

Bioterrorismin uhka ja Suomi

Mitä opimme syksyn 2001 tapahtumista?

PEKKA NUORTI

**Syksyllä 2001 jouduttiin pohtimaan, miten Suomen terveydenhuoltojärjestelmä oli varautunut taudinaiheuttajien tahalliseen levitykseen. Mitkä olivat jauhekirje-epidemian ope-
tukset? Mitä tapahtuisi, jos jossakin maailman kolkassa todettaisiin isorokkotapaus? Miten uhkan torjuntaan on käytännössä varauduttu?**

Biologisia uhkatilanteita koskeva terveydenhuollon valmiussuunnittelu ja -keskustelu on Suomessa tähän asti keskittynyt pääasiassa laboratorioiden diagnostisten valmiuksien kehittämistarpeisiin sekä rokotteiden ja antibioottien varmuusvarastoihin. Taudinaiheuttajien tahallinen levittäminen ilmenee infektiotautiepidemiaina. Siksi sen erottaminen luonnollisesta epidemiasta voi alkuvaiheessa olla vaikeaa ja vaatii perusteellisen epidemiologisen selvityksen. Syksyn 2001 tapahtumien valossa tulisi myös keskustella Suomen terveydenhuoltojärjestelmän valmiuksista havaita uhkatilanteita ja reagoida niihin ajoissa, etenkin tautitapausten seurannan, epidemiologisen selvitystyön ja torjuntatoimien käytännön järjestämisen osalta.

PERNARUTON TAHALLISEN LEVITTÄMISEN UHKA

Lokakuun alkupäivinä uutiset Yhdysvaltojen pernaruttotapauksista alkoivat lisääntyä tiedotusvälineissä. Vaikka mikrobia tai tautitapauksia ei ollut todettu Yhdysvaltojen ulkopuolella, erikoinen sosiaalisen käyttäytymisen epidemia levisi nopeasti maailmalle. Tämä epidemia puhkesi useissa Euroopan maissa lähes samanaikaisesti noin kahden viikon itämisajan kuluttua ensimmäisen Yhdysvaltojen tapauksen diagnosomisesta. Sen oireita olivat jauheita sisältävien kirjeiden ja pakettien lähettäminen sekä yleinen pelko ja hämmennys.

Ilmiön taustalla oleva joukkopsykologia on vielä tarkemmin määrittelemättä, mutta ilmeisesti syyskuun 11. päivän tapahtumat muuttivat

väestön mielikuvia siten, että mikä tahansa vaikutti mahdolliselta. Näissä mielikuvissa terroristit saattoivat valita kohteeksi esimerkiksi pienen itäsuomalaisen koulun ala-asteen. Viranomaisten toimenpiteet jauhekirje-epidemian puhjettua Suomessa lokakuun puolivälissä on kuvattu vastikään Suomen Lääkärilehdessä julkaistussa katsauksessa (1).

Koska pernarutto ei tartu ihmisestä toiseen, oli alusta alkaen ilmeistä, että kirjelähetyksillä ei voi saada aikaan laajaa epidemiaa. Sen sijaan ne aiheuttivat mittavan pelon ja epäjärjestyksen epidemian myös Yhdysvaltojen ulkopuolella. Suomessakin taudinaiheuttajan tahallisen levittämisen uhka ja siihen liittynyt yleinen epätietoisuus ja huolestuneisuus kuormittivat ennennäkemättömällä tavalla poliisin, pelastuslaitoksen, terveydenhuollon ja muiden viranomaisten resursseja. Pernaruton tahallisen levittämisen uhkasta muodostui maassamme käytännössä ennalta suunnittelematon valmiusharjoitus. Harjoituksessa testattiin viranomaisten välistä yhteistyötä ja tiedonkulkua, kentän ohjeistusta ja laboratorioiden diagnostisia valmiuksia. Ennen kaikkea kyseessä oli mediasuhteiden ja viranomaistiedotuksen testi.

Vaikka mikrobia tai tautia ei odotetusti todettu yhdessäkään tutkimus- ja postilähetyksessä, oli toimintakapasiteetti monessa organisaatiossa ääriarajoilla. Yleisesti ottaen viranomaiset kuitenkin nopeasti adaptoivat normaalitoimintansa uudelle tasolle ja suuntasivat resurssejaan mahdollisen uhkan vaikutusten torjuntaan.

