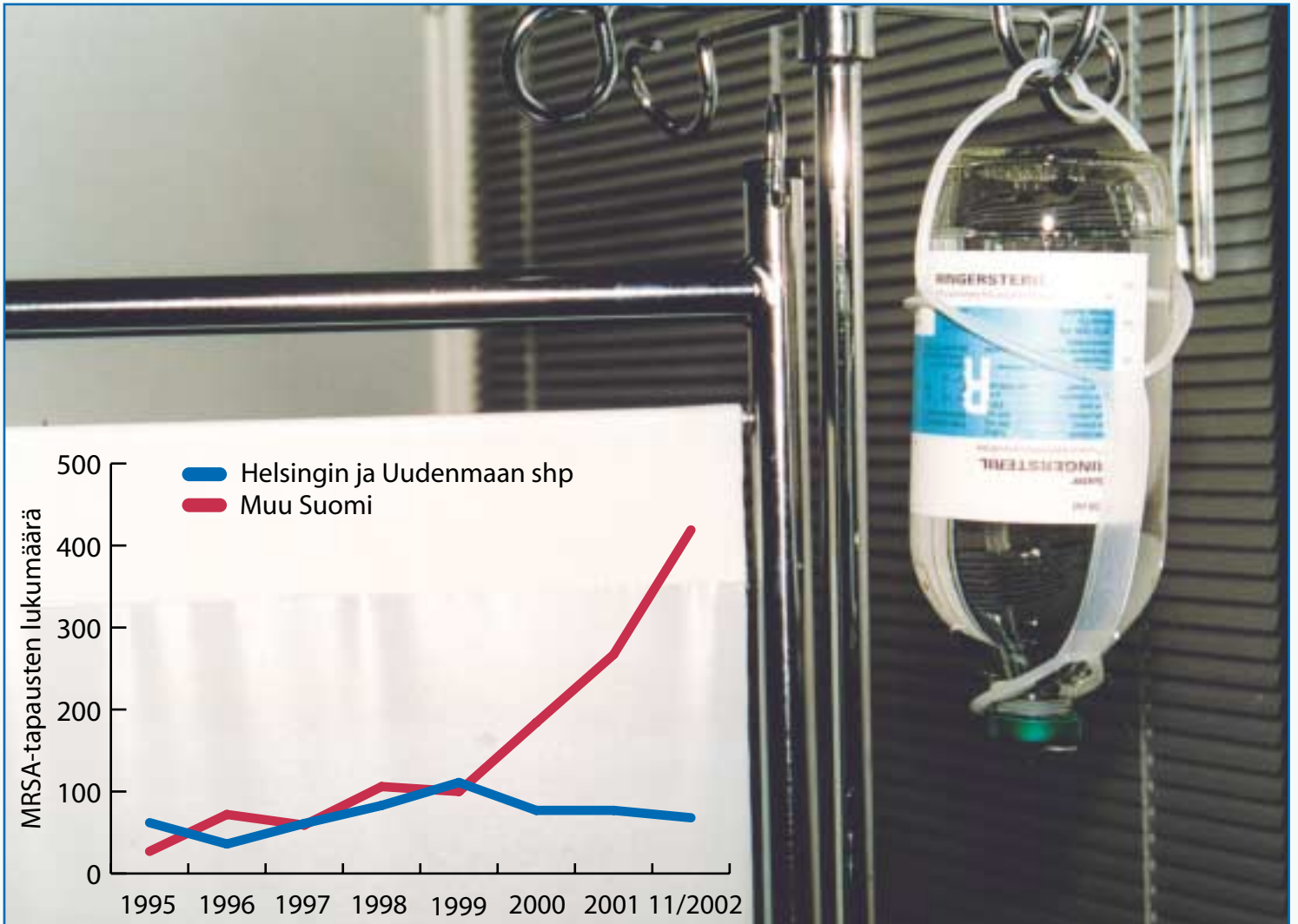




# KANSANTERVEYS



Kuva: Marja Hyryläinen

MRSA on yksi merkittävimmistä sairaalainfektioiden aiheuttajista. Kuvassa tartuntatautirekisteriin ilmoitetut MRSA-tapaukset Suomessa 1995–11/2002. MRSA-tilanteesta lisää sivulla kuusi.

## TÄSSÄ NUMEROSSA:

### 2 Pääkirjoitus:

Maailman kansanterveyslaitosten johtajat kokoontuivat Italiassa

### 3 Rokotuksilla eroon syöpää aiheuttavista papilloomaviruksista?

### 4 Perusrokotussarjalla riittävä suoja poliota vastaan

### 6 Suomen MRSA-tilanne huononemassa

### 7 Tartuntatautilanne Suomessa - raportoidut mikrobilöydökset

### 8 Tartuntatautitaulukko

### 9 Ulosteen *Yersinia enterocolitica* -löydökset: merkitseviä vai ei

### 10 Ei suuria influenssaepidemioita

### 12 MRSA:n molekyyli-epidemiologia Suomessa

### 13 Ovatko lääketieteelliset www-sivut käytettävyydeltään riittävän hyviä?

### 15 Tutkijahaastattelussa Pentti Huovinen -

Tavoitteena kaikille suomalaisille terve mikrobisto

# Kansanterveyslaitosten johtajat koolla ensimmäistä kertaa

**K**TL järjesti yhteistyössä Yhdysvaltain kansanterveyslaitoksen CDC:n ja WHO:n kanssa maailman kansanterveyslaitosten johtajien ensimmäisen tapaamisen. Kokoukseen kutsuttiin noin kolmannes maailman kansanterveyslaitoksista. Pyrkimyksenä oli mahdollisimman kattava maantieteellinen, poliittinen ja sosioekonominen edustavuus. Tässä onnistuttiinkin varsin hyvin ja mukana olivat: Algeria, Australia, Bosnia-Herzegovina, Brasilia, Etelä-Afrikan tasavalta, Hollanti, Indonesia, Iran, Kiina, Meksiko, Nigeria, Pakistan, Ranska, Ruotsi, Suomi, Thaimaa, Tsekin tasavalta, Venäjä ja Yhdysvallat. Italiassa pidetty kokous toteutettiin Rockefeller-säätiön taloudellisella tuella. Kokouksen sihteeristö toimi KTL:ssä Helsingissä ja kokouspaikkana oli Rockefeller-säätiön omistama Belagion konferenssi- ja opintokeskus Milanon lähellä.

Kokouksen keskeisenä tavoitteena oli laitosten välisen tiedonvälityksen parantaminen sekä yhteistyön tiivistäminen ja kehittäminen. Alustusten pohjalta keskusteltiin kansanterveyslaitosten tehtäväkuvasta ja laitosten roolista kansainvälisessä terveysjärjestelmässä. Lisäksi kansanterveyteen kohdistuvat hätätilanteen ja bioterrorismin uhat olivat asialistalla.

Kansanterveyslaitosten keskeisiä toimialueita olivat tartuntatautien torjunta, riskitekijöiden ja sairauksien seuranta, krooniset taudit, rokotukset, ympäristöterveydenhuolto ja terveyden edistäminen. Useimpien

laitosten tehtäväkuvaan kuuluvat kansanterveyden asiantuntijatehtävät, tutkimus, palvelutuotanto sekä osallistuminen terveydenhoitohenkilökunnan koulutukseen. Toimialojen ja tehtävien painopistealueet kuitenkin vaihtelivat huomattavasti eri laitosten välillä.

Kansanterveyslaitosten erityiseksi vahvuudeksi kansainvälisessä yhteistyössä nähtiin se, että laitokset toimivat epäpoliittisina korkean tason asiantuntijaorganisaationa välittömästi ministeriöiden alaisuudessa. Näin ollen poliittiset suhdanteet eivät ainakaan välittömästi heijastu laitosten toimintaan. Samoin eri maiden laitokset voivat toimia yhteistyössä silloinkin kun hallitusten väliset poliittiset ristiriidat ovat kärjistyneitä ja maiden välinen poliittinen yhteistyö ei toimi.

Kokouksen osanottajat kannattivat yksimielisesti kansallisten laitosten yhteistyön jatkamista ja valtuuttivat KTL:n suunnittelemaan ja koordinoimaan sitä. Tulevaisuuden yhteistyömuotoina nähtiin muun muassa aktiivinen tiedonvaihto, yhteiset www-sivut, kansanterveyslaitosten maailmanjärjestön perustaminen sekä laitosten johdon tapaamiset 1–3 vuoden välein.

