

# SOTILAIDEN HANTAVIRUSINFEKTIOT

**Maastossa tapahtuviin sotilasoperaatioihin liittyy lisääntynyt riski pienjyrsijöiden levittämille hantavirusinfektioille. Euroopassa ja Aasiassa on kuvattu useiden eri hantavirusten aiheuttamia sodanaikaisia epidemioita. Sotilaita hoitavan terveydenhuoltohenkilöstön on hyvä olla tietoinen näistä infektioista, jotta asianmukainen diagnostiikka ja hoito toteutuvat.**

Kuvasimme viime vuonna tässä lehdes- sä Puumala-viruksen aiheuttaman laajan myyräkuume-epidemian Sallan rintamalla vuonna 1942<sup>1</sup>. Monesta muustakin maasta on raportoitu epäiltyjä tai todettuja sotilaiden hantavirusinfektioita, joista kerroimme tuoreessa katsauksessamme<sup>2</sup>. Puumala-virus kuuluu hantaviruksiin, jotka aiheuttavat kahdenlaisia kliinisiä taudinkuvia. Munuaisoireista verenvuotokuume- ta aiheuttavat Puumala-virus ja Dobrava-virus Euroopassa, Hantaan-virus Aasiassa sekä Seoul-virus maailmalaajuisesti. Amerikassa esiintyvä tauti iskee etenkin sydämeen ja keuhkoihin, ja sitä aiheuttavat Sin Nombre -virus Pohjois-Amerikassa sekä Andes-virus ja monet muut samankaltaiset virukset Etelä-Amerikassa<sup>3</sup>. Ihmisiin tauteja levittävät hantavirukset elävät jyrsijöissä, muita hantaviruksia on mm. päästäisissä. Ihminen saa taudin aerosolitartuntana hengitysteiden kautta jyrsijöiden ympäristöön levittämistä eritteistä. Euroopassa metsämyyrä (*Clethrionomys glareolus*) levittää Puumala-virusta, metsähiiri (*Apodemus flavicollis*) ja peltohiiri (*Apodemus agrarius*) Dobrava-viruksen eri muotoja. Aasiassa peltohiiri sen sijaan levittää Hantaan-virusta<sup>3</sup>. Peurahiiru (*Peromyscus maniculatus*) on Sin Nombre -viruksen ja isorotta (*Rattus norvegicus*) Seoul-viruksen kantaja. Andes-viruksen kantaja on jyvärattu (*Oligoryzomys longicaudatus*). Puumala-virus on Suomessa ainut tunnettu ihmisille tautia aiheuttava hantavirus. Seoul-viruksen esiintymistä maassamme tutkitaan parhaillaan.

## HISTORIAA

Kirjallisuudessa on kuvattu useita epidemi- oita, jotka ovat saattaneet olla hantavirus- ten aiheuttamia. On mahdollista, että tautia esiintyi jo ensimmäisen vuosituhannen aikana Kiinassa. Pohjois-Amerikan sisällissodan aikana 1860-luvulla sotilailla esiin-

tyi akuuttia munuaistautia (nefriittiä), jonka aiheuttaja ei ole tiedossa. Samanlaista tautia tavattiin ensimmäisen maailmanso- dan aikana etenkin ranskalaisten joukko- jen keskuudessa. Tautia kutsuttiin nimillä ”juoksuhautanefriitti” tai ”sotanefriitti”<sup>4</sup>.

Myös Suomen jatkosodan aikana vuosina 1941–1944 Puolustusvoimissa esiintyi sota- nefriittiä. Asiasta on lääkitäeverstiluut- nantti Niilo Heinäsen ainutlaatuisen arvo- kas kuvaus vuodelta 1993, peräti 50 vuot- ta sodan jälkeen<sup>5</sup>. Heinänen toimi sodan ai- kana 35. sotasairaalan päällikkölääkärinä. Tauti todettiin 1 900 sotilaalla ja sitä esiin- tyi eniten Karjalan kannaksen yksiköissä<sup>5</sup>. Taudinkuvaan kuuluivat tyypillisesti äkisti alkaneet voimakkaat turvotukset kasvois- sa (”pää kuin potkupallo”), alaraajoissa ja sukupuolielimissä. Potilailla oli vain lievää kuumea ja heidän verenpaineensa oli ko- holla<sup>5</sup>. Nämä oireet eivät sovi olleenkaan myyräkuumeeseen, jossa kaikilla potilailla on akuutisti nouseva korkea kuume, ei juu- rikaan turvotuksia ja jotkut potilaat ovat hypotensiivisiä, jopa shokissa<sup>1,3</sup>. Joillakin sotanefriittipotilailla todettiin silmäoireita, mutta myyräkuumeelle ominaisia ohimene- viä näköhäiriöitä ei esiintynyt. Sotanefriitin etiologia on avoin, emmekä tiedä, oliko se bakteeri- vaiko virusinfektio<sup>4</sup>. Streptokok- kia on pidetty vahvimpana ehdokkaana. Minkään tunnetun hantaviruksen aiheut- tama se ei varmastiakaan ollut.

