. Päätöstä noudatetaan siihen saakka, kunnes Puolustusvoimat siirtyy syntysähköiseen arkistointiin, joka tarkoittaa, että asiakirjojen laatiminen, käyttö ja arkistointi tapahtuvat sähköisesti. Asiakirjojen digitoinnin jälkeen paperiset asiakirjat hävitetään, kun digitaalisten asiakirjojen laatu, eheys, kattavuus, käytettävyys ja säilyvyys on ensin varmistettu.

## MASSADIGITOINNIN TIEKARTASTA APUA TILAONGELMIIN

Sotilaslääketieteen arkistossa materiaalin säilytykseen varatut tilat alkoivat olla täynnä ja koska tiedossa oli, että digitoinnin alkuun saattaminen veisi muutamaa vuotta, esitettiin että osa materiaalista otettaisiin mukaan valtionhallinnon maksamaan ja Kansallisarkiston toteuttamaan Tiekartta-projektiin. Tiekartta-projekti tarkoittaa massadigitointia, jossa eri viranomaisten ennalta määritellyt paperiasiakirjat muutetaan digitaaliseen muo-

toon. Niinpä Puolustusvoimien nimikirjanotteita vuosilta 1950-2014 sekä kertausharjoituksissa syntyneitä kantakortin lisälehtiä vuosilta 1990-2014 siirrettiin Kansallisarkistoon odottamaan massadigitointivuoroa. Ennen siirtoa aineistosta poistettiin määräajan säilytettävät asiakirjat sekä niitit ja klemmarit. Siirrettävää aineistoa kertyi noin 96 metriä.

## DIGITOINNIN TOTEUTTAMINEN

Digitoimista selvitettiin eri tahojen kanssa, mutta resurssien takia kanta- ja lääkärin-tarkastuskorttien digitointi toteutetaan tämän hetkisen tiedon mukaan Kansallisarkiston kanssa viranomaisten välisenä hankintana. Suunnitelmassa on tehdä digitointi kahdessa erässä, jolloin kanta- ja lääkärin-tarkastuskortit syntymävuosilta 1950-1952 digitoidaan vuosina 2023-2025 ja kortit syntymävuosilta 1953-1955 vuosina 2026-2028. Digitointivuosien aikana kortit säilytetään Kansallisarkistossa, joka samalla vastaa niiden lakisääteisestä tietopalvelusta. Myös digitoinnin valmistuttua aineistosta ja tietopalvelusta vastaa Kansallisarkisto.

Kanta- ja lääkärin-tarkastuskorttien digitointi tulee olemaan jatkuvaa toimintaa.

## SOTILASLÄÄKETIETEEN ARKISTO

- työllistää 5 henkilöä
- saapuneita tietopalvelupyynnöitä vuosittain noin 3 500 kpl
- aineistoa noin 6 kilometriä
- vastaa lakisääteisestä tietopalvelusta säilyttämänsä aineiston osalta:
  - kanta- ja lääkärin-tarkastuskortit syntymävuodesta 1950 alkaen
  - kantakorttien lisälehdet vuodesta 2015 alkaen
  - Puolustusvoimien palveluksesta vuonna 2017 ja sen jälkeen pois siirtyneiden henkilöiden nimikirjanotteet
  - varusmiespalveluksen tai kertausharjoituksen aikana otetut röntgenkuvat
  - kriisinhallintatehtävissä palvelleiden YK-kortit syntymävuosilta 1933-1975
  - Puolustusvoimien tuottaman palkatun henkilöstön työterveyshuollon potilasasiakirjat
  - terveydenhuollon ja lääkintäalan asiakirjat

Vuosittaisen korttien käsittelyn takia digitoitavaa aineistoa syntyy koko ajan lisää. Sähköinen aikakausi, kalliit tilaratkaisut ja digitointivelvoite ovat lisänneet tarvetta saada asiakirjat säilytetyksi sähköisessä muodossa. Jotta tulevaisuudessa maksullisen digitoinnin tarve loppuisi, niin mm. kanta- ja lääkärintarkastuskortit pitäisi saada lähtökohtaisesti sähköiseen muotoon. Jo nyt esimerkiksi Puolustusvoimien potilastietojärjestelmässä tuotetut asiakirjat arkistoidaan sähköisinä Kansalliseen potilastiedon arkistoon (Kanta), jossa ne säilytetään pysyvästi.

### **YHTEISTYÖ ANTAA VOIMAA**

Digitoinnin suunnittelu, selvittäminen ja yhteistyö Puolustusvoimien sisällä on auttanut hankkeen etenemisessä. Eri hallintoyksiköiden apua on tarvittu mm. ohjauk-

ssa, seulontapäätöksen tekemisessä, digitoinnin hankinnassa ja aineiston kuljetuksessa. Vaikka digitoinnin suunnittelu ja toteuttaminen vielä jatkuvat, niin Sotilaslääketieteen arkisto kiittää tässä vaiheessa saadusta avusta Pääesikunnan suunnittelutoimialaa, Puolustusvoimien Palvelukeskusta, Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen esikunnan kaupallista osastoa, Ilmasotakoulun kuljetuskeskusta ja Sotilaslääketieteen keskuksen esikuntaa.

### **Kirjoittaja**

Laura Paatelainen  
tiedonhallinnan asiantuntija  
Sotilaslääketieteen arkisto

### **Kuvat**

Laura Paatelainen, Ari Lensu





28.03.2007

## TAKANA 9 374 PALVELUSPÄIVÄÄ PUOLUSTUSVOIMIEN ELÄINLÄÄKÄRINÄ – KATSE ETEENPÄIN!

*Urani Puolustusvoimien eläinlääkärinä taisi lopultakin olla itsestään selvä yhtälö tai "sukurasite", kun enoni esimerkin innoittamana päätin jo 4-vuotiaana ryhtyä eläinlääkäriksi ja kun molemmat vanhempani olivat Puolustusvoimissa töissä. Reilu 25 vuoden työurani (1997-2022) Puolustusvoimissa sijoittui ajankohtaan, joka ainakin näin pikaisesti jälkepäin ajatellen oli ulko- ja turvallisuuspoliittisesti melko seesteinen, kun sitä vertaa niin sitä edeltävään kuin jo pelkästään tämän vuoden aikana tapahtuneeseen. Olen kiitollinen, kun sain niin monialaisessa ja ammatittaitoisessa työyhteisössä tehdä työtä, joka ihan loppuun asti ilahdutti ja motivoi minua!*

Urani alkoi Pääesikunnan terveydenhuolto-osastolla (myöhemmin lääkintähuolto-osasto) Kaartin korttelin nyt jo puretussa D-rakennuksessa Puolustusvoimien ylieläinlääkäri Juhani Tiilin ja hallintoylieläinlääkäri Mikael Artalan työkaverina. Tämä oli minulle, varusmiespalvelusta käymättömälle naiselle mahdollista, sillä Puolustusvoimien eläinlääkäreiden virat olivat juuri samaan aikaan vuoden 1997 alusta alkaen muuttuneet siviiliviroiksi. Meillä oli omat suuret työhuoneet merinäköalalla ja elettiin vielä lankapuhelimien, telefaxien ja osittain myös kynällä allekirjoitettavien asiakirjo-

jen aikaa. Tärkeitä papereita kopioitiin ja mapitettiin, joskin sähköinen asianhallintajärjestelmä (ns. EJ- eli esikuntajärjestelmä) oli jo otettu käyttöön. Terveydenhuolto-osastolle tuli myös kymmeniä erilaisia ulko- ja kotimaisia terveydenhuollon ammattilehtiä, ja kaikille osastolaisille oli nimetty 2-3 lehteä, joita tuli seurata ja joiden mielenkiintoisimmat artikkelit vuorolaan referoida Puolustusvoimien ylieläinlääkäri Timo Sahin johtamissa osaston viikkopalavereissa. Ylieläinlääkärin johtamaan ympäristönvalvonta-alaan oli jo 70-luvulta asti kuulunut ympäristöterveydenhuollon lisäk-