*Pekka Jousilahti, ylilääkäri  
KTL, Epidemiologian ja terveyden edistämisen osasto*

## **Kansanterveyslaitos**

Päärakennus  
Mannerheimintie 166  
00300 Helsinki  
Puhelin (09) 47441  
<http://www.ktl.fi>

## **Kansanterveys**

KTL:n tiedotuslehti  
[www.ktl.fi/kansanterveyslehti](http://www.ktl.fi/kansanterveyslehti)

## **Päätoimittaja**

Pauli Leinikki  
Mannerheimintie 166  
00300 Helsinki  
Puhelin (09) 4744 8403  
Faksi (09) 4744 8468  
[pauli.leinikki@ktl.fi](mailto:pauli.leinikki@ktl.fi)

## **Vs. toimitussihteerit**

Marja Hyryläinen  
Mannerheimintie 166  
00300 Helsinki  
Puhelin (09) 4744 8743  
Faksi (09) 4744 8746  
[marja.hyrylainen@ktl.fi](mailto:marja.hyrylainen@ktl.fi)

## **Tartuntatautireksisteri**

Puhelin (09) 4744 8484  
Faksi (09) 4744 8468  
[eija.kela@ktl.fi](mailto:eija.kela@ktl.fi)

## **Epidemiakonsultaatiot**

Puhelin (09) 4744 8557

## **Rokotusneuvonta**

Matkailijoiden rokotukset  
ma, ke ja pe klo 10–12

Puhelin (09) 4744 8485

Muu rokotusneuvonta (rokotus-  
aikataulut, neuvolarokotukset,  
haittavaikutukset)  
arkisin klo 9–12  
Puhelin (09) 4744 8243

## **Ympäristöongelmaneuvonta**

Puhelin (017) 201 325

**Painopaikka:** Yliopistopaino 2002  
ISSN 1236-973X

*Osoitteenmuutokset ja tilaukset toimi-  
tussihteerille.*

*Lehden aineistoa lainattaessa on  
lähde aina mainittava*

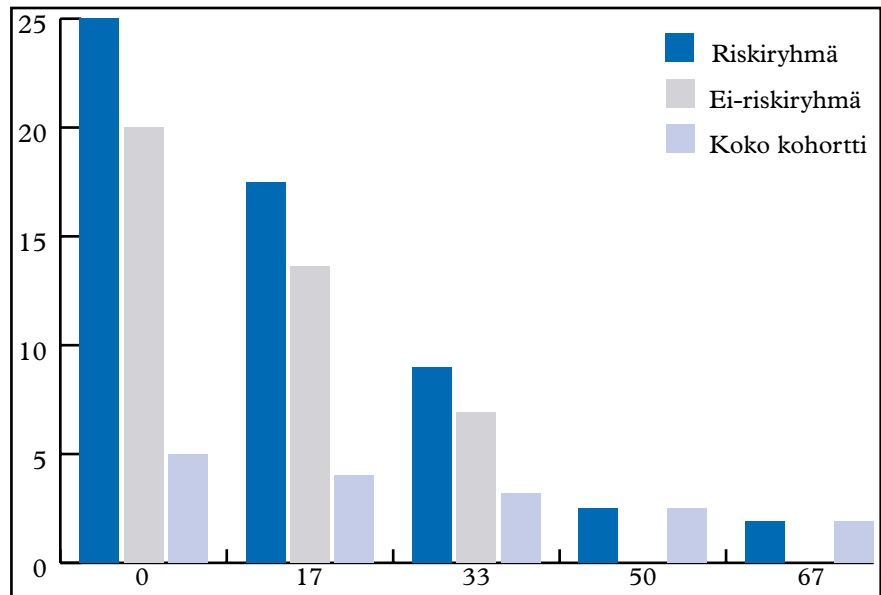
# Rokotuksilla eroon syöpää aiheuttavista papilloomaviruksista?

Syöpää aiheuttavien ihmisen papilloomavirusten (HPV) torjunta on edennyt rokotteiden tehotutkimuksiin, joista ensimmäinen, useilta HPV-tyypeiltä suojaavaa rokotetta koskeva tutkimus on juuri käynnistynyt. Rokotteen odotetaan suojaavan infektiolta, syövältä ja sen esiasenteilta. Mahdollisuuksia pienentää syöpää aiheuttavien HPV-tyyppien esiintyvyyttä ja jopa eradikointia on syytä tutkia.

**P**apilloomavirukset aiheuttavat kymmenen prosenttia naisten ja vajaat viisi prosenttia miesten syövästä. Erityisen merkittävä on tiettyjen sukupuoliyhteydessä tarttuvien papilloomavirusten (HPV tyypit 16, 18, 31, 33, 35, 45, 52, 58) yhteys kohdunkaulansyöpään. Kohdunkaulansyövästä 95 prosentissa löytyy jokin näistä viruksista, mikä yhdessä pitkittäistutkimuksista kertyneen tiedon kanssa viittaa siihen, että valtaosa kohdunkaulansyövästä olisi ehkäistävissä tehokkaalla HPV-rokotteella. Aikaisemmissa Kansanterveys-lehden numeroissa (1998, 2000) on esitelty yhteispohjoismaisia tutkimushankkeita, joissa pyritään määrittämään HPV-rokotteiden teho kohdunkaulansyöpää ja sen välittömiä esiasteita vastaan. Tutkimuksista ensimmäinen, jonka kohderyhmänä Suomessa ovat 16–17-vuotiaat tytöt, on käynnistynyt tänä syksynä.

## HPV-infektioiden aiheuttamat epidemiat 1972-1997

Rokotusaikakauden kynnyksellä on tarpeen tutkia genitaali-infektioita aiheuttavien HPV-tyyppien luonnollista esiintymistä suojaamattomassa väestössä. Kansanterveyslaitoksen Äitirekisteriin on alkuraskauden seulonnoissa kertynyt 1 200 000



HPV16 esiintyvyyden odotettavissa oleva lasku rokotuskattavuuden funktiona. 20-vuotiaiden papilloomavirus (HPV) tyyppi 16:n esiintyvyyden riippuvuus 10–15-vuotiaana annettujen rokotusten kattavuudesta, kun rokotetehon oletetaan olevan  $\geq 95\%$  ja suojan tehostettuna kestävä 5–10 vuotta.

(y-akseli=odotettu HPV esiintyvyys (%), x-akseli=rokotuskattavuus (%); Garnett G & Waddell H, J Clin Virol 19:101-112, 2000 mukaan)

seeruminäytettä 750 000 naisesta. HPV-epidemioiden tutkimiseksi poimittiin ensimmäisen raskauden ajankohdan ja iän perusteella ositettu 8 000 naisen otos vähintään kaksi kertaa raskaana olleista kaksi seeruminäytettä viiden vuoden aikana luovuttaneista naisista. Aineisto osoittaa, että koko 1980- ja 1990-lukujen ajan HPV16 on yleistynyt 23–32-vuotiailla naisilla. Tämän epidemian aikana infektion ilmaantuvuus on yli kaksinkertaistunut ja esiintyvyys puolitoista-kertaistunut. Vastaavia muutoksia kondyloomia aiheuttavien HPV6:n ja HPV11:n esiintyvyydessä ei voitu todeta. Tutkimukset muiden onkogeenisten HPV-tyyppien ilmaantuvuus- ja esiintyvyyssuutoksista väestössä ovat kesken.

Kohdunkaulansyöväen joukkotarkastukset ovat suomalaisen syöpätutkimuksen ja kansanterveystyön menestystarina. Niiden ansiosta viimeisten 35 vuoden aikana on joka

vuosi estetty useita satoja kohdunkaulansyöpään sairastumisia, arviolta noin 80 prosenttia kaikista kohdunkaulansyövästä. Edellä kuvatun HPV16-epidemian pitkäaikaisvaikutuksilta ei Suomikaan ole säästynyt. Kun vuonna 1993 kohdunkaulansyöväen ilmaantuvuuden ennustettiin vuonna 2002 olevan noin 20 tapausta miljoonaa naisvuotta kohden se todellisuudessa on noin 60. On tärkeää huomata, että ilmaantuvuuden nousu koskee erityisesti nuorimpia ikäryhmiä, jotka osallistuvat vähiten joukkotarkastuksiin. Toisaalta ilman joukkotarkastuksia nyt käsillä oleva kohdunkaulansyöpäepidemia olisi vielä kertaluokkaa suurempi

## HPV-rokotteiden teho

Rokotusopin vanha sääntö on, että ehkäisevät rokotteet toimivat - hoidolliset rokotteet eivät. Ehkäisevä HPV16-rokote on vastikään julkaistuissa kolmen vuoden seuran- ▶

tatutkimuksissa antanut 92 prosentin suojan kaikkia HPV16-infektioita ja sadan prosentin suojan kroonisia HPV16-infektioita vastaan. On todennäköistä, että kolmella i.m. immunisaatiolla synnytetty, luonnolliseen infektiin verrattuna jopa satakertaiselle tasolle nousevat vasta-aineet suojaavat hyvin rokotteeseen sisällytettyjen HPV-tyyppien aiheuttamilta infektioilta.

Useampia HPV-tyyppejä sisältävien rokotteiden immunogeenisuuskokeissa on saatu viitteitä siitä, että vasta-ainetasot laskevat ajan mittaan, mutta säilyvät hyvin ainakin puolitoista vuotta. Vastaavanlaisen hepatiitti-B -virusrokotteen (HBV) 15-vuotisseurantatulokset osoittivat, että laskeneet vasta-ainetasot antoivat vain 60 prosentin suojan sukupuoliyhteydessä tarttuvaa HBV:tä vastaan. Näin ollen tehosterokotusten tarve ja ajoitus on tarkoin tutkittava.

Useampia HPV-tyyppejä sisältävien rokotteiden tehotutkimusten nyt käynnistyttyä tuloksia ja ensimmäisten rokotteiden rekisteröintiä voidaan odottaa viiden vuoden sisällä. On selvää, että laajassakaan kliinisessä rokotetutkimuksessa ei seuranta-ajan (3–5 vuotta) lyhyiden vuoksi voida nähdä kuin rokotteen teho kroonistunutta HPV-infektiota ja sen aiheuttamia limakalvovaurioita vastaan. Eettisistä syistä ei myöskään voida seurata aktiivisesti rokotettuja niin pitkään, että heille ehtisi kehittyä kohdunkaulansyövän välittömiä esiasteita. Tämä ongelma

voidaan ratkaista vain lopettamalla kliininen rokotekoe sen tavoitteiden täyttyttyä ja vertaamalla aikanaan (esimerkiksi 15 vuoden kuluttua) HPV-rokotettujen, lumerokotetta saaneiden ja koko rokotetutkimuksen ulkopuolelle jääneen vertailuryhmän syöpäilmaantuvuuksia väestöpohjaisen syöpärekisterin avulla (katso viereinen taulukko). Tämä ei tarkoita rokotettujen heitteillejättöä. Suomessa toteutettavaa väestöpohjaista kohdunkaulansyövän seulontaorganisaatiota parempaa turvaverkkoa ei rokotetuille voida rakentaa. Toisaalta vaikka kliininen rokotekoe osoittaisi rokotteen suojaavan HPV-infektioilta ei lumerokotettujen ryhmä enää kliinisen kokeen päätyttyä olennaisesti hyötyisi rokotteesta, sillä valtaosa papilloomavirusinfektioista saadaan ensimmäisten 3–5 vuoden aikana yhdyntöjen aloittamisesta.