## SALLAN MYYRÄKUUME-EPIDEMIA

Jatkosodan aikana vuonna 1942 Suomen Lapissa Sallan rintamalla esiintyi laaja epi- demia sekä suomalaisissa että saksalaisissa joukoissa<sup>1</sup>. Jo 1960-luvulla arveltiin, että tauti oli ilmeisesti myyräkuume, jonka ruot- salaiset tutkijat olivat kuvanneet 1930-lu- vulla. Vuonna 1980 Markus Brummer-Kor- venkontio ja Antti Vaheri tutkimusryhmi-



*Saksalainen kenttäsaairaala Sallassa v. 1941. Kuva: SA-kuva.*

neen osoittivat, että myyräkuumeen taudinaiheuttaja on metsämyyrän levittämä virus, joka sai nimekseen Puumala-virus. Epidemiasta on tarkat kuvaukset 1940-luvulla sekä saksankielisessä että suomenkielisessä kirjallisuudessa. Näihin kuvauksiin perustuen voimme päätellä, että kyseessä oli aivan ilmeisesti myyräkuume-epidemia<sup>1</sup>. Sallan epidemiassa sairastuneita sotilaita oli yli 1 000, se on laajin kirjallisuudessa koskaan kuvattu paikallinen myyräkuume-epidemia.

## KOREAN SOTA

Korean sodassa aikana vuosina 1951–1954 noin 3 200 Yhdysvaltojen johtamien YK-joukkojen sotilasta sairastui akuuttiin infektio-tautiin, joka oli ollut siihen asti tuntematon länsimaisen lääketieteen asiantuntijoille. Tautitapaukset ilmaantuivat sekä yksittäisinä että joukkosairastumisina. Tyypilliset oireet olivat korkea kuume, päänsärky, pahoinvointi ja oksentelu. Joillakin potilailla todettiin ihoverenvuotoja ja matalaa verenpainetta. Keskeisiä laboratoriolöydöksiä olivat leukosytoosi ja trombosytopenia sekä munuaisvaurion osoittajana albuminuria ja koholla oleva seerumin kreatiniini<sup>2</sup>. Sodan alkuvaiheessa jopa noin 10% sotilasta menehtyi tautiin, mutta myöhemmin kuolleisuus laski 5%:iin. Ruumiinavauksissa

todettiin usein verenvuotoja monissa sisäelimissä.

Amerikan armeijan lääkintäjohto perusti keskuksen (Hemorrhagic Fever Center), jonka sairaalaan siirrettiin helikopterilla tautiin sairastuneet sotilaat. Samalla perustettiin laaja hoito- ja tutkimusprojekti asian ympärille. Erittäin runsaasta tutkimustyöstä huolimatta taudinaiheuttaja saatiin selville vasta vuonna 1978. Tällöin Hantaan-joen varrelta pyydystetystä peltohiirestä löydettiin uusi virus, joka sai nimekseen löytöpaikkansa mukaan Hantaan-virus. Tauti nimettiin Korean verenvuotokuumeeksi. Myöhemmin tehdyissä serologisissa tutkimuksissa on todettu Korean sodassa olleilla sotilailla vasta-aineita kyseistä virusta kohtaan<sup>2</sup>.

## YDINASIAT

- Maailmalla monet pikkujärsijälajit levittävät hantaviruksiaan
- Sotilaat altistuvat infektiolle maasto-olosuhteissa
- Sodanaikaisia infektiota on kuvattu useasta maasta
- Myyräkuume on Suomessa esiintyvä hantavirusinfektio

Taudin itämisaika on 2–6 viikkoa. Niinpä jotkut sodasta palanneet menehtyivät tautiinsa vasta kotiinpaluunsa jälkeen USA:ssa. Amerikkalaisia sodan veteraaneja on tutkittu myöhemmin seurantatutkimuksessa, joka ulottui vuoteen 1998. Siinä todettiin, että kontrolliryhmään verrattuna veteraanien kokonaiskuolleisuus ei ollut lisääntynyt, mutta heillä oli enemmän ohimeneviä aivoverenkiertohäiriöitä sekä diabetesta <sup>2</sup>.

Mielenkiintoista on, että Korean sodan aikana amerikkalaisille paljastui laaja japanilainen sotilaslääketeollinen kirjallisuus Mantšurian sodan ajalta 1930-luvun alusta. Silloin sittemmin Hantaan-viruksen aiheuttamaksi epäilty tauti aiheutti suuria ongelmia japanilaisissa sotajoukoissa. Tämän viruksen osallisuutta sotilaiden tautiin ei kuitenkaan ole voitu aukottomasti todistaa.