*Vasemmanpuoleinen kuva: Israelin tuhoaman YK-tarkkailuaseman jäänteet El Khamissa Etelä-Libanonissa v. 2007, kirjoittaja tuhoutuneen tukikohdan raunioilla. Oikeanpuoleisen kuva: Raakavesinäytteen ottoa UNP 2-45 -tukikohdassa Etelä-Libanonissa v. 2016. Kirjoittaja (oikealla) ja hygieenikko Tuire Tapanen ottamassa vesinäytettä pulloon.*

si myös ympäristönsuojelu, sillä yhä useammat ympäristönsuojelumääräykset olivat alkaneet koskea ja velvoittaa myös Puolustusvoimia. Puolustusvoimien ensimmäinen, pelkästään ympäristönsuojelutehtäviin erikoistunut henkilö (ympäristöylitarkastaja) palkattiin terveydenhuolto-osastolle vuonna 1998. Sittemmin ympäristönsuojeluhenkilöstön määrä puolustushallinnon eri organisaatioissa on kasvanut voimakkaasti ja toimiala myös eriytynyt omakseen.

Tehtäväni ja virkani siirtyi vuoden 2006 alusta perustettuun Sotilaslääketieteen keskuksen (SOTLK) ja työpaikakseni tuli professori Simo Nikkarin johtama BC-suojelulääkinnän ja ympäristöterveyden yksikkö (BCYY) Tukholmankadulla Helsingin Meilahdessa. Noinakin vuosina työmäärä ja säännöllinen lähityö mahdollistivat vielä mm. lähimpien työkavereiden kanssa yhteiset lounaat ja iltapäiväkahvit legendaarisine Metro-lehden kysymyksineen ja lähetekeskusteluineen.

Ympäristöterveydenhuollon viranomaisvalvontatehtävät täsmentyivät, kun vuoden 2006 elintarvikelaissa ja vuoden 2009 terveydensuojelulaissa Puolustusvoimat ensimmäistä kertaa mainittiin yhtenä kansallisena valvontaviranomaisena. Tällöin viranomais-

valvonnan kohteet määriteltiin tarkemmin ja niiden valvonnan tarve arvioitiin, samoin itse tarkastustyö sekä valvonnan raportointi tapahtui lainsäädännön edellyttämällä tavalla. Myös viranomaisvalvonnan laatuja järjestelmää alettiin kehittää. Tämä toisaalta lisäsi työmäärää, mutta toisaalta virtaviivaisti ja yhdenmukaisti valvontaa niin Puolustusvoimien sisällä kuin siviili-kohteiden kanssa. Toiminnan yhdenmukaistamista tutki myös vuonna 2015 toteutettu puolustusvoimauudistus, jossa pääosa (6/9) eläinlääkäreistä koottiin samaan SOTLK:n organisaatioon (Ympäristöterveyden sektori) yhdeksi eläinlääkäri Mika Ahon johtamaksi valtakunnalliseksi pooliksi. Tämä mahdollisti pienen toimialan rajallisen resurssin mahdollisimman tehokkaan ja vaikuttavan käytön koko Puolustusvoimienhyväksi, jota toimintaa on voitu jatkaa, vaikka sektori vuonna 2020 sulautuikin nykyiseen Terveydensuojelu- ja lääkintätiedustelusektoriin.

## MAHDOLLISUUS JA ETUOIKEUS OLLA MONESSA MUKANA

Tavanomaisten työtehtävien lisäksi minulla oli vuosien mittaan mahdollisuus ja etuoikeus olla mukana monissa tavanomais-



ta poikkeavissa tehtävissä. Aivan alusta eli vuodesta 1998 alkaen olin Puolustusvoimien edustaja järjestelytoimikunnassa, joka vastasi 2-3 vuoden välein pidettävien valtakunnallisten elintarvike- ja vesivälitteisten epidemioiden selvityskurssien järjestämisestä. Muut järjestäjätahot edeltäjineen olivat Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Ruokavirasto ja Helsingin yliopisto.

Yksi erikoisuus oli vuonna 2000 Suomessa Espoon Dipolissa järjestetty 33. ICMK-kongressi (XXXIII International Congress on Military Medicine), jonka sotilaseläinlääkäreille suunnatun erillisen luento-ohjelman ja ekskursion suunnittelussa ja toteutuksessa sain olla mukana. Ekskursiolla mm. esiteltiin pohjaveden kairausta ja pääsipä Kreikan puolustusvoimien ylieläinlääkäri jopa kokeilemaan kalaonneaan Hälvälän Kastarlammella! Kongressissa oli yhteensä noin 600 osanottajaa ja yli 100 seuralaista 57 eri valtiosta.

Vuosina 2007-2008 olin mukana Suomi-Ruotsi-USA -asiantuntijaryhmässä, joka laati käsikirjan sotilaallisten operaatioiden ympäristönsuojelua varten (Environmental Guidebook for Military Operations, 2008). Suomen osalta työtä koordinoi puolustusministeriö.

Vuonna 2008 toimin Lahden Hennalassa järjestetyn Lääkintähuolto 2008 -tapahtuman järjestelytoimikunnan puheenjohtajana. Tapahtuma oli järjestyksessään kolmas ja se keräsi noin 200 osanottajaa, sillä samana vuonna varuskuntien terveysasemat siirrettiin joukko-osastojen alaisuudesta osaksi Sotilaslääketieteen keskusta ja tapahtumassa haettiin myös suuntaviivoja tulevalle toiminnalle. Viisipäiväinen tapahtuma sisälsi useita rinnakkais- ja oheisohjelmia sekä mm. myös Puolustusvoimien sidosryhmille ja kumppaneille tarkoitetun toimintänäytöksen ja kalustoesittelyn.

Vuodesta 2013 alkaen toimiminen Sotilaslääketieteen aikakauslehden lääketieteellisenä päätoimittajana ja vastaava päätoimittaja Maria Veijalaisen työparina oli erittäin antoisaa, mielenkiintoista ja opettavaista sekä laajensi kontaktiverkostoa.

Oman lisämausteensa toivat myös vuosittaiset pohjoismaisten sotilaseläinlääkärei-

den kokoukset, joiden järjestelyissä Suomen vuorolla joka neljäs vuosi olin aina mukana tai vastuussa. Pohjoismaisen kollegaperheen jäsenet ovat olleet merkittävä ammatillinen tuki ja monista tuli myös hyviä ystäviä, joiden kanssa jaettiin niin ilot, surut kuin huonot vitsitkin.