### Tavoitteeksi HPV:n esiintyvyyden merkitsevä lasku tai hävittäminen

Laumaimmuneetti on rokotusopin keskeisiä käsitteitä. Tietyn mikrobin ja infektion osalta väestössä on tartunnan saaneita ja tartunnalle alttiita. Tartunnan saaneet jakautuvat vielä kahteen ryhmään: tartuttavat ja immuunit. Rokotusten voima perustuu siihen, että samalla kun rokotetut ovat immuuneja infektiolle eivätkä siirrä infektiota eteenpäin, myös tartuttavat muuttuvat vähitellen immuuneiksi. Näin ollen rokotusten kattavuuden noustessa ja nosttaessa immuunien osuutta

tartunnalle alttiiden ja tartuttavien väestöosuudet pienentyvät ja infektion uusiutumismarkkinat lähestyvät ykköstä tämän laumaimmuneiteiksi kutsutun ilmiön ansiosta. Mikäli kyseessä oleva uusiutumismarkkinat alittaa ykkösen pysyvästi mikrobin päivät ovat luetut - se katoaa väestöstä.

Riskikäyttäytyminen vaikuttaa ratkaisevasti seksitautien leviämiseen. Esimerkiksi niiden henkilöiden partnereilla, joilla on lukuisia partnereita on lukuisia partnereita, kun taas niiden henkilöiden partnereilla joilla on vähän partnereita on vähän partnereita. Sama pätee suojaamattomiin yhdyntöihin. Tämä johtaa eri mikrobeille ominaisten pienempien (syfilis) tai suurempien (klamydia, HPV) ydinryhmien muodostumiseen. Seksuaalisessa kanssakäymisessä leviävän mikrobin hävittäminen riskikäyttäytymisen ydinryhmästä voi olla vaikeaa ja edellyttää paitsi täydellistä rokotuskattavuutta myös tehokasta rokotetta. Valtaväestössä rokotamalla aikaansaatu laumaimmuneetti voi hyvinkin tehokkaasti rajoittaa ja hävittää myös seksitautien aiheuttajan. Erityisen tärkeää on huomata, että rokotteen teho ja rokotusten kattavuus ovat laumaimmuneetin suhteen toisiaan korvaavia.

### Paikkakuntakohtainen rokotetutkimus

Tavoitteeksi pitää asettaa syöpävaaraa aiheuttavien HPV-tyyppien hävittäminen suomalaisesta nuo-

## Perusrokotussarjalla riittävä suoja poliota vastaan

**P**olio on häviämässä maailmasta, vaikka serotyyppien 1 ja 3 virukset yhä sinnittelevätkin muutamassa maassa (<http://www.polioeradication.org>). Intian Uttar Pradesh -osavaltiossa ja Nigerian–Nigerin rajamailla tapauksia näyttää vielä tänä vuonna ilmaantuvan enemmän kuin viime vuonna, mutta syyksi on osoitettu kummassakin tapauksessa poliittisten levottomuuksien vuoksi osittain rokotamatta jäänyt väestönosa.

Laiminlyöntiä ollaan jo korjaamassa. Vaikka tartuntariski koko maailmassa näin ollen jatkuvasti vähenee luonnollisen eli villin polioviruksen suhteen, on rokotuksia kaikkialla jatkettava mahdollisimman kattavina, koska oraalista rokotteesta (OPV) peräisin olevat muuntuneet virukset voivat kiertää huonosti rokotetussa väestössä ja aiheuttaa halvausröyhästyksiä. Korkea kattavuus on erityisesti tarpeen maissa (mm. Suomessa), joissa käytetään inaktivoituja viruksia sisältävää polioro-

kotetta (IPV), joka ei estä tehokkaasti tartuntojen leviämistä vaikkakin hyvin poliotaudilta.

Suomessa siirryttiin käyttämään uutta entistä vahvempaa IPV-valmistetta vuoden 1986 alussa vuosien 1984–85 polioepidemian jälkeen. Vaikka tutkimuksissa oli osoitettu, että rokote aikaansaa hyvän vasteen jo kahden annoksen jälkeen, suositeltiin lapsille kuitenkin yhteensä kuutta annosta (6, 12 ja 20–24 kuukauden, sekä 6, 11 ja



Tulosmittari (määritelmä)	Laskutapa ja muuttujat	Tutkittava vaikutus	Tulkinta/merkitys yksilölle/väestölle
Rokotteen teho (VE=1-relatiivinen riski, RR)	IR* HPV rokotetut 1- _____ IR lumerokotetut	Suora suojavaikutus infektiota vastaan	Voidaanko yksilö suojata infektiolta
	IR lumerokotetut 1- _____ IR rokottamattomat	Epäsuora suojavaikutus infektiota/syöpää vastaan	Parantuneen terveystietoisuuden merkitys arvioitavissa
	IR/CI#HPV rokotetut 1- _____ IR/CI rokottamattomat	Koko suojavaikutus infektiota/syöpää vastaan	Voidaanko yksilö suojata kohdunkaulansyövältä
	$\frac{f}{1-f}$ CIHPVr+ <sub>(1-f)</sub> CI lumer. 1- _____ CI rokottamattomat	Koko suojavaikutus kohdunkaulansyöpää vastaan väestötasolla	Voidaanko väestö suojata kohdunkaulansyövältä

\*IR= HPV ilmaantuvuus, #CI kohdunkaulansyövän kumulatiivinen ilmaantuvuus, f = suhteellinen osuus

### HPV rokotetutkimuksen peruskäsitteitä ja -muuttujia.

resta aikuisväestöstä. Tämä voisi alkaa paikkakuntasatunnaistetun rokotetutkimuksen avulla ja jatkua ottamalla tulosten perusteella sopivaksi todettu HPV-rokotusohjelmaa osaksi suomalaista rokotusohjelmaa. Tutkimus voitaisiin toteuttaa tarjoamalla 12–15-vuotiaille nuorille hyödylliseksi tunnettuja ja turvallisia rokotteita kuten HBV-rokotetta, tai HPV-rokotetta (ennen sen rekisteröimistä). Nuorten terveystietäytymistä koskevien tutkimusten perusteella voidaan olettaa, että valtaosalla heistä on ensimmäisen kolmen seksuaalisesti aktiivisen vuoden aikana partnereita lähinnä kolme vuotta vanhempien tai nuorempien henkilöiden joukossa. Näin ollen rokottamalla esimerkiksi puolet syntymäkohorteista HPV-rokotteella voidaan rokotteen tehosta riippuen saada aikaan 65–85 prosentin lasku odotetusta HPV-

esiintyvyydestä. Vertaamalla niiden paikkakuntien nuoriin, jotka ovat saaneet HBV-rokotetta HPV-rokotteen sijaan voidaan rokotusohjelman teho osoittaa tieteellisesti pitävästi alle kymmenessä vuodessa.

Ylläkuvatut tutkimukset on tärkeää aloittaa ennen rokotteen rekisteröimistä. Jos terveystietomaisilla ei ole kunnollista tietoa päättäessään siitä, pitäisikö kaikki seksuaalisesti aktiiviseen ikään tulossa olevat rokottaa yhteiskunnan varoin, voivat riittävän varakkaat hankkia rokotetta ja muut jäädä vaille mitään suojaa. Samalla menetetään mahdollisuus saada luotettavaa väestöpohjaista tietoa rokotuksen tehosta syöpää vastaan. Jotta merkitsevää tietoa saataisiin seuranta on jatkettava joukkotarkastustoiminnan ja syöpärekisterin avulla ainakin 15 vuotta. Aikaa ylläkuvatujen tutkimusten

aloittamiselle on vajaat viisi vuotta. Ajoitusten onnistuessa Suomessa voisi vuonna 2015–2020 olla luotettavaa tietoa ja koeteltu toimintatapa, joihin voisi perustaa päätöksen siitä tulisiko HPV-rokotus ottaa rokotusohjelmaan.

*Matti Lehtinen  
KTL, Infektioepidemiologian osasto  
Tampereen yliopisto,  
Terveystieteen laitos  
llmale@uta.fi*

16 vuoden iässä) ja viime vuosiin asti varusmiehille vielä yhtä annosta. Monella annoksella haluttiin varmistaa paitsi suojan pysyvyys myös hyvä suoja niille, joilla rokotukset oli aikanaan aloitettu vanhalla, heikoksi osoittautuneella rokotevalmisteella. Tuon tilanteen jälkeen poliovirus-tartuntojen riski maailmassa on ratkaisevasti vähentynyt, ja käytössä olevalla rokotteella saatavat vasteet ovat osoittautuneet erinomaisiksi myös väestötasolla. Yhdysvalloissa ja muissakin maissa, jotka viime

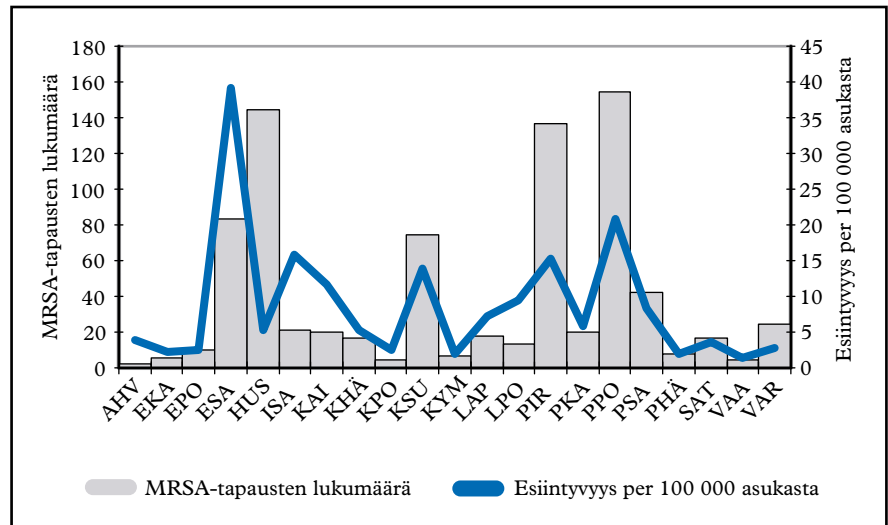
vuosina ovat siirtyneet OPV:n käytöstä IPV:n käyttöön, suositellaan yleisesti vain neljää annosta IPV:tä. Myös Suomessa on perusteltua luopua tarpeettomista tehosteannoksista ja näin vuosina 2003–2004 suositellaan poliorokotuksia 6, 12, 20–24 kuukauden ja 6–7 vuoden iässä. Aikataulu, mutta ei annosmäärä, muuttunee jälleen vuonna 2005, jos tämän hetken suunnitelmien mukaan siirrytään käyttämään monikomponenttirokotetta (DTaP-Hib-IPV). Tämän perusrokotussar-

jan jälkeen tehosteita tarvitaan 5–10 vuoden välein vain henkilöille, jotka työssään altistuvat tautia aiheuttaville poliovirusille tai oleskevat ulkomailla matkustaessaan sellaisen väestöryhmän parissa, jossa kiertää tautia aiheuttavia poliovirusia. Viimeksimainittu tilanne alkaa olla tuiki harvinainen.