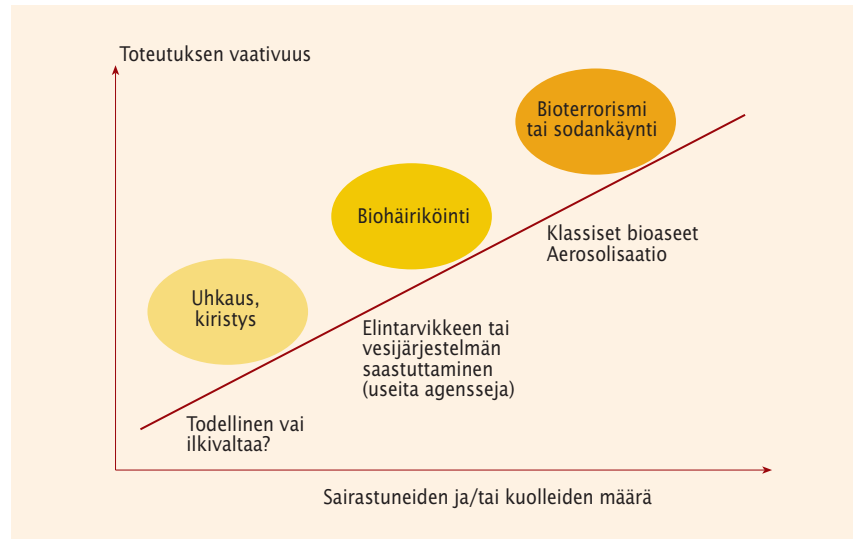
Valmiusharjoituksen tärkein opetus oli varmasti, että lokakuussa

2001 Suomi ei ollut varautunut taudinaiheuttajien tahallisen levittämisen uhkaan. Tilanne oli vastaava myös monessa muussa Euroopan maassa (2). Terveystieteille aiemmin laaditut valmiussuunnitelmat lähinnä määrittivät eri toimijoiden roolit uhkatilanteissa, mutta ne olivat liian yleisluonteisia ollakseen hyödyllisiä käytännön tilanteissa. Myös suunnitelmien sisällössä oli puutteita eivätkä harjoitukset muistuttaneet nyt syntyneitä tilanteita. Laboratorioiden diagnostisten valmiuksien kehittämiseksi vuonna 1999 laadittua suunnitelmaa ei oltu toteutettu. Ohjeet toimenpiteistä epäiltyjen altistustilanteiden yhteydessä sekä käytännön toimintamallit jouduttiin luomaan ad hoc -periaatteella hyvin lyhyessä ajassa (1).

Mikäli Suomessa olisi todettu yksikin kliininen pernaruttoepäily, harjoitus olisi muuttunut tositalanteeksi, jossa olisi painottunut epidemiologisen tiedon kerääminen, uusien tautitapausten seurannan järjestäminen, altistuneiden suojaaminen ja laboratoriodiagnostiikan järjestäminen. Näitä toimintoja ei valmiusharjoituksessamme testattu, mutta todennäköisesti riittävää kapasiteettia tai henkilöresursseja ei olisi ollut alue- tai keskustasolla.

VIESTINNÄLLÄ SUURI MERKITYS

Syyskuun 2001 terrori-iskua on luonnehdittu kaikkien aikojen suurimmaksi uutistapahtumaksi. Yhdysvaltojen pernaruttotapaukset puolestaan olivat tähän asti mittavin mediaepidemia ja verkkoviestinnän läpimurto. Internet oli keskeisessä asemassa tiedonvälityksessä niin viranomaisille, terveydenhuollon ammattilaisille kuin yleisöllekin. Ongelmaksi osoittautui, että laadultaan vaihtelevaa tietoa oli eri lähteistä tarjolla niin runsaasti, että sen arvioiminen ja ajan tasalla pysyminen edellytti asiantuntijojen lähes kokopäivätoimista työtä. Myös tutkimustieto keuhkopernaruton kliinisestä kuvasta ja tartuntariskeistä muuttui epidemian edetessä vaikuttaen viranomaisien päätöksentekoon ja toimintaohjeisiin (3). Tärkein ja luotettavin tietolähde olivat Yhdysvaltojen tartuntatautikeskuksen (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) Internet-sivut (www.bt.cdc.gov), ja niillä rapor-



Kuvio 1. Taudinaiheuttajien tahallisen levittämisen luokittelu iskun toteuttamisen vaativuuden ja mahdollisten uhrien lukumäärän suhteen.

tointiin lokakuun 2001 aikana 9,1 miljoonaa erillistä käyntiä.