Olen loppuelämäni iloinen siitä, että sain palvella hygieenikkona kolmessa sotilaallisessa kriisinhallintaoperaatiossa, joista ensimmäinen (UNPROFOR/UNPREDEP, 12 kk, 1995) nykyisessä Pohjois-Makedoniassa ajoittui jo aikaan ennen työuraani Puolustusvoimissa. Tämän jälkeen olin 6 kk Kosovossa (KFOR, 2000) sekä 6 kk Libanonissa (UNIFIL II, 2006-2007). Palvelus kriisinhallintaoperaatiossa on voimakas kokemus ja elämää isolla Eellä niin hyvässä kuin pahassa, lisäksi niissä suomalainen moniammattitaitoinen asevelvollisuusarmeija näyttäytyy monesti lähes ylivermaisella tavalla. Näiden pidempien komennusten lisäksi tein eri sotilaallisiin kriisinhallintaoperaatioihin yhteensä noin 25 lyhyttä matkaa, joista suurin osa oli toimialani tarkastusmatkoja, mutta osa myös osallistumista suomalaisten tukikohtien luovuttamisiin tai vastaanottoihin liittyvien ympäristöselvityksien tekemiseen. Koko urani ehdoton kohokohta onkin viimeisin kriisinhallintapalvelukseni ns. UNIFIL II -operaation alussa, kun Suomi vastasi kokonaan uuden Camp Ida -tukikohdan (UNP 7-3) rakentamisesta suomalaisirlantilaiselle pataljoonalle lähelle Marjayounin kaupunkia. Oli ammatillisesti haastavaa ja työlästä, mutta huikean hienoa, voida olla mukana ja omalla osaamisella vaikuttaa kokonaisen pienoiskaupungin suunnitteluun ja rakentamiseen! Ympäristöterveydenhuollolla on tärkeä, yksilön ja joukon terveyttä ja palvelusturvallisuutta mieluusti aina jo etukäteen huomioon ottava roolinsa, olipa kyseessä sitten isot asiat kuten maaston topografia, ilmasuunnat ja erityyppisten toimintojen sijoittelu ja etäisyys toisiinsa tai tarkemmat yksityiskohdat kuten joukon elintarviketurvallisuuden sekä vedenpuhdistus- ja vedenjakelujärjestelmien varmistaminen, jätteiden ja jätevesien käsittely, puhtaanapito, majoitus- ja peseytymistilojen terveelliset rakenteet aina yksittäisten käsiinpesupaikkojen sijoitteluun ja varusteluun asti – kiitos erinomaisesta yhteistyöstä insinööri majuri Pertti Siirilä ja eversti Juha Helle!



Vasemmanpuoleinen kuva: Epidemiaselvitystyö jatkuu ns. RDOIT-ryhmän (Rapid Deployable Outbreak Investigation Team) paluulennolla UNMEE-operaatiosta Eritreasta v. 2004. Oikeanpuoleinen kuva: Vielä 14 minuuttia aikaa luovuttaa Puolustusvoimien tietokone viimeisenä työpäivänä 31.8.2022.

## VIIMEINEN KÄYTTÖPÄIVÄNI 31.8.2022

Viimeiset viisi vuotta Puolustusvoimien ylieläinlääkäri Ari Hörmanin sijaisena Pääesikunnan logistiikkaosastolla, lääkintähuoltosektorin huoneen kauimmaisessa "pilttuussa", oli fyysisestä sijainnistaan huolimatta ainutlaatuinen ja mielenkiintoinen näköala- ja vaikutuspaikka, jota sekä osaston että etenkin sektorin loistava ilmapiiri ja huumori täydensivät! Ajanjakson loppuosaa dominoi kuitenkin keväällä 2020 alkaneen koronapandemian hallinta- ja vastustustyö pakottaen monet oman toimialani tehtävät valitettavan taka-alalle. Toisaalta koronapandemia nopeutti työelämän kehittymistä entistä joustavammaksi niin työaikojen, työtapojen kuin työpaikkojenkin suhteen. Toivottavasti tämä suotuisa kehitys jatkuu ja voi osaltaan helpottaa alati kasvavaa työpainetta, työtehtävien priorisointia ja pyrkimystä mahdollisimman suureen ja oikeanlaiseen työn vaikuttavuuteen. Aivan kalkkiviivoilla työ- ja vapaa-ajankin ajatuksia hallitsi Venäjän hyök-

käys Ukrainaan ja sen myötä pikavauhdilla käynnistynyt Suomen Nato-jäsenyyden hakemisprosessi, joka tätä kirjoittaessani (12.10.2022) on kesken, sillä Turkki ja Unkari eivät vielä ole ratifioineet Suomen hakemusta. Niin Suomi, Nato kuin koko Eurooppa on jälleen aivan uuden ja tuntemattoman äärellä, ja Puolustusvoimien rooli on ja tulee olemaan erityisen tärkeä. Voin olla vain hengessä mukana, joten toivotan voimia ja yhteistyöhalua Puolustusvoimien ja erityisesti lääkintähuollon ja ympäristöterveydenhuollon henkilöstölle siteeraten Maija Paavilaisen aforismia: "Osaamme kuka mitäkin, yhdessä mitä vain"!

### Kirjoittaja

Ava Sovijärvi  
ELL

### Kuvat

Ava Sovijärven kotiarhasto, Ari Hörman, Taija Lahtinen

# SUOMEN LÄÄKINTÄUPSEERILIITON TOIMINTAKERTOMUS 2021

*Suomen Lääkintäupseeriliitto jatkoi rajoitettua toimintaansa koronaepidemian varjossa sotilasterveydenhuollon edistämiseksi sekä maanpuolustushengen ylläpitämiseksi jäsenistön sekä viiteryhmiensä keskuudessa. Suomen Lääkintäupseeriliitto on perustettu vuonna 1921 ja vuosi 2021 oli liiton 101. toimintavuosi.*

## LIITON KOKOUKSET JA TAPAHTUMAT

Liiton vuosikokous järjestettiin Pajasalissa, Suomenlinnassa, Helsingissä 15.10.2021. Vuosikokousta ennen pidettiin liiton 100-vuotisjuhlaseminaari aiheenaan ”200 vuotta kolmessa tunnissa”. Vuosikokouksen jälkeen pidettiin get together -tilaisuus.

Liiton satavuotisjuhla järjestettiin 16.10.2021 Katajanokan Kasinolla, Helsingissä. Liitto on perustettu 24.4.2021 juuri Katajanokan Kasinolla. Vuosijuhlaan osallistui 65 liiton jäsentä ja seuralaista. Vuosijuhlapäivänä järjestettiin opastettu kiertokäynti Ateneumin taidemuseoon.

## HALLITUKSEN TOIMINTA

Vuosikokouksessa valittiin liitolle hallitus, jonka kokoonpano on seuraava:

Kari Kesseli	puheenjohtaja
Ava Sovijärvi	varapuheenjohtaja
Jari Autti	varainhoitaja
Jaakko Keränen	I sihteeri
Kai Vilkmán	II sihteeri
Richard Lundell	jäsen
Tommi Hiltunen	jäsen
Aleksi Reito	jäsen
Liisa-Maija Huttunen	jäsen
Antti Kämppe	jäsen

Hallitus kokoontui vuoden 2021 aikana etäkokoouksina kahdeksan kertaa.