*Tapani Hovi  
KTL, Mikrobiologian osasto*

# Suomen MRSA-tilanne huononemassa

Metisilliinille resistentin *Staphylococcus aureuksen* (MRSA) molekyyliepidemiologia muuttuu jatkuvasti. Viime vuosina maailmalla on todettu kaksi merkittävää MRSA:n hoitoon ja torjuntaan vaikuttavaa muutosta: korkea-asteisen vankomysiiniresistenssin kehittyminen ja MRSA:n ilmaantuminen akuuttisairaaloiden ulkopuolellekin. MRSA-löydösten lisääntyminen ja avosektorin MRSA-tilanteen huononeminen koskevat jo Suomeakin. Valtakunnallisia MRSA-torjuntaohjeita täydennetään parhaillaan kattamaan paremmin myös akuuttisairaaloiden ulkopuoliset tarpeet.



Tartuntatautirekisteriin ilmoitetut MRSA-tapaukset Suomessa sairaanhoitopiireittäin 2001–11/2002

**M**RSA on tunnetusti yksi merkittävimmistä sairaalainfektioiden aiheuttajista. MRSA-infektion saavat tavallisimmin potilaat, jotka ovat iäkkäitä, vaikeasti sairaita tai joille tehdään invasiivisia toimenpiteitä ja asetetaan vierasesineitä. Tärkein tartunnan lähde ovat MRSA:lla infektioituneet ja kolonisoituneet potilaat. MRSA leviää pääosin kosketustartuntana henkilökunnan tai potilaiden käsien välityksellä. Epidemiatilanteissa MRSA:n leviäminen potilaasta toiseen lisää infektiota ja kustannustaakkaa.

MRSA-infektioiden hoitovaihtoehtot ovat rajalliset, sillä MRSA on resistentti tavanomaisten stafylokokkilääkkeiden lisäksi usein myös monille muille antibioottiryhmille. Pitkään ounasteltu korkea-asteisen vankomysiiniresistenssin (MICØB2 µg/ml) ilmaantuminen *S. aureukselle* (VRSA) on hiljattain raportoitu Yhdysvalloissa. Ensimmäiset VRSA:n aiheuttamat kliiniset infektiot todettiin potilailla, joilla oli ollut toistuvia antibioottihoitoja ja/tai kroonisia perustauteja. Kummasakin tapauksessa vankomysiiniresistenssi johtui MRSA-kannan *vanA*-geenistä.

Suomen MRSA-seuranta perustuu kliinisen mikrobiologian laboratoriorien ilmoituksiin MRSA-löydöksistä Kansanterveyslaitoksen ylläpitämään valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin ([www.ktl.fi/ttr](http://www.ktl.fi/ttr)). Lisäksi laboratoriot lähettävät MRSA-kannat varmistettavaksi ja tyypitettäväksi KTL:n Sairaalabakteriologian laboratorioon. Kaikilta MRSA-kannoilta määritetään tällöin myös vankomysiiniherkkyys. Kliinisen mikrobiologian laboratoriorien muodostama FiRe-ryhmä (Finnish study group for antimicrobial resistance) standardoi antibioottien herkkyysmäärittämis menetelmiä ja seuraa muun muassa MRSA-kantojen antibioottiherkkyttä kansallisella tasolla. Puolet FiRe-laboratorioista osallistuu myös eurooppalaiseen järjestelmään (EARSS, European antimicrobial resistance surveillance system, [www.earss.rivm.nl/index.html](http://www.earss.rivm.nl/index.html)), jolla seurataan merkittävien invasiivisten bakteerien (*S. aureus*, *S. pneumoniae*, *E. coli*, *Enterococcus* sp.) antibioottiherkkyttä.

Vaikka MRSA-löydösten määrä on Suomessa viime vuosina jatkuvasti lisääntynyt, MRSA:n osuus vakavista *S. aureus* infektiosta on toistaiseksi pysynyt pienenä, noin

prosentin tuntumassa (Tartuntataudit Suomessa 2001, [www.ktl.fi](http://www.ktl.fi)). Useissa Keski- ja Etelä-Euroopassa tilanne on selvästi huonompi. Suomessa MRSA-tapausten lukumäärä ja esiintyvyys vaihtelevat alueellisesti. Viimeisen kahden vuoden aikana MRSA-ongelmia on ollut erityisesti muutamissa sairaanhoitopiireissä. Pääkaupunkiseudulla MRSA-määrä on jopa laskenut. Korkean esiintyvyyden alueilla kyseisenä ajanjaksona on todettu laajoja MRSA-epidemioita.

## Epidemioita enemmän akuuttisairaaloiden ulkopuolella

Viimeaikaiset MRSA-epidemat ovat pääasiassa koskeneet akuuttisairaaloiden ulkopuolisia laitoksia. Useimmat tunnetut MRSA-infektion riskitekijät (tehohoito, edeltävä mikrobilääkehoito, vierasesineet, kirurgiset toimenpiteet, perustaudit) liittyvät sairaalahoitoon. Avosektorilla MRSA-riskitekijöitä ovat hoitajakso/asuminen pitkäaikaishoitolaitoksessa ja huumeiden käyttö. Pitkäaikaishoitolaitoksista voi muodostua akuuttisairaaloiden MRSA-reservuaari. Yhdysvalloissa ja Iso-Britanniassa tehtyjen tutki-

jatkuu sivulla 12

## Tartuntatautilanne Suomessa - raportoidut mikrobilöydökset

*Kommentit perustuvat osin syys- ja lokakuun 2002 tartuntatautirekisterin tilastoihin. Viimeisimmän kuukauden mikrobilöydökset täydentyvät myöhemmin niiden mikrobien osalta, joiden diagnoosi perustuu pääosin vasta-aineiden osoittamiseen pariseeruminäytteistä.*

### Hengitystiepatogeenit

Adenovirusinfektioita esiintyi kesä- lokakuussa edellisvuotta runsaammin.

*Bordetella pertussis* -tapausten ilmaantuvuus on ollut kesästä alkaen viimevuotista suurempaa. Lokakuussa tapauksia väestömäärään suhteutettuna todettiin eniten Lapin ja Kanta-Hämeen sairaanhoitopiireissä. Sairastuneet olivat yleisimmin 5–9-vuotiaita. Alle 4-vuotiaiden ikäryhmässä oli kuusi tapausta.

### *Mycobacterium tuberculosis*

Thaimaasta Suomeen Finnairin koneella lentäneellä henkilöllä todettiin pian matkan jälkeen värjäyspositiivinen keuhkotuberkuloosi. Kyseessä oli lääkkeille herkkä kanta. Lentomatikustajien jäljityksessä noudatettiin WHO:n ohjeita (Tuberculosis and air travel. Guidelines for Prevention and Control. WHO - TB 98.256). Altistuneiden tutkimus- ja seurantasuosituksissa noudatettiin Hengitys ja Terveys RY:n työryhmän valmisteilla olevia kansallisia ohjeita. Suomalaisille altistuneille annettiin tieto henkilökohtaisesti ja ulkomaalaisille kansallisten terveysviranomaisten kautta. Altistuneille suositeltiin keuhkoröntgenkuvausta heti, 6 ja 12 kuukauden kuluttua.

Tuberkuloositapausten määrä Suomessa on viime vuosina ollut edelleen lievässä laskussa. Tähän vaikuttaa erityisesti lapsuudessa latentin tuberkuloosin saaneiden väheneminen. Tuberkuloosi on yleisin yli 75-vuotiailla. Keuhkotuberkuloositapauksia oli tammi-kesäkuussa tänä vuonna 146, kun viime

vuonna vastaavana aikana tapauksia oli 168. Viljelyllä varmistettuja *Mycobacterium tuberculosis* -tapauksia oli tämän vuoden ensimmäisellä vuosipuoliskolla 198, kun viime vuonna vastaavana aikana niitä oli 213.