Viestinnällä on yhä keskeisempi rooli minkä tahansa epidemian vaikutusten torjumisessa. Etenkin bioterrorismitilanteissa yleistyneen pelon epidemian estäminen on tärkeimpiä torjuntatoimia. Jos viranomaisien tiedottaminen ei ole aktiivista, ajantasaista ja selkeää, tiedotustyhjiö täytyy helposti epätasapainoisilla, ristiriitaisilla ja yleisöä hämmentävillä viesteillä. Jauhe-epidemian alkuvaiheen mediakeskusteluissa vallitsi ajoittain käsiteseikaannus taudinaiheuttajan tahallisella levittämällä uhkaamisen, bioterrorismin ja bioasehyökkäyksen välillä.

Taudinaiheuttajien tahallinen levittäminen voidaan luokitella esimerkiksi iskun toteuttamisen vaativuuden ja mahdollisten uhrien lukumäärän suhteen uhkauseksi, biohäiriköinniksi, bioterrorismiksi tai biologiseksi sodankäynniksi (kuvio 1). Vaikka Suomessa oli kyse taudinaiheuttajan tahallisella levittämällä uhkaamisesta ja ilkeällä, niin alkuvaiheen mediakeskusteluissa painottuivat klassiset bioaseet ja aerosolipilvet. Yleisö ei voinut välttää vaikutelmaa, että toimittajat ja asiantuntijat välillä lähes kilpailivat siitä, kuka oli lukenut Internetistä potentiaalisesti eniten uhreja vaativan aerosolin levittämistavan tai bioasekautusenaarion. Tarpeetonta ja hämmentävää spekulointia mahdollisista tulevien bioterrorismi-iskujen tekotavoista, todennäköisyyksistä ja

tuhovaikutuksista sekä ristiriitaisia viestejä, esimerkiksi pernaruttoitoiden valmistamisen helppoudesta kotilaboratoriossa, esiintyi myös. Vaikka Kansanterveyslaitoksen kotisivulle oli laitettu yleisölle tarkoitettua tietoa pernarutosta jo jauhekirje-epidemiaa edeltävällä viikolla ja avattiin neuvontapuhelin, kesti liian kauan ennen kuin objektiiviset faktat pernarutosta, tartuntariskistä ja tarvittavista varoitoimista pääsivät mediassa esille.

ISOROKKON VARAUTUMINEN

Koska isorokko tarttuu henkilöstä toiseen ja voi siten aiheuttaa laajan epidemian, sen uhkaan varautumisessa on tiettyjä erityispiirteitä. Tautitapausten seurannan ja varhaisen havaitsemisen sekä nopean epidemiologisen selvityksen ja torjuntatoimien merkitys korostuu. Mikäli missä tahansa maailmassa todetaan yksikin varmistettu isorokkotapaus, kyseessä on kansainvälinen "public health emergency" (4). Arviot isorokon tarttuvuudesta, mahdollisen epidemian leviämisen nopeudesta ja aiemman rokotesuojan kestosta ovat olleet ristiriitaisia. On mahdollista, että nykyisissä olosuhteissa isorokkoepidemia leviäisi nopeammin kuin ennen taudin eradikaatiota, koska luonnollisten tartuntojen puuttuessa rokotusten lopettamisen jälkeen väestöllä ei ole immuniteettia tautia vastaan ja väestön tiheys ja liikku-

vuus ovat lisääntyneet. Indeksitapauksen tunnistaminen voi myös viivästyä, koska terveydenhuoltohenkilökunta ei tunne tautia.