## SOTILASLÄÄKETIETEEN AIKAKAUSLEHTI

Yhteistyö Sotilaslääketieteen keskuksen kanssa Sotilaslääketieteen aikakauslehden toimittamisessa jatkui. Lehteä julkaistiin kaksi sekä painettuna että sähköisenä verkkoversiona ilmestynyttä numeroa. Lehden PDF-verkkoversiot vuodesta 2007 lähtien ovat luettavissa liiton kotisivuilta. Lää-

kintäupseeriliiton vastuuhenkilönä lehden osalta on toiminut Ava Sovijärvi. Aikakauslehden numerossa 2/2021 julkaistiin liiton toimintakertomus vuodelta 2020.

## LIITON PALKINTOLAUTANEN

Perinteisen liiton palkintolautasen sai 17.12.2021 Lääkintäreserviupseerikurssin 259 ylentämistilaisuudessa upseerikokelas Topias Leino. Palkintolautanen luovutetaan kurssin parhaiten lääketieteellisissä opinnoissa menestyneelle upseerioppilaalle.

## TALOUS

Liiton talous oli suunnitellusti tappiollinen vuonna 2021 liittyen liiton satavuotisjuhlallisuuksiin. Liiton jäsenmaksu vuonna 2021 oli varsinaisilta jäseniltä 30 euroa ja eläkeläisjäseniltä 15 euroa. Toiminnantarkastajina toimivat vuonna 2021 Ari Hörman ja Matti Mäntysaari sekä heidän varahenkilöinä Yrjö Qvarnberg ja Rami Heikkilä.

## AVUSTUKSET

Liiton hallitus voi myöntää matka-avustusta jäsenilleen sotilaslääketieteellisiin kongresseihin osallistumiseen. Vuoden 2021 aikana ei haettu eikä myönnetty matka-avustuksia.

## JÄSENISTÖ

Liiton jäsenmäärä on pysynyt jokseenkin entisellään. Vuoden 2021 lopussa Suomen Lääkintäupseeriliitossa oli 173 jäsentä, kun vuoden 2020 lopussa jäsenmäärä oli 176.

*Suomen Lääkintäupseeriliitto ry:n hallitus  
Finlands Sanitetsofficersförbund rf:s styrelse*

## LOUNAIS-SUOMEN LÄÄKINTÄUPSEERIIHDISTYKSEN TOIMINTAKERTOMUS 2021

*Lounais-Suomen Lääkintäupseeriyhdistys on perustettu vuonna 1963 ja siihen kuuluu jäsenenä pääasiassa Lounais-Suomen alueella vaikuttavia, palveluksessa olevia tai reserviin kuuluvia lääkäreitä, hammaslääkäreitä, eläinlääkäreitä ja proviisoreja. Yhdistys järjestää vuosittain kaksi kokousta, joiden yhteyteen järjestetään luento lääketieteellisesti ja maanpuolustuksellisesti kiinnostavista aiheista tai tutustumisia vastaaviin kohteisiin. Yhdistys tukee mahdollisuuksiensa mukaan lääkinnällistä maanpuolustustyötä. Yhdistyksen tärkeänä tavoitteena on lisätä jäsentensä yhteenkuuluvuutta, keskinäistä tuntemusta ja maanpuolustushenkeä. Yhdistykseen kuului vuoden 2021 lopussa 97 jäsentä.*

Yhdistyksen hallitukseen kuuluivat puheenjohtaja Mikko Myllylä, varapuheenjohtaja Tero Koski, sihteeri Marko Alin ja varainhoitaja Osmo Pekkala. Toiminnantarkastajina toimivat Eero Rantanen sekä Valteri Helminen.

Kevätkokous järjestettiin 24.5.2021 koronavirustilanteen takia etäyhteydellä. Kokouksessa yhdistykseen valittiin neljä uutta jäsentä. Kokousta seurasi alustettu keskustelutilaisuus aiheesta koronavirus ja Puolustusvoimat, jossa käsiteltiin koronaviruksen aiheuttamia toimenpiteitä Puolustusvoimien ja sen terveysasemien näkökulmasta.

Syyskokous pidettiin 2.12.2021 Radisson Blu Marina Palace -hotellissa ja kokouksessa paikalla oli 21 yhdistyksen jäsentä. Koko-

uksessa valittiin yhdistykselle hallitus vuodelle 2022: puheenjohtajaksi Mikko Myllylä, varapuheenjohtajaksi Tero Koski, sihteeriksi Marko Alin ja varainhoitajaksi Osmo Pekkala.

Syyskokousta seurasi Merivoimien ylilääkäri lääkintäkommodori Juha-Petri Ruoholan ja sotilaslääkäri lääkintäkapteeniluutnantti Mikko Myllylän esitelmä Merivoimien aluksilla vuonna 2021 pilotoidusta alusympäristöön sovelletusta taisteluensiapukoulutuksesta. Esitelmän yhteydessä tutustuttiin myös taisteluensivussa käytettäviin hoitovälineisiin. Esitelmän päätteeksi nautittiin yhdistyksen tarjoama illallinen.

*Yhdistyksen hallitus*

## RESERVIN LÄÄKINTÄUPSEERIT RY:N TOIMINTAKERTOMUS 2021

*Reservin lääkitäupseerit ry on vuonna 2013 perustettu yhdistys, jonka tarkoituksena on kehittää jäsenistönsä kenttälääketieteellistä osaamista ja tukea palveluksessa olevan lääkitäreserviupseerikurssin oppilaskuntaa. Tämän lisäksi yhdistys kouluttaa ja jakaa osaamistaan muille reserviläisille erilaisissa koulutuksissa ja kertausharjoituksissa. Yhdistys tekee yhteistyötä mm. Maanpuolustuskoulutusyhdistyksen, Puolustusvoimien Sotilaslääketieteen keskuksen ja kotimaisten yliopistojen lääketieteellisten tiedekuntien kanssa. Yhdistys on Suomen Reserviupseeriliiton ja Suomalainen Lääkäriseura Duodecimin yhdistysjäsen. Kysyntää lääketieteen ammattilaisia reservissä yhteen kokoavalle toimijalle on ollut, sillä nuoresta iästään huolimatta yhdistys on jo koonnut riveihinsä yli 180 jäsenen ydinjoukon.*

Yhdistyksen toiminta oli COVID-19-pandemian johdosta pitkään tauolla. Hallitus koontui etäkokouksiin suunnitellun kokousaikataulun mukaisesti, mutta jäsenille suunnattu ohjelma jouduttiin pitkälti perumaan. Kuitenkin syksyn perinteinen koulutuspäivä onnistuttiin järjestämään pan-

demian aiheuttaneista rajoitteista riippumatta. Yhdistyksen hallitus piti lisäksi tiivistä yhteyttä palveluksessa olevien lääkintäreserviupseerikurssin kanssa. Helsingin Reserviupseeripiiri palkitsi yhdistyksen piirin nopeimmin kasvaneen yhdistyksen palkinnolla.