### Hepatiittipatogeenit

Joulukuussa 2001 alkanut hepatiitti-A-epidemia jatkui edelleen syksyllä 2002. HAV-tapauksia todettiin lokakuun puoliväliin mennessä 299, kun vuonna 2001 tapauksia oli 51. Eniten tartuntoja oli 20–30-vuotiaiden ryhmässä. Tapauksia ilmaantui kesän ja syksyn aikana 30–40 kuukaudessa. Pääkaupunkiseudulla suomensäisten huumeidenkäyttäjien ja alkoholistien huhtikuussa aloitettu rokottaminen A-hepatiittirokotteella lienee jonkin verran vähentänyt tartuntoja heidän keskuudessaan. Kesän aikana tapauksia ilmeni pääkaupunkiseudun lisäksi myös muissa kunnissa, erityisesti Etelä- ja Pohjois-Karjalan sekä Etelä-Savon sairaanhoitopiireissä. Tartuntoja on ilmaantunut sellaisillekin henkilöille, joilla riskitekijöitä ei ole ja joiden tartuntatapa ei ole voitu tunnistaa. Vain kahdeksan prosenttia tapauksista liittyi ulkomaan matkailuun. Kuluneen vuoden aikana alle 15-vuotiailla on ollut 29 tapausta, joista pääosa pääkaupunkiseudulla. Tartuntoja on todettu usein samassa perheessä tai leikkiryhmässä. Leikkikäisillä todetut tartunnat ovat johtaneet päivähoitoryhmän muiden lasten ja hoitohenkilökunnan suojaamiseen gammaglobuliinilla.

### Suolistopatogeenit

#### *Salmonella Abony*

Pohjois-Savon alueella todettiin lokakuun alussa yhden viikon sisällä yksitoista *Salmonella Abony* -tapaus. Haastattelun perusteella yhteiseksi altistavaksi tekijäksi epäiltiin mung-papujen ituja. Alkuperältään kiinalaisista siemenistä idätetyt idut olivat peräisin samasta idättämöstä ja samasta erästä 30.9.2002. Saman erän ituja oli mennyt useisiin suur-

talouksiin Pohjois-Savossa ja yhteen keittiöön Kainuussa. Ituja käsitel- leille elintarviketyöntekijöille tehtiin salmonellaseulonnat, ja muiden tartuntojen havaitsemiseksi näyttö- ottoherkyyttä lisättiin Pohjois-Savon terveyskeskuksissa ja sairaaloissa.

#### *Kalikkivirus-epidemiät*

Syksyn 2002 aikana esiintyi poikkeuksellisen runsaasti kalikkiviruksen aiheuttamia epidemioita Suomessa ja myös muualla maailmalla, kuten Ruotsissa, Iso-Britanniassa, Kanarian saarilla, Kanadassa ja USA:ssa. Suomalaisepidemioiden tarkka määrä ei ole tiedossa, sillä tartuntatautirekisterin tapausten määrä kuvastaa tehtyjä laboratoriodiagnooseja etupäässä elintarvike- tai vesivälitteisiksi epäillyissä epidemia-tilanteissa.

Elokuusta alkaen 16:ta epidemiaa epäiltiin elintarvike- tai vesivälitteiseksi. Epidemioita on esiintynyt muun muassa kouluissa, sairaaloissa, kylpylöissä, laivalla ja ravintoloissa sekä kotona valmistettuihin juhla-aterioihin liittyen eri puolilla Suomea.

Suomessa todetaan vuosittain 30–50 virologisesti varmistettua kalikkiviruksen aiheuttamaa epidemiaa, näistä 9–15:ssä on ollut elintarvikevälitteinen alkuperä. Vuonna 2000 todettiin lisäksi kaksi talousveden välittämään epidemiaa.

Päivitetty 2.12.2002

*Infektiolääkäri Mari Kanerva  
KTL, Infektioepidemiologian osasto  
mari.kanerva@ktl.fi*

# Raportoidut mikrobilöydökset / Valtakunnallinen tartuntatautirekisteri

## Rapporterade mikrobynd / Riksomfattande register över smittsamma sjukdomar

	Kesäkuu		Heinäkuu		Elokuu		Syyskuu		Lokakuu		Yhteensä	
	Juni	2002 2001	Juli	2002 2001	Augusti	2002 2001	September	2002 2001	Oktober	2002 2001	Totalt **	2002 2001
<b>HENGITYSTIEPATOGEENIT / LUFTVÄGSPATOGENER</b>												
Klamydia (C. pneumoniae)	14	9	12	11	11	11	29	4	49	20	192	176
Mykoplasma (M. pneumoniae)	24	46	33	53	36	63	63	100	64	119	545	822
Pertussis	25	9	48	21	74	36	73	15	93	20	428	248
Adenovirus	39	27	44	20	57	25	70	22	62	42	610	351
Influenssa A -virus	3	2	1	0	1	0	1	1	0	0	1377	925
Influenssa B -virus	6	1	2	0	1	1	1	1	0	0	157	249
Parainfluenssavirus	15	25	5	16	11	14	8	13	31	15	201	391
RSV (respiratory syncytial virus)	6	144	2	49	1	33	3	31	4	64	1643	1065
<b>SUOLISTOPATOGEENIT / TARPATOGENER</b>												
Salmonella	109	230	296	290	315	367	229	253	242	234	1935	2429
Shigella	5	6	9	15	7	37	7	49	8	22	65	205
Yersinia	62	110	57	84	100	64	56	50	40	53	616	658
Kampylo	297	265	770	637	584	612	293	344	241	417	3354	3511
EHEC	4	3	4	1	2	3	1	2	0	0	12	16
Kalikivirus	34	15	8	21	19	29	39	13	70	1	432	216
Rotavirus	167	172	45	72	16	13	14	16	29	20	1376	1327
Giardia	24	31	21	26	30	22	26	30	25	37	225	257
Ameba (E. histolytica)	2	2	4	2	1	3	2	3	4	7	33	37
<b>HEPATIITTIPATOGEENIT / HEPATITPATOGENER</b>												
Hepatitis A -virus	25	1	34	6	48	5	42	4	53	5	331	41
Hepatitis B -virus	35	34	33	24	35	33	32	27	30	29	328	302
Hepatitis C -virus	101	103	95	104	111	125	104	126	134	132	1145	1250
<b>SUKUPUOLITAUTIPATOGEENIT / KÖNSSJUKDOMSPATOGENER</b>												
Klamydia (C. trachomatis)	952	788	1159	879	1293	1215	1190	1085	1263	1158	11608	10232
HI-virus	12	10	12	8	8	12	6	7	15	14	109	110
Gonokokki	19	11	22	26	24	22	21	20	18	18	190	206
Syfilis (T. pallidum)	9	7	14	12	6	21	5	15	12	7	99	120
<b>VERI- JA LIKVORIVILJELYLÖYDÖKSET / BLOD- OCH LIKVORODLINGSFYND</b>												
Pneumokokki (S. pneumoniae)	44	60	33	29	15	16	36	55	70	61	480	534
A-streptokokki (S. pyogenes)	8	12	20	9	12	7	11	3	15	7	119	84
B-streptokokki (S. agalactiae)	18	17	19	21	16	16	14	22	13	10	144	158
Meningokokki	5	6	4	0	1	1	3	3	7	6	36	40
<b>RESISTENTIT BAKTEERIT / RESISTENTA BAKTERIER</b>												
Enterokokit (VRE)	2	1	0	0	0	1	0	2	0	2	2	13
MRSA	46	21	62	29	39	37	29	32	39	55	482	277
Pneumokokki (PenR)	6	4	2	4	3	1	6	4	7	5	59	54
<b>MUITA MIKROBEJA / ÖVRIGA MIKROBER</b>												
Borrelia*	63	43	82	56	96	98	128	92	91	68	733	553
Tularemia	0	1	1	2	31	8	48	9	17	4	100	27
Tuberkuloosi (M. tuberculosis)	34	37	25	47	32	24	25	34	22	33	302	351
Echovirus	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	2	4
Enterovirus	1	1	2	3	17	15	26	29	13	74	113	186
Parvovirus	11	15	12	12	10	8	3	11	1	9	93	202
Puumalavirus	97	29	173	54	201	70	187	89	257	127	1798	449
Malaria	2	9	4	4	0	6	2	1	3	0	22	36

\* Sis./Inkl. B. burgdorferi, B. garinii, B. afzelii

\*\* Yhteensä = tapaukset vuoden alusta lokakuun loppuun

Tuoreimmat tiedot: [www.ktl.fi/ttr](http://www.ktl.fi/ttr)



# Ulosteen *Yersinia enterocolitica* -löydökset: merkitseviä vai ei

Maassamme raportoidaan vuosittain noin 600 *Yersinia enterocolitica* -tapausta. Vain tiettyihin bio-/serotyyppeihin kuuluvat löydökset aiheuttavat sairauden ihmiselle. KTL:n suolistobakteriologian laboratorion vuoden tutkimusten perusteella arvioituna vain puolet tutkittavaksi saapuneista kannoista kuuluu sairautta aiheuttaviin tyyppeihin. Pelkän serotyypityksen perusteella sairautta aiheuttaviksi pystyttiin arvioimaan alle puolet kyseisistä kannoista johtuen kaupallisten antiseerumeiden laatuun liittyvistä ongelmista. Löydös antaa aiheen *Y. enterocolitica* -löydösten merkityksen uudelleen arviointiin ja korostaa tarkempien laboratoriotutkimusten merkitystä.

**Y**ersiniat ovat kampylobakteerien ja salmonellojen jälkeen kolmanneksi yleisimpiä elintarvikeväliaineiden infektioiden aiheuttajia Suomessa ja muissa pohjoismaissa. Toisin kuin kampylobakteeri- ja salmonellaripulit, yersiniainfektiot ovat pääasiassa kotimaisia. *Yersinia*-sukuisista bakteereista tunnetuimpia ovat ripulin ja niveloireiden aiheuttajat, osa *Yersinia enterocolitica* -lajin bakteereista ja *Yersinia pseudotuberculosis*. Bioasekeskustelujen myötä on lisäksi *Yersinia pestis*, aikoinaan pelätty ruttobakteeri, noussut uudelleen ajankohtaiseksi. Joukkoon mahtuu myös yleensä ihmiselle harmittomia ympäristöperäisiä lajeja.