## BALKANIN SOTA

Balkanin sota entisen Jugoslavian alueella sodittiin vuosina 1991–1995. Kirjallisuudessa ei ole kokonaisvaltaista kuvasta tämän sodan aikana todetuista hantavirusinfektioista. Kroatiasta on raportoitu vuosina 1987–2001 kaikkiaan 235 akuuttia munaisoireista verenvuotokuumeesta, 147 (63%) potilaista oli sotilaita. Mukana oli sekä Puumala- että Dobra-viruksen aiheuttamia tautitapauksia <sup>2</sup>. Vuonna 1995 Kroatiassa oli epidemia, jossa 129 potilaan joukossa oli peräti 120 sotilasta. Raporttien mukaan sotilaat olivat tyypillisesti asuneet pyökkimetsissä sijaitsevilla puisilla mökeissä. Tällaisessa ympäristössä on tyypillisesti hantavirusia kantava metsämyyrä- ja metsähiirikanta. Sodan aikana suuret ihmisjoukot joutuivat pakenemaan Kosovosta Makedoniaan, Albaniaan ja Montenegroon <sup>2</sup>. On selvää, että myös pakolaisreittien ja leirien maasto-olosuhteissa ihmiset altistuivat hantavirusinfektioille.

## UKRAINAN SOTA

Tuoreen raportin mukaan ihmisille tautia aiheuttavia hantaviruksia elää joissakin Ukrainassa tavattavissa pienjyrsijöissä <sup>2</sup>. Ihmisillä todettujen tautitapausten määrä ei ole tiedossa. Kuitenkin 1,6%:lla Ukrainan väestöstä on todettu hantavirusvasta-aineita merkinä aiemmin sairastetusta infektiosta.

On siten todennäköistä, että näitä infektioita esiintyy sekä sotilailla että siviileillä parhaillaan käynnissä olevan sodan aikana <sup>2</sup>.

## MUITA SOTILAIDEN HANTAVIRUSINFektioITA

Vuonna 1986 Koreassa sotaharjoituksissa ollutta 14 amerikkalaista merivoimien sotilasta sairastui Korean verenvuotokuumeeseen. Sairaalahoidossa heistä oli 10, kaksi menehtyi tautiin. Oireettomia infektioita ei todettu. Tämä on suurin yhdysvaltalaisilla sotilailla Korean sodan jälkeen todettu Hantaan-viruksen aiheuttama tautiryppäs <sup>2</sup>.

Vuonna 2005 neljä USA:n sotilasta sairastui toimiessaan demilitarisoidulla vyöhykkeellä Etelä-Koreassa. Potilaiden verestä eristettyjen Hantaan-virusten genomirakenne oli samanlainen kuin samalta alueelta pyydystettyjen peltohiiren kantaman viruksen rakenne.

Ruotsissa testattiin kuuden kuukauden välein 705:n maasto-olosuhteissa toimineiden sotilaiden verinäytteet ja havaittiin, että kolmelle oli kehittynyt vasta-aineita Puumala-virusta kohtaan <sup>2</sup>. Kahdella heistä oli ollut lievää kuumeilua. Tutkimuksen päätelmä oli se, että sotilaiden riski sairastua myyräkuumeeseen on suurempi kuin samalla alueella asuvien muiden ihmisten riski.

1900-luvun puolivälissä Bosniassa sijaitsevassa Tuzlan sairaalassa hoidettiin yli 300 potilasta, joilla oli hantavirusinfektio <sup>2</sup>. Kaksi heistä oli YK:n rauhanturvajoukkojen sotilaita. Taudin riskiä lisäsivät toimintatavat, jotka helpottivat jyrsijöiden ravinnonsaantia kuten ruokien huonot säilytystilat ja ruokajätteiden jättäminen luontoon.

16 USA:n sotilasta sairastui myyräkuumeeseen vuonna 1990 toimiessaan Saksan etelä- ja länsiosissa. Haastatteluissa havaittiin, että riskitekijä infektiolle oli jyrsijöiden kohtaaminen sekä heinien käyttö makuualustana <sup>2</sup>. Tapauselostuksena on kuvattu yhdysvaltalainen sotilas, joka keväällä 2013 sairastui Kosovossa Dobra-viruksen aiheuttamaan akuuttiin infektiin. Hänellä oli taudille tyypilliset kliiniset oireet ja laboratoriolöydökset. Muilla yksikön sotilailla ei tautia todettu <sup>2</sup>.