## YHDISTYKSEN TOIMINTA VUONNA 2021

- Hallituksen kokous Helsingissä ja etäyhteydellä 3.2.2021
- Hallituksen kokous Helsingissä ja etäyhteydellä 27.3.2021
- Yhdistyksen kevätkokous Helsingissä ja etäyhteydellä 27.3.2021
- Palveluksessa olevan kurssin logistiikkakoulujakson päätöstilaisuus Riihimäellä 26.3.2021. Kokelaat siirtyivät takaisin alkuperäisiin joukko-osastoihinsa. Tilaisuuden yhteydessä yhdistys palkitsi meritoituneen kokelaan Mikael Maunon yhdistyksen palkinnolla, Ritari Brofeldtin palkinnolla ensiarvoisesta suorituksesta koulutuksessa.
- Ammuntatapahtuma, pistooliammuntaan perehtyminen Paraisilla 5.5.2021
- Hallituksen kokous Helsingissä ja etäyhteydellä 8.9.2021
- Esittäytyminen palveluksessa olevalle lääkintäreserviupseerikurssille Riihimäen varuskunnassa 20.10.2021.
- Hallituksen kokous Helsingissä 11.11.2021
- Yhdistyksen koulutuspäivä teemalla ”Tasavalta kriisin keskellä” Helsingissä (myös etäosallistumismahdollisuus) 20.11.2021
- Vuosikokous Helsingissä (myös etäosallistumismahdollisuus) 20.11.2021. Valittiin uusi hallitus: puheenjohtajaksi valittiin Richard Lundell, varapuheenjohtajaksi Mikko Myllylä, sihteeriksi Mikael Mauno, varainhoitajaksi Leif Lakoma. Jäseniksi valittiin Rasmus Olander, Tapio Kalema, Lauri Nyrhi, Christoffer Wiklund, Mikko Nurminen ja varajäseniksi Jussi Nikkola ja Alekski Reito.
- Hallituksen kokous ja joulusauna Helsingissä 9.12.2021
- Vuoden mittaan säännöllinen yhteydenpito Logistiikkakouluun ja Sotilaslääketieteen keskuksen
- Vuoden mittaan säännölliset tapaamiset ja yhteydenpito Lääkintä-RUK:n oppilaskunnan hallituksen kanssa. Oppilaskunnan edustajat osallistuivat vuoden 2021 aikana aktiivisesti kurssin yhdistyksen hallituksen kokouksiin, ja pääsivät tätä kautta vaikuttamaan yhdistyksen päätöksiin.
- Vuoden aikana säännöllinen yhteydenpito Reserviupseeriliiton (RUL) ja Helsingin Reserviupseeripiirin (HRUP) edustajiin ja osallistuminen yhteisiin kokouksiin, mm. puheenjohtajapäiviin.

*Tällä palstalla esittelemme Sotilaslääketieteen keskuksen henkilöstöä. Tätä kysyimme:*

- 1. Mikä sai sinut hakeutumaan Puolustusvoimille töihin?**
- 2. Minkälaisia odotuksia sinulla oli työsi suhteen ja ovatko ne täyttyneet?**
- 3. Mikä on yllättänyt?**
- 4. Mitä erityisesti haluaisit saavuttaa? (lyhyellä ja/tai pitkällä aikavälillä, työssä tai muussa elämässä)**
- 5. Mitkä seikat sinulle ovat tärkeitä työviihtyvyyden kannalta?**
- 6. Tärkeimmät arvosi?**
- 7. Kenet haluaisit tavata ja miksi?**
- 8. Minkä kirjan luit viimeksi?**
- 9. Tätä et vielä tiennyt minusta:**
- 10. Elämänohjeesi?**

1. Niin pienestä kuin muistan, on suunnitelmieni kuulunut varusmiespalveluksen suorittaminen, mutta suunnitelma jäi toteutumatta, kun sain melkein heti lukion jälkeen ensimmäisen tyttäresi. Oikeastaan sattumalta siltikin päädyin Puolustusvoimille töihin; vasta valmistuneena ompelijana Länsi-Suomen Huoltorykmenttiin Säskylään.
2. Tämän uuden tehtävän suhteen odotin sujuvampaa työmatkaa ja uusia haasteita ja kyllä, ilokseni molemmat toiveeni ovat täyttyneet.
3. Kokonaisuutena Puolustusvoimissa työskentelyssä on yllättänyt tehtävien vaihtojen mukanaan tuoma erinomainen mahdollisuus kehittyä ja kasvattaa omaa osaamistaan. Sotilaslääketieteen keskuksessa yllättävintä on ollut toimipisteiden runsaus ja sijoittuminen niin monelle eri paikkakunnalle.
4. Opiskelen töiden ohessa tradenomiksi ja tällä hetkellä tulevaisuuden saavutuksista odotan valmistumistani ja sen mahdollistamia uusia haasteita.
5. Osaava ja toisiaan kunnioittava työporukka.
6. Perhe ja kotimaa.
7. En osaa yksilöidä ketään tiettyä, mutta on aina hienoa tavata uusia ihmisiä ja oppia heistä/heiltä.



**Alisa Asikainen, hankintasihteeri, esikunta**

8. Kohtalona Siperia: Neljätoista vuotta pakkotyövankina (Martta Piili).
9. Minulla on kolme keskiasteen tutkintoa, minulla on neljä lemmikkiä, perheeseemme kuuluu viisi lasta, olen asunut seitsemällä eri paikkakunnalla ja nykyinen kotini on kuudennestoista.
10. Jos jotain todella tahdot, on sen eteen tehtävä itse töitä.



**Airi Pyykkönen, toimistosiihteri,  
Kenttälääkinnän palveluyksikön johto**

1. Puolustusvoimat on kiinnostanut aina työpaikkana. Kun työpaikkailmoituksessa oli itselle joitain tuttuja asioita, laitoin hakemuksen.
2. Odotin uudenlaisia työtehtäviä. Kyllä ovat.
3. Uuteen paikkaan tulija saa varautua kohtaamaan itselle uusia asioita. Ehkä erilaisten asiakirjojen suuri määrä.
4. Saman kuntotason kuin ennen korona-aikaa.
5. Mielenkiintoiset, vaihtelevat työtehtävät, mukavat työkaverit.
6. Vallitsevassa maailmantilanteessa koroostuvat koti, isänmaa ja itsenäisyys. Oikeudenmukaisuus.
7. En osaa nimetä ketään erityistä. Toivon tapaavani erilaisia, mielenkiintoisia, mukavia ihmisiä.
8. Nalan maailma. Se on polkupyöräreisaaajan tapahtumarikas matkakertomus. Suosittelen.
9. Ihan kaikkea ei kannata kertoa. Mielenkiintohan siinä katoaa.
10. Katsotaan, mitä päivä tuo tullessaan.

1. Ajatus sotilaan urasta alkoi kypsyä varusmiespalveluksen aikana, kun minut määrättiin Oulusta aliupseerikouluun Lahteen. Lahdessa vietetty aika oli nuorelle pohjoisen pojalle hienoa aikaa.
2. En koe olevani persoonaltani sellainen, joka asettaa odotuksia asioiden suhteen. Olen tähän mennessä saanut palvella neljässä eri joukko-osastossa, useassa aselajissa ja saanut tehdä työtä mahtavien persoonien kanssa. Joten eiköhän odotukset ole täyttyneet.
3. Ei kyllä tule mitään mieleen mikä olisi yllättänyt. Nykyään ei varmaan mikään pääse yllättämään
4. Lyhyellä tähtämellä olisi kyllä hienoa päästä katsomaan NHL-matsia rapakon taakse. Pitkällä tähtämellä varmaan riittää, että pääsee terveenä eläkkeelle.
5. Työviihtyvyyden perustana pidän mielenkiintoista tehtävää. Tietysti työyhteisöllä on iso vaikutus viihtyvyyteen.
6. Perhe ja huumori.
7. Ei tule mieleen ketään, jonka erityisesti haluaisin tavata. Kunnon sukujuhlat olisi aina paikallaan.