## Laaja lämpötila-alue

Yersiniat kasvavat laajalla lämpötila-alueella, jopa -2°C–+45°C, ja myös hapettomissa oloissa. Optimaalinen kasvulämpötila yersinioille on +25–28°C. Taudinaiheuttamiskykyisellä *Y. enterocolitica* on monia erilaisia, usein lämpötilasäädelyjä virulenssiominaisuuksia, joita se tarvitsee siirtyessään kasvamaan ympäristön lämpötiloista ihmisen elimistön lämpötilaan ja päästäkseen tunkeutumaan isäntänsä soluihin. Osa virulenssiin tarvittavista geeneistä sijaitsee bakteerin kromosomissa, osa taas erillisessä virulenssiplasmidissa.

Biotyyppi	Serotyypit	Ekologinen jakautuminen	Primaari patogeeneja
1B	0:8, 0:4, 0:13a,13b, 0:18, 0:20, 0:21	Ihmiset, siat, ympäristö, pääosin yhdysvallat	Kyllä
2	0:9, 0:5,27	Ihmiset, siat, kissat, koirat	Kyllä
3	0:1,2,3, 0:9, 0:5,27, 0:3	Ihmiset, siat, kissat, koirat, chinchillat (0:1,2,3)	Kyllä
4	0:3	Ihmiset, siat, ympäri maailman	Kyllä
5	0:2,3	Jänis, vuohi (Eurooppa)	Kyllä
1A	0:5, 0:6,30, 0:7,8, 0:18, 0:46, tyypittymättömiä	Ympäristö, siat, elintarvikkeet, vesi, ihmisten ja eläinten uloste, ympäri maailman	Ei*

\*Biotyyppin 1A *Y. enterocolitica* -kannat voivat aiheuttaa oireita poitlaissa, joilla on vastustuskykyä heikentävä perussairaus.

*Y. enterocolitican* bio- ja serotyypit, ekologinen jakautuminen ja merkitys ihmisen infektioidissa

*Y. enterocolitica* -infektioiden määrä on laskenut Suomessa tasaisesti viime vuosikymmenen lähes 900 vuotuisesta infektiosta (vuonna 1995) noin 550 infektiioon (vuonna 2001). Samaan aikaan *Y. pseudotuberculosis* on noussut aikaisemmin harvinaisesta, vuositasolla 30–40 yksittäiseen infektiioon liittyneestä bakteerista merkittäväksi epidemioiden aiheuttajaksi. Se on aiheuttanut vuoden 1997 jälkeen viisi eri epidemiaa, joissa on sairastunut lähes 300 ihmistä. *Y. enterocolitica* kuitenkin aiheuttaa edelleen määrällisesti eniten raportoituja yersiniooseja, vaikka ei olekaan aikaansaanut moniin vuosiin epidemioita maassamme.

## Haasteita laboratorioille

*Y. enterocolitican* diagnostiikka asettaa haasteita laboratorioille, sillä toisin kuin esimerkiksi *Salmonella*-löydös, jota voidaan sellaisenaan pitää merkitsevänä, *Y. enterocolitica* -löydöksen kliinistä merkitsevyyttä täytyy erikseen arvioida. *Y. enterocolitica* voidaan jakaa O-antigeeninsa perusteella yli 70 serotyyppiin. Niistä vain osaa pidetään nykykäsityksen mukaan sairautta aiheuttavina. Vastaavasti tiettyjen biokemiallisten ominaisuuksien on havaittu korreloivan virulenssin kanssa, ja näitä testejä on hyödynnetty perinteisessä jaossa biotyyppi-

peihin. *Y. enterocolitica* -kannan virulenssista saadaan parempi käsitys yhdistämällä serotyypityksellä ja biotyyppityksellä saatu tieto keskenään. *Y. pseudotuberculosis* -bakteerin diagnostiikka on suoraviivaisempaa, sillä kaikkien sen serotyyppien katsotaan olevan sairautta aiheuttavia.

## *Y. enterocolitican* diagnostiikka parannettu KTL:ssä

Kansanterveyslaitoksen suolistobakteriologian laboratoriossa (SUBA) on viime vuosina kiinnitetty huomiota kaupallisesti saatavilla olevien *Y. enterocolitica* -antiseerumien huonoon laatuun. Seerumit antavat ristireaktioita, ja luotettava tulos saadaan vain serotyyppien O:3 ja O:9 kohdalla käyttämällä kahden valmistajan seerumeita rinnakkain. Huomattava on myös, että hyvin yleisen löydöksen, serotyyppin O:5, kohdalla kaupallisten seerumien erottelukyky loppuu; positiivinen reaktio antiseerumilla 5 ei kerro, onko kanta todellisuudessa ei-patogeeninen O:5 vai patogeeninen O:5,27. Siksi laboratoriossa otettiin serotyypityksen rinnalle käyttöön biotyyppitys, joka koostuu testeistä Tween-esteraasi, eskuliinin hydrolyysi, salisiinin, ksyloosin ja trehaloosin fermentaatio, pyratsiiniamidaasiaktiivisuus, indolin ja asetoiinin (Voges-Proskauer) tuot-

to tutkittuina +25 °C:ssa tapahtuneen 48 tunnin kasvatuksen jälkeen.

Kliinisen mikrobiologian laboratorioista SUBA:an jatkokatsumuksiin lähetetty kanta viljellään CIN-alustalle ja kasvua verrataan ATCC-kontrollikantoihin maljamikroskoopin avulla. CIN-alustalla esiintyvissä pesäkkeissä voidaan havaita eri lajeille tyypillisiä eroja, jotka eivät erotu paljain silmin tarkasteltuna. Saapuneen kannan API 20E -testitulokset uusitaan tarvittaessa +30 °C:ssa lajinmäärityksen varmistamiseksi. Tarvittaessa tehdään myös lisätestejä, sillä esim. *Y. mollaharii* ja *Y. bercovieri* ovat biokemiallisilta ominaisuuksiltaan hyvin lähellä *Y. enterocoliticaa*, eikä API 20E erottele näitä toisistaan. Saapuvalla kannalla tehdään myös alkuvaiheessa virulenssiplasmidin havaitseva CR-MOX (Congo Red Magnesium Oxalate agar) -maljatesti. Testi on tärkeä tehdä mahdollisimman pian bakteerin eristämisen jälkeen, sillä bakteeri voi menettää virulenssiplasmidinsa helposti toistuvien jatkoviljelyjen seurauksena (plasmidi on tarpeellinen bakteerille elimistössä, ei laboratorio-oloissa; tämä on otettava huomioon myös negatiivisten tulosten tulkinnessa). Jos tutkittava kanta on *Y. enterocolitica*, sille tehdään seuraavassa vaiheessa biotyypitys ja ainoastaan niin sanottuihin patogeeneisiin biotyyppeihin 2, 3 tai 4 kuuluvat kannat serotyypitetään. Laboratorioille annettavan vastauksen painopiste on siis siirtynyt epävarmasta serotyypityksestä menetelmällisesti varmemman biotyypityksen suuntaan. Samalla annetaan nykyiseen tutkimustietoon perustuva arvio kannan mahdollisesta patogeeneisuudesta, jota voidaan hyödyntää kannan lähettäneessä laboratoriossa arvioitaessa löydöksen kliinistä merkitysvyyttä.

SUBA:ssa aloitetun *Y. enterocolitican* virulenssiominaisuuksia kartoittavan tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa vuonna 2000 tutkittiin muista laboratorioista lähetetyt *Y. enterocolitica* -kannat serotyypityksen lisäksi biotyypityksellä ja CR-MOX-testillä. Vain puolet laboratorioon tulleista 300 *Y. enterocolitica* -kannoista oli testien perusteella patogeeneisiin tyyppisiin kuuluvia.

Serotyypityksen merkitystä diagnostiikassa onkin syytä kyseenalaistaa. Biotyyppitys pystyi jaottelemaan myös ne noin 170 kantaa joita ei ollut saatu serotyypitettyä: 20 kantaa kuului patogeeneisiin biotyyppisiin ja loput 150 ei-patogeeneisiin biotyyppiin 1A.

## Löydöksen merkityksen arviointi

Ei-patogeeneiseen biotyyppiin 1A kuuluva *Y. enterocolitica* on erittäin yleinen löydös ulostenäytteissä ja sen ja muiden *Yersinia*-lajien kliinistä merkitystä on pohdittu pitkään. Lajien välisiä suhteita tunnetaan huonosti, mutta on mahdollista, että jos sekä patogeeneinen että ei-patogeeneinen *Yersinia* ovat asettuneet potilaaseen, saattaa tutkimustulos vääristyä korostamaan ei-patogeeneisten *Yersinia*-lajien löydöksiä. Jos *Yersinia*-kanta löytyy oireellisen potilaan ulosteesta suoraviljelyllä tai mahdollisimman lyhyen (24–48 h) kylmärikastuksen jälkeen ja muita potentiaalisia patogeeneja ei löydy, löydös voi olla merkittävä perinteisistä virulenssiominaisuuksista huolimatta. Kuitenkin biotyypityksessä eskuliinin hydrolyysi-, salisiinin fermentaatio- ja pyrasiiniamidaasi-aktiivisuus-testeissä saatu negatiivinen tulos viittaa varmimmin kannan patogeeneisuuteen. Merkitsevyyden arvioinnissa tarvitaan usein tietoa myös kasvun runsaudesta primäärimaljalla, onko kyseessä toistuva löydös, onko saman perheen muista

jäsenistä löydetty sama bakteeri tai onko infektiolla mahdollisesti yhteys juomaveden tai tiettyyn elintarvikkeeseen.

## Tyyppitykset jatkuvat

KTL:n SUBA tekee laboratorioille *Yersinia*-lajien tyypityksiä edelleenkin referenssipalveluna. Tyypitykseen lähetettävien kantojen toivotaan olevan puhtasviljelmiä, silti mieluiten vain kerran pesäkkeestä siirrostettuja. Tyypitykset ja niistä annettavat vastaukset noudattavat toistaiseksi edellä esitettyjä linjauksia. Jatkossa fenotyypitysten menetelmällistä luotettavuutta tarkastellaan yhdessä PCR-menetelmällä osoitettujen virulenssigeenien antaman lisäinformaation kanssa. Viimekädessä *Yersinia*-lajien tyypityksen arviointi on aina potilasta hoitavan lääkärin tehtävä. Tätä tehtävää voi kannan eristänyt laboratorio helpottaa yhdistämällä oman laboratorionsa viljelytuloksen tietoja (esim. kasvun määrä primääriviljelyssä tai vain rikastusviljelypositiivinen) referenssilaboratorion tyypitystietoihin.