Suomessa on keskusteltu isorokkorokotevarastoista ja rokotteen ominaisuuksista. Rokotteen käyttöön liittyvät käytännön näkökohdat ja torjuntastrategia vaativat kuitenkin vielä lisäpohdintaa. Isorokon leviämisen torjunnan epidemiologia avainkäsitteitä ovat kehärokotus (ring vaccination) ja karanteeni (5,6). Juuri kehärokotusstrategia todettiin tehokkaaksi epidemioiden kontrolloinnissa isorokon eradikaatio-ohjelman yhteydessä, ja sen ansiosta tauti myös hävitettiin (5). Tehokkuus perustuu siihen, että isorokon itämisaika on keskimäärin 10–12 päivää ja tartunnan saanut henkilö on yleensä tartuttava vasta, kun hänelle kehitty ihottuma. Jos isorokolle altistunut henkilö rokotetaan 4 vuorokauden kuluessa altistumisesta, rokotus lieventää taudinkuvaa ja voi ehkäistä sen syntymisen kokonaan. Isorokkoon sairastuneet ja henkilöt, joiden epäillään saaneen tartunnan, jäljitetään ja eristetään karanteeniin. Potilaiden lähikontaktit jäljitetään, rokotetaan ja heidän oireitaan seurataan. Myös kontaktien lähikontaktit (samassa taloudessa asuvat) rokotetaan. Rokotukset ja taudin oireiden seuranta tapahtuvat siis laajenevissa ”kehissä” todetun isorokkotapauksen ympärillä (kuvio 2). Tapauksen ympärille luodaan immuunien henkilöiden puskuri-vyöhyke, jolla suojataan isorokkopotilaan kontaktit ja pysäytetään taudin leviäminen.

Käytännössä kehärokotusstrategian ja karanteenin toteuttaminen vaatii mm. erikoiskoulutettuja ja rokotettuja tiimejä, jotka voidaan lähettää välittömästi paikalle, jossa isorokkotapaus on todettu. Tällaista epidemiologisesti koulutettua reserviä ei Suomessa ole. CDC ja WHO suosittelivat kehärokotuksia ja karanteenia väestötason joukkorokotuksien sijaan (4,5,6).

Väestön ehkäisevää rokotamista tai kohdentamattomia joukkorokotuksia vastaan puhuvat lukuisat seikat (4,5). Laajamittaisissa rokotuksissa vakavien haittavaikutusten määrä tulisi olemaan merkittävä. Väestötason kampanjassa rokotettaisiin suurimmaksi osaksi henkilöitä, joiden tautiriski on pieni, ja todennäköisesti paljon sellaisia henki-



Kuvio 2. Isorokkorokotusten ja oireiden seurannan kohderyhmät epidemian leviämisen torjunnassa.

löitä, joilla on suuri riski saada vakavia haittavaikutuksia (mm. immuunipuutteiset). Isorokkorokotuksen vakavat haittavaikutukset (eczema vaccinatum, yleistynyt vaccinia, progressiivinen vaccinia ja rokotuksen jälkeinen enkefaliitti) ovat yleisempiä pienillä lapsilla kuin aikuisilla ja niitä esiintyy useammin primaarirokotuksen kuin uusintarokotuksen jälkeen. Miljoonasta primaaristi rokotetusta henkilöstä keskimäärin yksi kuolee rokotuksen seurauksena ja 250 saa vaccinia-immunoglobuliinihoitoa vaativia vakavia haittavaikutuksia (5). Vaccinia-immunoglobuliinia ei ole Suomessa saatavilla.

Joukkorokotukset sitoisivat runsaasti terveydenhuoltohenkilökuntaa sekä antamaan rokotuksia että seuraamaan ja hoitamaan haittavaikutuksia. Ne voivat myös viedä huomion ja resursseja pois tapausten seurannasta, kontaktien jäljityksestä ja eristämisestä, jolloin torjuntatoimia ei suunnata oikeisiin ryhmiin ja oikeille alueille. On esitetty, että joukkorokotukset voisivat näin mahdollisesti jopa pitkittää epidemian kulkua (6).