**Petteri Aho, materiaalipäällikkö,  
esikunta**

8. En varsinaisesti ole mikään lukutoukka. Viimeisin on varmaan ollut Logistiikkapataljoonan opas.
9. Olen pelannut kahdessa joukkuelajissa SM-sarjassa.
10. Jokaiseen formaattiin mahtuu yksi kiintökemiläinen.

1. Hakeudu in Puolustusvoimiin alun perin jo vuonna 2018 määräaikaiseen virkaan, sillä minua kiinnosti tavanomaisuudesta poikkeava eläinlääkärin työ, jota vain harva eläinlääkäri Suomessa pääsee tekemään. Erityisesti viehätti työn monipuolisuus: asiantuntijatyön, viranomaistyön ja poikkeusolojen suunnitteluun liittyvien tehtävien sekoitus. Näistä varsinkin jälkimmäinen kuulosti hakuvaiheessa jännittävältä, vaikkei se todellisuudessa aivan niin salaperäistä olekaan.
2. Odotin saavani erilaisen eläinlääkärin työn ja sen todellakin sain! Tehtävään ei voinut täysin valmistautua etukäteen, kuten ehkä muihin tarjolla oleviin eläinlääkärin töihin, joten odotin hyvää perehdytystä ja mahdollisuuksia koulutustautua talon sisällä. Omiin työtehtäviin on ollut hyvin aikaa perehtyä ja siinä minua on työyhteisössäni tuettu aktiivisesti. Puolustusvoimien sisäinen koulutus on auttanut työtehtäviin syventymisessä, mutta toisaalta monille suoraan poikkeusolojen suunnittelu tukeville kurseille on siviilien vaikea päästä.
3. Aiemmissa työpaikoissani olen työskennellyt vain suoraan omaan alaani liittyvien ammattiryhmien kanssa. Yllätyin positiivisesti kuinka hyvin yhteistyö pääsääntöisesti toimiikaan esim. sotilashenkilöiden, lääkärin ja muiden asiantuntijoiden kanssa, kun kaikilla on sama päämäärä. Samalla on itse oppinut valtavasti: oppinut näkemään sen oman karsinan ulkopuolelle.
4. Tällä hetkellä suurin tavoite on sovittaa lapsiperheeksi tähän monipuoliseen ja vaativaan työhön.
5. Vapaus suunnitella omaa työtä ja tehdä sitä omaehtoisesti ilman kellokorttia. Etätyömahdollisuudet ovat keskeinen osa tätä vapautta, toisaalta työhyvinvointini kannalta on välttämätöntä käydä säännöllisesti myös toimistolla.



**Olli Jokinen, eläinlääkäri,  
Erityisasiantuntijayksikkö**

6. Oikeudenmukaisuus ja luotettavuus.
7. Freddie Mercury voisi varmasti opettaa paljon itseensä luottamisesta ja ihmisten inspiroimisesta. Voisin myös ottaa häneltä pari laulutuntia.
8. Liu Cixin'n Kolmen kappaleen probleeman.
9. Opin erittäin nopeasti laulujen sanat ja vuorosanat ulkoa. Muistan pelkästään Leevi and the Leavingsiltä sanat yli kolmeen kymmeneen kappaleeseen. Taidosta on tosin hyötyä lähinnä harrastuksissani.
10. Lapset oppivat leikkimällä ja aikuiset kuulemma kehittyvät menemällä epävarmuusalueilleen. Näkisin siis, että kehittäväntä on leikkiä omalla epävarmuusalueellaan!



## **PUOLUSTUSVOIMISSA YLENNETYT**

### **lääkintäeverstiluutnantiksi:**

päällikkölääkäri Tuomo Myllymäki,  
Niinisalon terveysasema

### **lääkintäyliluutnantiksi:**

päällikkölääkäri Ville Ronkainen,  
Haminan terveysasema  
päällikkölääkäri Sam Sivén,  
Dragsvikin terveysasema

## **SOTILASLÄÄKETIETEEN KESKUKSESSA PALVELEVAT, RESERVISSÄ YLENNETYT**

### **yliluutnantiksi:**

kenttäsaaraanhoitaja Kimmo Nygren,  
Vekaranjärven terveysasema  
tutkija Henri Arola,  
Erityisasiantuntijajyksikkö

### **luutnantiksi:**

kenttäsaaraanhoitaja Anna-Kristiina Rosendahl,  
Niinisalon terveysasema

### **ylivääpeliiksi:**

osastonhoitaja Mikko Vaaherkumpu,  
Luonetjärven terveysasema

### **vääpeliiksi:**

kenttäsaaraanhoitaja Jukka Heinänen,  
Vekaranjärven terveysasema

### **ylikersantiksi:**

kenttäsaaraanhoitaja Niina Pennanen,  
Kajaanin terveysasema  
kenttäsaaraanhoitaja Ville Sallinen,  
Lappeenrannan terveysasema

### **alikersantiksi:**

fysioterapeutti Paula Salkkio,  
Utin terveysasema

## **KUNNIAMERKIT**

### **Suomen Valkoisen Ruusun I luokan ritarimerkki:**

esikuntapäällikkö Lauri Rissanen,  
esikunta



*Sotilaslääketieteen keskuksen johtaja Kari Kesseli luovutti Suomen Leijonan ritarimerkin esikunnan hallinto-osaston johtaja Petri Koskiselle, taustalla Suomen Valkoisen Ruusun I luokan ritarimerkin saanut esikuntapäällikkö Lauri Rissanen.*

**Suomen Valkoisen Ruusun ritarimerkki:**

hammaslääkäri Lasse Aho,  
Upinniemen terveysasema  
päällikkölääkäri Maria Danielsson,  
Pääsikunnan terveysasema

**Suomen Leijonan ritarimerkki:**

hallinto-osaston johtaja Petri Koskinen,  
esikunta  
kenttälääkintöosaston johtaja Teemu  
Nokelainen, Vekaranjärven terveysasema  
osastoupseeri Mikko Terä,  
Vekaranjärven terveysasema

**Suomen Valkoisen Ruusun ansioristi:**

kenttäsairaanhoitaja Anna-Maija Lassila,  
Sodankylän terveysasema  
vastaava kenttäsairaanhoitaja Rami Niemelä,  
Upinniemen terveysasema

**Suomen Valkoisen Ruusun I luokan mitali kultaristein:**

kenttäsairaanhoitaja Paula Inkinen,  
Vekaranjärven terveysasema  
kenttäsairaanhoitaja Linnea Kiiski,  
Vekaranjärven terveysasema

**Sotilasansiomitali:**

päällikkölääkäri Mikko Lappi,  
Upinniemen terveysasema

**Valtion virka-ansiomerkki:**

sairaanhoitaja Marja Grön,  
Vekaranjärven terveysasema  
osastonhoitaja Merja Jormanainen-Ylijoki,  
Vekaranjärven terveysasema  
laboratoriohoitaja Lea Grönlund,  
Ilmailulääketieteen keskus  
osastonhoitaja Leena Kuusisto,  
Turun terveysasema  
sairaanhoitaja Jaana Riihelä,  
Rissalan terveysasema  
osastoupseeri Mikko Saastamoinen,  
Parolannummen terveysasema  
toimistosiihteeri Tarja Turkia,  
Haminan terveysasema