*Saija Hallanvuo, mikrobiologi  
Hämeenlinnan seudun ktt:n ky.  
Ympäristö- ja elintarvikelaboratorio*

*Anja Siitonen, laboratorionjohtaja  
KTL, Mikrobiologian osasto, Suolisto-  
bakteriologian laboratorio*

Lähdeluettelo saatavissa kirjoittajilta

## Ei suuria influenssaepidemioita

*Tämän talven influenssaepidemioiden ei odoteta suurempia kuin mihin viime vuosina on totuttu. Rokotuksilta voidaan odottaa hyvää suojatehoa. Tämän hetkinen epidemiatilanne viittaa siihen, että B-viruksen vaihtaminen syksyn 2002 rokotteeseen oli oikea toimenpide.*

**O**dotukset talven 2002/03 influenssaepidemiasta perustuvat siihen, millaisia viruksia on liikkunut kesämme aikana eteläisen pallonpuoliskon

talvessa. Voimakas muutos virusten antigeenirakenteissa merkitsisi keskimääräistä suurempaa epidemiaa seuraavana tai viimeistään sitä seuraavana talvena. Muutoksia seuraa WHO:lle raportoiva kansallisten influenssalaboratorioiden verkosto, johon tällä hetkellä kuuluu 87 toimivaa laboratoriotia. Suurin osa on Euroopassa (39), Amerikassa (17) ja Tyynen valtameren alueella (13). Kaakkois-Aasian tärkeillä influenssa-alueilla varsinaisia influenssalaboratorioita on vain

viisi, mutta niiden lisäksi on muita influenssavirusten diagnostiikkaa tekeviä laboratorioita. Kiinassa näitä on kaikkiaan 23 – puolet maan eteläosassa, missä influenssa on yleisempää ja epidemiat toistuvat kaksi kertaa vuodessa.

## Etelässä vain pieniä epidemioita

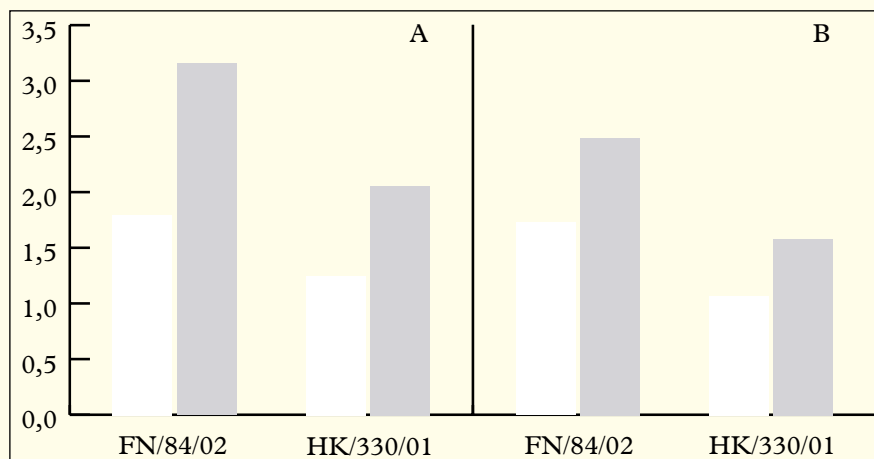
Madagaskaria lukuunottamatta eteläisen pallonpuoliskon influenssaepidemiat jäivät kesämme aikana pieniksi. Madagaskarilla epidemian voimaa selitti kaksi tekijää. Edellisten vuosien pieniksi jääneiden epidemioiden jäljiltä väestön immunitettiin oli huonompi kuin maailmalla yleensä. Saatuaan vaikeakulkuisella saarella sillan pääaseman, virus iski rajuna terveydenhuollon puutteista kärsivään heikkokuntoisimpaan väestöön.

Madagaskarin epidemian aiheutti jo vuosia maailmaa kiertänyt H3N2-alatyypin influenssa A -virus, jota vastaan syksyn 2002 influenssarokotteen A/Panama/2007/99-tyypin kanta antaa hyvän suojan.

Myös muualla eteläisellä pallonpuoliskolla H3N2-virukset olivat kesämme aikana valtaviruksia eivätkä ne poikenneet tuntuvasti Panama-viruksesta. Virologisesti varmistettuja influenssatapauksia raportoitiin vähemmän (3/4) kuin edellisenä vuonna. Vähiten oli liikkeellä H1N1-alatyypin influenssa A -viruksia. Niissäkään ei todettu epideemistä ärhäkkyyttä lisääviä antigeenimuutoksia. Syksyn 2002 influenssarokotteen A/New Caledonia/20/99-kanta antaa tämän talven varalle hyvän suojan.

## Uusi B-muunnos

Viime talvena useisiin pohjoisen pallonpuoliskon maihin levisi uusi influenssa B -virusten muunnos (B/HongKong/330/01-tyyppinen virus; jäljempänä B/HK-virus), joka on pitkään Euroopasta kateissa olleen, mutta Aasiassa säilyneen kehityshaarun uusin tulokas. Suomessa näitä viruksia ei todettu. Vasta-ainesuoja uutta B-virusta kohtaan oli etenkin nuorilla lapsilla huono, mutta epätydyttävä myös vanhemmalla väestöllä. Tarve vaihtaa syksyn 2002



Vasta-aineet "vanhaa" B/S-tyyppistä (FN/84/02) ja "uutta" B/HK-tyyppistä (HK/330/01) influenssa B-virusta vastaan talvella 2001/02 sairastuneilla (kuvio a, n=10) ja syksyn 2001 "vanhan" rokotteen saaneilla (kuvio b, n=10). Y-akselilla vasta-ainepitoisuus (log HI-titteri). Valkoiset pylväät kuvaavat tilannetta ennen rokotusta ja heti sairastumisen jälkeen. Harmaat pylväät kuvaavat tilannetta viisi viikkoa rokotuksen jälkeen ja noin kaksi viikkoa sairastumisesta. Syy B-viruksen vaihtamiseen syksyn 2002 rokotteeseen oli vanhan viruksen kyky nostaa huonosti vasta-aineita uutta B-virusta vastaan.

influenssarokotteeseen uusi B-virus näkyy myös oheisesta kuvioista. Se osoittaa, että syksyn 2001 rokotevirus ja talven 2001/02 epideeminen virus (B/Finland/84/02) nostivat huonosti vasta-aineita uutta B/HK-virusta vastaan.

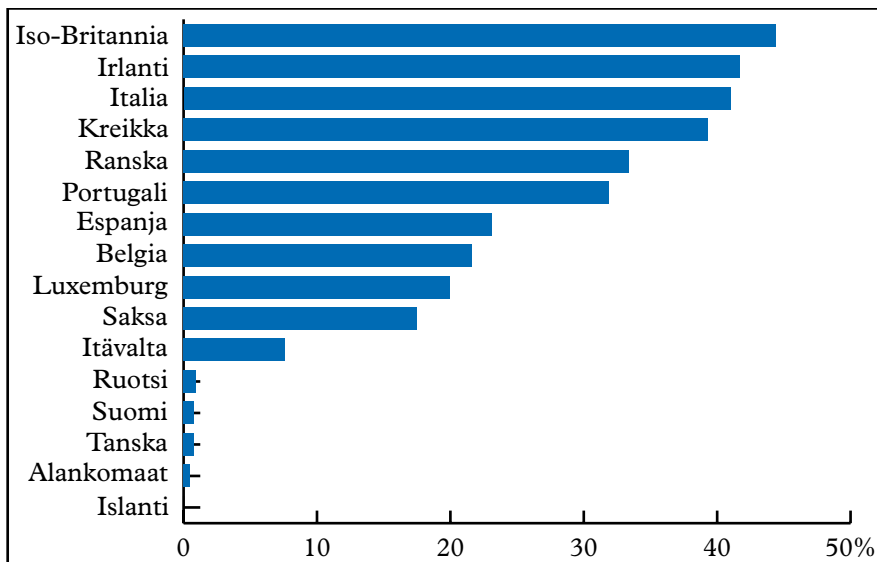
Syksyn 2002 influenssarokotteessa B/HK-virus korvaa aiempien rokotteiden B/Sichuan/379/99-tyyppiset virukset (B/S-virukset). Kesän 2002 aikana B/HK-virukset yleistyivät eteläisellä pallonpuoliskolla. Brasiliassa, Chilessä ja Argentinassa B-viruksia todettiin vielä loka-kuussakin, mutta missään ne eivät aiheuttaneet keskimääräistä voimakkaampia epidemioita. Euroopassa ensimmäiset B-virukset todettiin elokuussa. Vielä marraskuussa tapaukset olivat yksittäisiä, mutta yleisempiä kuin edellisenä syksynä. Marraskuun alussa Suomessa eristetty ensimmäinen B-virus vastasi antigeenisesti tämän syksyn influenssarokotteen B/HK-virusta. Jos B/HK-tyyppiset virukset yleistyvät, rokotteen voi odottaa antavan hyvän suojan niitä vastaan.

Talvella ja keväällä 2003 voi yhä esiintyä vanhoja B/S-viruksia uusien B/HK-virusten rinnalla. Aiempina vuosina kehittynyt immunitettiin estänee epidemian kehittymisen

isoksi. Syksyn 2002 influenssarokotus tehostaa useimmilla rokotetuilla suojaa myös vanhoja B/S-viruksia kohtaan. Kun suojaa maailmalla liikkuvia A-virusiakin kohtaan voidaan pitää hyvänä, näyttäisi todennäköiseltä että talven influenssaepidemiat jäävät pieniksi.