SEURANTA JA EPIDEMIOLOGINEN SELVITYS KESKEISIÄ

Altistuminen tahallisesti levitetylelle mikrobille havaitaan todennäköisesti sairaalan ensiavussa tai terveyskeskuksessa, jonne sairastuneet henkilöt hakeutuvat, tai kliinisen mikrobiologian laboratoriossa. Sairaanhoidopiirien infektiolääkärit ja mikrobiologit ovat näin ollen avainasemassa tahallisesti aiheutetun epidemian havaitsemisessa, torjuntatoimien

käynnistämässä ja raportoimisessa. Koska tilanteet ilmenevät infektiopidemioidena, niiden nopeaan havaitsemiseen tähtäävä seuranta on periaatteessa samanluonteista kuin normaaliolojenkin tartuntatautien seuranta ja torjunta. Seuranta- ja raportointijärjestelmää tulee kuitenkin vahvistaa ja suunnata ottamaan huomioon bioterrorismin mahdollisuus ja siinä todennäköisesti käytetyt agenssit. Toimiva, jatkuva alueellinen tartuntatautien seurantajärjestelmämme ja asiantuntijaverkostomme ovat avainasemassa myös taudin aiheuttajan tahallisen levittämisen havaitsemisessa.

Koska bioterrorismissa todennäköisimmin käytettävien mikrobien aiheuttamien infektioiden oireet ovat monimuotoisia, ensi linjan kliinistä henkilökuntaa tulisi kouluttaa tunnistamaan epätavallisia oireyhtymiä tai selittämättömiä sairastumisyhtymiä. Tyypilliset mikrobit (esim. isorokko, rutto, verenvuotokuume) aiheuttavat nopeasti etenevän taudinkuvan ja voivat levitä nopeasti. Tällöin ei välttämättä ole mahdollista odottaa diagnostista varmistusta laboratorion kautta vaan voidaan joutua reagoimaan sellaisten oireyhtymien perusteella, joiden pitäisi herättää epäily bioterrorismin aiheuttamasta epidemiasta. Tällaisia ovat esimerkiksi vaikeat, etiologialtaan epäselvät sepsis- ja hengitysvajaus-tapaukset henkilöillä, joilla ei ole altistavia tekijöitä (esim. inhalaatio-anthrax, rutto), potilasrypäät, joilla esiintyy poikkeavia neurologisia oireyhtymiä (esim. laskeva, symmetrinen velttohalvaus botulismissa), verenvuoto-oirein ilmeneviä infektiota tai vakava systeemitauti ja vesikulaarinen ihottuma (isorokko). Varhainen asiantuntijakonsultaatio ja tapausten ilmoittaminen ovat avainasemassa.

Kuten tavanomaisissa epidemioiden, myös epäiltäessä tahallisesti aiheutettua epidemiaa paikalliset viranomaiset todennäköisesti käynnistävät alkuvaiheen torjuntatoimet, joista he konsultoivat sairaanhoitopiiriä sekä Kansanterveyslaitosta. Epidemian tutkimisessa sovellettavat periaatteet ja menetelmät ovat samankaltaiset kuin luonnollisten epidemioiden yhteydessä. Tiedot epäilyistä tapauksista ja heitä yhdistävistä tekijöistä tarvitaan nopeasti altistuneiden väestöryhmien tunnistamiseksi ja uusien sairastuneiden

havaitsemiseksi. Laboratorion tulisi tarvittaessa pystyä testaamaan suuriakin näytemääriä lyhyessä ajassa. Epidemian lähteen jäljittämiseksi yhdistetään epidemiologisten, laboratorio- ja ympäristötutkimusten tuloksia. Epäiltäessä tahallisesti aiheutettuja tautitapauksia tilanteeseen liittyy myös rikostutkimus, joten on välttämätöntä, että viranomaisten yhteistyöperiaatteet ovat ennalta sovitut.

Koska taudinaiheuttajien tahallisen levittämisen vaatimaan täysimittaiseen selvitykseen ei Suomessa tällä hetkellä ole riittäviä voimavaroja alueellisesti eikä keskustasolla, on varautumiseen tarvittavan henkilöreservin tunnistaminen ja kouluttaminen ensiarvoisen tärkeää. Vain kattavan, täsmällisen ja ajantasaisen epidemiologisen tiedon perusteella on mahdollista suunnitella ja toteuttaa oikein kohdennetut ja mitoitettut torjuntatoimet (esimerkiksi estolääkityksen tai rokotusten kohderyhmät) sekä altistuneiden seuranta, sekä viestiä asianmukaisesti tilanteesta yleisölle ja tiedotusvälineille, niin että vältetään mahdollinen hysteria ja paniikki.