*Luettelossa ovat mukana niiden henkilöiden nimet, jotka ovat antaneet luvan tietojensa julkistamiseen.*



*Suomen Valkoisen Ruusun I luokan ritarimerkki.*



*Suomen Valkoisen Ruusun ritarimerkki.*

## TILKAN RISTI

### Esikunta

osastopäällikkö Mika Järvinen,  
operatiivinen osasto  
hankintasihteeri Satu Korpi,  
hallinto-osasto  
hallintoylilääkäri Panu Peitsaro  
(Tilkan Risti myönnetty 26.10.2022)

### Erityisasiantuntijayksikkö

eläinlääkäri Olli Jokinen, Terveyden-  
suojelu- ja lääkintätiedustelusektori  
ylilääkäri Antti Pöyhönen,  
Ensihoito- ja simulaatiosektori  
ylilääkäri Heli Siljander, Terveyden-  
suojelu- ja lääkintätiedustelusektori

### Kenttälääkinnän palveluyksikkö

sairaanhoitaja Rita Holmström,  
Dragsvikin terveysasema  
päällikkölääkäri Ville Ronkainen,  
Haminan terveysasema  
toimistosihteeri Tarja Turkia,  
Haminan terveysasema  
kenttäsaaraanhoitaja Maria Leiniö-Eeva,  
Kajaanin terveysasema  
kenttäsaaraanhoitaja Soili Leinonen,  
Kajaanin terveysasema  
sairaala-apulainen Seija Karilainen,  
Niinisalon terveysasema

kenttäsaaraanhoitaja Kimmo Santi,  
Niinisalon terveysasema  
kenttäsaaraanhoitaja Jenni Piikkilä,  
Santahaminan terveysasema  
työterveyshoitaja Tuija Virtanen,  
Santahaminan terveysasema  
kenttäsaaraanhoitaja Kati Koski,  
Tampereen terveysasema  
työterveyshoitaja Johanna Hvitfelt-Koske-  
lainen, Turun terveysasema  
kenttäsaaraanhoitaja Pauli Uusitalo,  
Turun terveysasema  
toimistosihteeri Nina Hamström,  
Vekaranjärven terveysasema

### Muut organisaatiot

varastonhoitaja Satu Ahola,  
Karjalan prikaati

### HUOLLON ANSIORISTIT

(myönnetty 19.05.2022):

vastaava kenttäsaaraanhoitaja Vesa Varis,  
Vekaranjärven terveysasema  
osastonhoitaja Sari Ketola,  
Säkylän terveysasema

*Luettelossa ovat mukana niiden henkilöi-  
den nimet, jotka ovat antaneet luvan tie-  
tojensa julkistamiseen.*



*Mika Järvinen ja  
Antti Pöyhönen pal-  
kittiin vuosipäivänä.  
Tilkan Ristit luovutti  
esikuntapäällikkö  
Lauri Rissanen.*



*Menestystä liiton seuraavalle sadalle vuodelle!*

## SUOMEN LÄÄKINTÄUPSEERILIITON PERUSTAMISEN SATAVUOTISMUISTOLAATTA PALJASTETTIIN



*Muistolaatan paljasti liiton puheenjohtaja Kari Kesseli.*

Lääkintäupseeriliiton jäsenistöä kokoontui Katajanokan Kasinolle 7.10.2022 paljastamaan liiton perustamisen satavuotismuistolaatan. Liitto perustettiin Kasinon Kerraalisalissa 24.4.1921 ja satavuotisjuhlia vietettiin samaisessa salissa viime syksynä 16.10.2021. Liiton puheenjohtaja Kari Kesselin puheen ja muistolaatan paljastuksen sekä Matti Pontevan ja Kai Vilkmänin puheenvuorojen jälkeen pidettiin yhdistyksen vuosikokous ja nautittiin illallinen. Läsnä oli 13 liiton jäsentä.

### Kirjoittaja

Ava Sovijärvi  
Suomen Lääkintäupseeriliitto ry:n  
varapuheenjohtaja

### Kuvat

Minna Parjo, Ava Sovijärvi, Kari Kesseli



*Muistolaatta.*

## TIINA LEPPÄNEN SAI VAKA-SÄÄTIÖN STIPENDIN

*Upinniemen terveysaseman osastonhoitaja Tiina Leppänen palkittiin menestyksekkästä toiminnasta koronanvastaisessa työssä VAKA-säätiön stipendillä.*



Vaka-säätiö jakaa apurahoja Puolustusvoimissa palveleville tai palvelulle henkilöille Puolustusvoimien kehittämiseksi tehdystä merkittävästä tai ansiokkaasta pitkäaikaisesta työstä. Tämän vuoden palkitsemisessa erityisteemoina olivat reservin osaamisen ja toimintakyvyn kehittämiseksi tehty työ ja/tai ansiokas toiminta Covid-19-pandemian aikana.

*Palkitsemistilaisuus Katajanokan kasinolla 18.5.2022. Kuvassa vasemmalta Vaka-säätiön puheenjohtaja Harri Sailas, osastonhoitaja Tiina Leppänen sekä Puolustusvoimien sotatalouspäällikkö, kenraaliluutnantti Timo Kakkola. Kuva: Tomi Alajoki.*

# 90 vuotta sitten: SOTILASLÄÄKETIETEELLINEN AIKAKAUSLEHTI 1932

## VOIDAANKO MITÄÄN TEHDÄ TAUTISUUDEN JA TAUTIKUOLLEISUUDEN VÄHENTÄMISEKSI SOTAVÄESSÄ?

Vuosi vuodelta on huono terveydentila ja etenkin suuri tautikuolleisuus armeijassamme kiinnittänyt sekä sotilaslääkärien että upseerien samoin kuin siviiliväestönkin huomiota puoleensa. Muutamat vanhemmat jo pelkäävät lähettää poikiansa suorittamaan asepalvelustaan, koska eivät voi tietää, missä kunnossa näitten terveys on palvelusajan päätyttyä, tahi jaksavatko sitä kestää edes loppuun saakka. Pahin pelko ja aavistus kyttee vielä syvemmällä: tuleeko poika hengissä takaisin sotaväestä?

Kaikkien, jotka vähänkin asiantilaa tuntevat, täytyy myöntää, ettei tällainen pelko suinkaan ole aivan aiheeton. Siihen on, ikävä kyllä, syytä olemassa. Terveydentila joukko-osastoissa ei ole riittävän hyvä. Ja tautikuolleisuus on, se on meidän tunnustettava, liiankin suuri.

Eikö tämän tilanteen parantamiseksi sitten ole yritetty mitään keinoja? On kyllä. Hyvinkin tiheään on sekä ylimmän lääkintäjohdon että divisioonien ja vastaavien lääkärien samoin kuin joukko-osastojen lääkärien taholta esitetty toimenpiteitä tautisuuden vähentämiseksi. Tässä mielessä annettuja ohjeita on joukko-osastoissa tarkoin myös noudatettu. Siitä huolimatta emme ole saaneet tyydyttävää terveydentilaa. Pieniä paraneamisen merkkejä on kyllä silloin tällöin ollut havaittavissa jopa siinä määrin, että on jo joskus luultu löydetyn tehokas parannuskeino. Mutta näitä toiveita on tavallisesti jo ennen pitkää seurannut ikävä pettymys ja tällä hetkellä tuntuu siltä, kuin emme olisi päässeet hitustakaan eteenpäin. - - - Esim. 2. Divisioonassa oli kuolleitten luku v:n 1932 maaliskuussa 12 ja huhtikuussa 13.