## HANTAVIRUSINFEKTIOIDEN MERKITYS

Sotilasoperaatioihin liittyy monia toimia, jotka altistavat hantavirusinfektioille. Oleskelu maastossa, maan kaivaminen ja levittäminen lisäävät riskiä kohdata jyrjsijöitä ja niiden eritteitä. Infektoriskiä voidaan vähentää monella tavalla: yleinen hygienia, ansojen ja myrkkujen käyttö, huoneiden tuuletus, suojakäsineiden, desinfektioainesten ja maskien käyttö sekä ennen kaikkea jyrjsijöiden ravinnon saannin ja asuintiloihin pääsyn esto. Tietääksemme ei kuitenkaan ole olemassa sotilaiden parissa tehtyjä tieteellisiä tutkimuksia näiden toimien tehokkuudesta.

Jyrjsijäkantoja voidaan myös seurata. Suomen Luonnonvarakeskuksessa tehdään jatkuvaa valtakunnallista myyräkantojen seuranta. Se mahdollistaa sekä metsätaimistojen tuhoriskien että myyräkuumeen alueellisen ennakkoinnin. Etelä- ja Pohjois-Korean välisellä demilitarisoidulla vyöhykkeellä toteutetaan jatkuvaa kantojen monitorointia ennen kaikkea sotilaallisesta näkökulmasta. Myös Saksassa on myyräkantojen seurantaohjelma.

Tällä hetkellä ei ole käytössä länsimaisten vaatimusten mukaista hantavirusrokotetta. Näillä infektioilla ei luultavasti ole ollut ratkaisevaa sotilaallista merkitystä. On silti tärkeää, että sotilaita hoitavat lääkärit ovat tietoisia infektioiden tyypillisestä kliinisestä kuvasta. Näin he pystyvät suorittamaan asianmukaista serologista diagnostiikkaa. Turhia antibioottihoitoja voidaan välttää ja sairaalahoitoa tarvitsevat potilaat voidaan tunnistaa. Vakavasta hantavirusinfektioista toipuminen voi kestää kuukausia ja taudin tunnistaminen auttaa myös potilaiden jälkihoidossa.

## LOPUKSI

Lapissa Sallan rintamalla vuonna 1942 oli laaja myyräkuume-epidemia suomalaisten ja saksalaisten sotilaiden parissa. Korean sodan aikana 1950-luvulla yli 3 000 YK:n joukkojen sotilasta sairastui Korean verenvuotokuumeeseen. Balkanin sodan aikana 1990-luvulla usean maan sotilaat sairastuivat hantavirusinfektioihin. Näitä infektioita on todettu monessa maassa myös sotilailla, jotka eivät ole olleet varsinaisissa sotatoimissa. Kaikki tähän mennessä kuvatut so-

tilaiden hantavirusinfektiot ovat tapahtuneet Euroopassa tai Aasiassa ja ovat olleet taudinkuvaltaan munuaisoireisia verenvuotokuumeita. Tietämämme mukaan vuonna 2018 Boliviassa oli epidemia, jossa 13 sotilasta sairastui hantavirusinfektioon, kaksi heistä tarvitsi tehohoitoa. Tiedossa ei ole, mikä virus oli taudin aiheuttaja, luultavasti jokin Andes-tyyppinen keuhko- ja sydänoireita aiheuttava virusmuoto.

## Avainsanat

Hantavirus, Myyräkuume, Metsämyyrä, Sallan epidemia, Korean sota

## Kirjoittajat

Jukka Mustonen  
Sisätautiopin emeritusprofessori,  
Asiantuntijalääkäri, Sisätautien ja  
nefrologian erikoislääkäri  
Tampereen yliopisto, Lääketieteen ja  
terveysteknologian tiedekunta  
Tampereen yliopistollinen sairaala,  
Sisätautien vastuualue

Heikki Henttonen  
Metsäeläintieteen emeritusprofessori  
Luonnonvarakeskus (LUKE)

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

## LÄHTEET

1. Mustonen J, Vaheri A, Henttonen H. Laaja myyräkuume-epidemia Sallan rintamalla vuonna 1942. *Ann Med Milit Fenn* 2022; 97: 25–29.
2. Mustonen J, Henttonen H, Vaheri A. Hantavirus infections among military forces. *Mil Med*. 2023 Jul 10:usad261. doi: 10.1093/milmed/usad261.
3. Vaheri A, Strandin T, Hepojoki J ym. Uncovering the mysteries of hantavirus infections. *Nature Rev Microbiol* 2013, 11, 539-550.
4. Jalanko H. Sotanefriitti – arvoituksellinen munuaistulehdus. *Duodecim* 1993; 109: 1892–1894.
5. Heinänen N. Äkillinen munuaistulehdus Suomen puolustusvoimissa sotavuosina 1941–44. *Duodecim* 1993; 109: 1934–1939.