PERUSTANA NORMAALIOLOJEN JÄRJESTELMÄN VAHVISTAMINEN

Mahdollisen terrori-iskun todennäköisyyttä, tekotapaa tai -paikkaa on mahdotonta ennustaa. Tästä syystä varautumisen tulee perustua normaaliolojen terveydenhuoltojärjestelmän perustoimintojen, etenkin tartuntatautiin seurannan, epidemiologisen selvityksen ja laboratorioiden diagnostisten valmiuksien parantamiseen sen kaikilla tasoilla. Todellinen bioterrorismitilanne on Suomessa onneksi äärimmäisen epätodennäköinen. Koska ei kuitenkaan ole syytä olettaa, että seuraava biologinen uhkatilanne tulee olemaan samanlainen kuin syksyllä 2001, terveydenhuollon tulee kyetä reagoimaan nopeasti ja joustavasti. Esimerkiksi kaupallisen elintarvikkeen tai vesijärjestelmän tahallinen saastuttaminen aiheuttaisi täysin erilaisen epidemian (7). Sitä paitsi emme edelleenkään tiedä, ketkä laittoivat pernaruttoitioita tai jauhekirjeitä postiin.

Biologisten uhkien vaikutusten minimoimiseen tähtäävän toiminta-

ohjelman tulisi vahvistaa kaikkia seuraavia osa-alueita:

- 1) varautuminen ja suunnitelmien laatiminen
- 2) seuranta ja tilanteiden havaitseminen
- 3) laboratorioiden diagnostiset valmiudet
- 4) epidemiologinen selvitys ja torjuntatoimet
- 5) lääkkeiden ja rokotteiden varmuusvarastot
- 6) viestintä (8).

Koulutus ja soveltava tutkimus liittyvät keskeisesti kaikkiin osa-alueisiin. Jauhekirje-epidemian tärkeä opetus oli, että varmuusvarastojen ja laboratoriovalmiuksien kehittämisen lisäksi meidän tulisi panostaa myös huomattavasti nykyistä enemmän kliinisen henkilökunnan koulutukseen sekä tartuntatautiin seurannan ja epidemiologisen selvitystyön resurssien vahvistamiseen. Näin on monessa muussa Euroopan maassa jo tehtykin (2). Ensisijaisesti tulisi tehostaa normaaliolojen terveydenhuollon tartuntatautiin torjuntaa, jolloin paremmin suojataisiin väestöä luonnollisilta infektioihkilta, esimerkiksi elintarvike- ja vesivälitteisiltä epidemioilta. Samalla olisimme paremmin varautuneita myös taudinaiheuttajien tahallisen levittämisen mahdollisuuteen.

KIRJALLISUUTTA

- 1 Nuorti P, Lyytikäinen O, Kuusi M ym. Pernaruton tahallisen levittämisen uhka Suomessa. *Suom Lääkäril* 2002;57:29-33.
- 2 Coignard B, on behalf of the members of the Eurosurveillance Editorial Board. Bioterrorism preparedness and response in European public health institutes. *Eurosurveillance. Eur Communicable Dis Bull* 2002;6:159-66. (www.eurosurveillance.org)
- 3 CDC. Update: investigation of bioterrorism-related anthrax and interim guidelines for exposure management and antimicrobial therapy, October 2001. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2001;50:909-19.
- 4 CDC. Vaccinia (smallpox) vaccine. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization practices (ACIP), 2001. *MMWR* 2001;50:RR-10.
- 5 Henderson DA, Inglesby TV, Bartlett JG ym. Smallpox as a biological weapon. *JAMA* 1999;281:2127-37.
- 6 Meltzer MI, Damon I, LeDuc JW, Millar JD. Modeling potential responses to smallpox as a bioterrorist weapon. *Emerging infectious diseases* 2001;7:959-69.
- 7 Sobel J, Kahn AS, Swerdlow DL. Threat of a biological terrorist attack on the US food supply: the CDC perspective. *Lancet* 2002;359:874-80.
- 8 Kahn AS, Morse S, Lillibridge S. Public health preparedness for biological terrorism in the USA. *Lancet* 2000;356:1179-82.

Kirjoittaja

PEKKA NUORTI
LT, epidemiologi
Kansanterveyslaitos,
infektioepidemiologian osasto
Pekka.Nuorti@ktl.fi