- - - Vähitellen on jo selvinnyt, että suurin sairastumis- ja samoin kuolleisuusprosentti on märkä-

bakteerien ja näiden joukossa ensisijaisesti streptokokkien aiheuttama. Ne ovat tavallisimmat angiinan ja nuhan sekä nielun ja kurkunpääntulehdusten aiheuttajat, ne aiheuttavat merkivät korvatulehdukset ja aivokalvotulehdukset, nenän sivuonteloiden tulehdukset, märkäiset keuhkopussin tulehdukset, niveltulehdukset, äkilliset sydämen sisäkalvon ja sydänpuussin tulehdukset, yleiset verenmyrkytykset ja ehkäpä myös tulirokonkin jälkitauteineen. Taistelua näitä tuhoisia streptokokkeja vastaan olisi vielä koetettava jatkaa bioterapeuttisin keinoin. - - - Näin ollen herää luonnollisesti kysymys, eikö olisi syytä koettaa lopettaa streptokokkien tuhoisaa työtä joukko-osastoissamme rokottamalla alokkaat näitä bakteereja vastaan. Tähän tarkoitukseen on kyllä olemassa ulkolaisia streptokokki-rokotusaineita. Kuitenkaan ei ole varmaa, että ne ovat täysin tehokkaita tätä bakteerikantaa vastaan, mikä pääasiallisesti elelee meidän asevelvollisissamme. Sitä paitsi nämä ulkolaiset aineet ovat hyvin kalliita. Tämän takia olisi tarpeen ja todennäköisesti myös mahdollista valmistaa kotimaassa tällaista rokotusainetta erikoisesti sotaväkeämme varten ja sen omista bakteereista.

## IHMISEN IKUINEN TAISTELU SAIRAUTTA JA KUOLEMAA VASTAAN

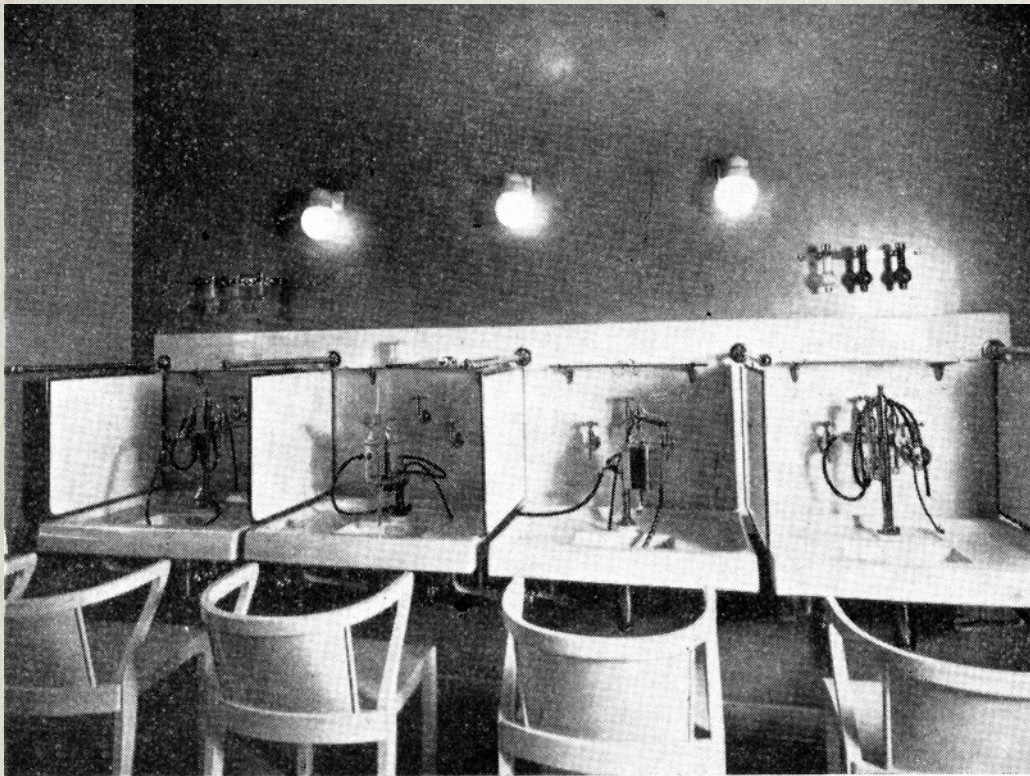
Maapallolla lienee harvoja seutuja, joiden ylitse ilmestyskirjan ratsumiehet niin usein ja niin armostomasti ovat ratsastaneet kuin yli suomalaisten asuman maan. Harvoissa maissa on ihmisen taistelu olemassaolosta ollut niin ankaraa kuin täällä.

Ajatellessamme kuinka raskaissa oloissa suomalainen kansa vuosisatojen vierieissä on elänyt, taistellut, kärsinyt ja kestänyt, ymmärrämme runoilijan sanat: ”Suomalainen yksin kesti ruton, näljän aikana, yksin miekallansa esti, vihollisen maastansa.”

Joskin nämä ylpeät säkeet sisältävät melkoisen määrän ”licentia poeticaa”, niin liioittelusta huolimatta on niissä kuitenkin ”totta toinen puoli”. Joskaan ei läheskään aina ole onnistuttu estämään vihollisen hävitys- ja valloitusretkiä, joskin on oltu vuosisadoiksi pakotettuja taipumaan vieraan vallan, niin Idän kuin Lännenkin alaisuuteen, joskin on ollut pakko kestää paljon sellaisitakin, mikä olisi pitänyt, mutta ei ole voitu estää, niin on toisaalta kuitenkin totta, että kaikki sekin kestäetty on. Kuinka lukemattomat kerrat ovat-

kaan sodan, nälän ja ruton hävitykseltä eloonjääneet sukupolvet palanneet piilopirteiltään, kotiutuneet kaukaisilta sotapoluilta tai vankeudesta vieraasta maasta uudelleen ja yhä uudelleen rakentamaan poltetut kylänsä, kyntämään ja kylvämään tallatut vainionsa, raivaamaan metsistyneet viljelysmaansa.

Meillä ei ole tästä mitään ylpeilemistä, päinvastoin. Tämän kansan alennustila on ollut syvä ja pitkäallinen, eikä se ole ohitse vielääkään. Meidän on uudelleen ja uudelleen tehtävä itsellemme kysymys, miksi niin on ollut ja miksi jatkuvasti niin on. Vastaus on jokaiselle selvä: keskinäinen eripuraisuus, alhainen sivistys, puute johtajista. Kenties tämän kansan aika on vielä tuleva. Toivokaamme sitä, tehkäämme työtä siinä mielessä. Laborare est orare.



**Inhalatorio.**

*Kuvitusta Sotilaslääketieteen aikakauslehdessä Viipurin uutta sotilassairaalaä käsittelevässä artikkelissa v.1932.*