Reijo Pyhälä  
KTL, Mikrobiologian osasto  
reijo.pyhala@ktl.fi

Riitta Santanen  
KTL, Mikrobiologian osasto



MRSA:n osuus *Staphylococcus aureus*-veriviljelylöydöksistä eri Euroopan maissa 2001. Lähde: EARSS (European Antibiotic Resistance Surveillance System)

musten mukaan pitkäaikaishoitolaitosten asukkaiden MRSA-kantajuus on yleistä. Kliiniset, oireiset infektiot ovat kuitenkin harvinaisia: 5–10 prosenttia MRSA:n kantajista saa infektion. Suomen pitkäaikaishoitolaitosten asukkaiden MRSA-kantajuudesta on tietoa vain niukasti. Tuoreen sairaanhoitopiireille tehdyn kyselytutkimuksen mukaan vuonna 2001 MRSA:a esiintyi 58 pitkäaikaishoitolaitoksesta (39 terveyskeskusten vuodeosastoa, 11 vanhainkotiä, 2 kehitysvamma- ja kuntoutuslaitosta, 6 muuta laitosta). Yhteensä MRSA-positiivisten henkilöiden määrä näissä laitoksissa oli lähes 190. Tämä määrä vastaa yli puolta vuoden 2001 kaikista MRSA-löydöksistä.

MRSA:n torjunta pitkäaikaishoitolaitoksessa on haastavaa ja tulokset ovat monessa maassa olleet epätäydellisiä. Suomesta löytyy kuitenkin esimerkki onnistuneesta MRSA:n häädöstä terveyskeskuksen vuodeosastolta ja vanhainkodista. Onnistuneeseen häätöön vaikutti moni tekijä: kyseessä oli laitos (ja sairaanhoitopiiri), jossa MRSA ei ollut endeeminen, tiukat torjuntatoimet (MRSA-positiivisen henkilön hoito kosketuseristyksessä, kontaktien seulonta, infektio-osaston perustaminen, kolonisaation hoito, terveydenhuollon henkilöstön hygieniakoulutus) käynnistettiin nopeasti ja epidemian torjuntaan osallistuneet terveydenhuollon tahot

toimivat hyvässä, organisoidussa yhteistyössä.

Pitkäaikaishoitolaitoksissa systemaattinen sairaala-/laitosinfektioi-

## MRSA:n molekyyli-epidemiologia Suomessa

**M**etisilliinille resistentti *Staphylococcus aureus* (MRSA) -bakteeri on maailmanlaajuisesti yleinen sairaalainfektioiden aiheuttaja. Tavanomaiset stafylokokkilääkkeet eivät tehoa MRSA-infektioihin. Tämä resistenssiominaisuus johtuu MRSA-kantojen tuottamasta ylimääräisestä penisilliiniä sitovasta proteiinista (PBP2a). PBP2a-proteiinin tuotantoa ohjaa MRSA:n kromosomissa sijaitseva *mec* DNA -alue. MRSA on usein myös moniresistentti eli resistentti useille antibiooteille.

MRSA:n esiintyvyys vaihtelee maittain ja sairaalatyypeittäin. Keski- ja Etelä-Euroopassa MRSA on varsin yleinen; verestä eristetyistä *S. aureus*-kannoista jopa 40–50 prosenttia on metisilliiniresistenttejä. Vaikka Pohjoismaissa MRSA-tilanne on vielä kohtuullinen, Suomessakin on todettu useita MRSA:n aiheuttamia

den seuranta on usein puutteellista ja infektioiden torjuntaan koulutetusta henkilökunnasta on pulaa. MRSA-torjunnan keskeisiä tekijöitä ovat hyvä käsihygienia, riittävä henkilökunta ja sen koulutus sekä hyvä tiedonkulku eri tahojen välillä. Keväällä 2002 koottu asiantuntijatyöryhmä ajantasaistaa parhaillaan valtakunnallista MRSA-torjuntaohjetta, joka saatetaan kattamaan myös akuuttisairaaloiden ulkopuoliset tahot kuten pitkäaikaishoitolaitokset, kotihoito, kotisairaanhoidot, lääkärin vastaanotot ja hemodialyysiyksiköt.

Saara Salmenlinna  
Jaana Vuopio-Varkila  
KTL, Mikrobiologian osasto

Outi Lyytikäinen  
Anne-Marie Santala  
KTL, Infektioepidemiologian osasto

Lähdeluettelo saatavissa kirjoittajilta

### väitöskirja-artikkeli

epidemioita ja niiden yleistymisen uhka on olemassa.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää viimeisen kymmenen vuoden ajalta Suomen MRSA-kantojen esiintymistä, niiden evoluutiota, geneettistä samankaltaisuutta ja leviämiskykyä. Tutkimus kuuluu osana vuonna 1992 käynnistyneeseen MRSA-seurantaohjelmaan, jonka myötä klinisen mikrobiologian laboratoriot ovat lähettäneet eristämänsä MRSA-kannat tyypitettäväksi Kansanterveyslaitokseen ja vuodesta 1995 lähtien ilmoittaneet MRSA-löydökset valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin.

Suomen MRSA-lukumäärä on lisääntynyt 1990-luvun puolivälin jälkeen. Tartuntatautirekisterin mukaan MRSA:n esiintyminen lähes nelinkertaistui vuodesta 1995 vuoteen 2001 (89 vs. 344 MRSA löydöstä). Vuosina 1997–1999 noin



viidesosa kaikista MRSA-löydöksistä eristettiin henkilöiltä, joilla hoitoilmoitusrekisterin ja/tai kyselytutkimuksen mukaan ei ollut ollut akuuttisairaalahoitajaksoa kahteen vuoteen ennen MRSA:n eristystä. Nämä MRSA-löydökset luokiteltiin avosektoriperäisiksi. Molekyylibiologisen analyysin mukaan kolme eri kantaa assosioitui avosektorille. Avosektorin MRSA-kannat erosivat sairaalakannoista perimältään ja mikrobilääkeherkkyydeltään.

Vuosina 1992–2001 tunnistettiin 38 erilaista MRSA-kantaa, jotka olivat aiheuttaneet epidemian sairaalassa tai muussa hoitolaitoksessa. Molekyyliepidemiologisten tyyppitysmenetelmien (faagityypitys, pulssikenttäelektroforeesi, multilokus-sekvenssityypitys, *mec*-hypervariaabelialueen hybridisaatio) perusteella MRSA-kannat jakautuivat kahdeksaan ryhmään (klooniiin), joilla kullakin oli oma perinnöllinen taustansa. Kuusi klooneista oli kansainvälisesti laajalle levinneitä MRSA-klooneja, mutta kaikkein yleisimmin Suomessa esiintyvä MRSA-klooni ei kuulunut näihin. Sairaaloissa epidemioita aiheuttaneet kannat kuuluivat useimmiten kansainvälisiin moniresistentteihin MRSA-klooneihin. Sairaalan ulkopuolelta hankitut kannat eivät olleet moniresistenttejä eivätkä kuuluneet kansainvälisiin MRSA-klooneihin. Perinnölliseltä taustaltaan keskenään erilaisillakin, sairaalan ulkopuolelta hankituilla kannoilla oli samanlainen *mec*-DNA.

## Kaksi pääryhmää

Tutkimuksen johtopäätöksenä todettiin, että Suomessa viime vuosikymmenen aikana todetut MRSA-kannat jakaantuivat kahteen erityyppiseen populaatioon: 1) Kansainväliset moniresistentit MRSA-kannat, jotka leviävät lähinnä sairaaloissa. 2) Useille antibiooteille herkät MRSA-kannat, joiden perimä on samankaltainen kuin Suomessa esiintyneillä metisilliinille herkällä *S. aureus* -kannoilla. Tämän tyyppiset kannat saattavat syntyä *mec*-DNA:n siirtymässä stafylokokkikannasta toiseen. Tällaista *mec* DNA:n horisontaalista siirtymistä lienee tapahtunut myös muualla kuin sairaaloissa.

Valtakunnallisesti kattavan MRSA:n seuranta- ja tyyppitysjärjestelmän ansiosta Suomessa on erinomaiset mahdollisuudet tunnistaa MRSA-tilanteen muutokset. Tämä tieto on oleellista sekä epidemioiden

selvitystyössä että suunniteltaessa ja kehitettäessä uusia keinoja MRSA:n torjumiseksi.

Saara Salmenlinna  
KTL, Mikrobiologian osasto

## Ovatko lääketieteelliset www-sivustot käytettävyydeltään riittävän hyviä?

*Terveys ja lääketiede ovat Internetin suosituimpia hakukohteita. Lääketieteellisen tiedon esittämiseen liittyy kuitenkin monia ongelmia, ja väärinymmärrykset voivat aiheuttaa erityisen suurta inhimillistä kärsimystä. Lääketieteellisten sivustojen arvioimisessa sisällön ymmärtäminen on tärkein arviointiperuste. Parempi käyttäjien näkökulman huomiointaminen lääketieteellisen tiedon esittämisessä parantaisi niiden ymmärrettävyyttä.*

**T**ietokoneet sopivat hyvin lääketieteellisen tiedon esittämiseen. Lääketieteellinen tieto liittyy myös moneen arkielämän tilanteeseen (matkailu, liikunta, eläkkeet, jne.), joten olemassa oleva verkkomateriaali on suosittu hakukohde. Lääketieteellisen tiedon esittämiseen liittyy kuitenkin monia riskejä, sillä tiedon väärin ymmärtäminen voi aiheuttaa suurta inhimillistä kärsimystä.

Lääketieteellisten sivustojen käytettävyyttä on tutkittu hyvin vähän. Näiden sivustojen sisällön ymmärtäminen on niiden käytön kannalta erityisen tärkeää. Ymmärrettävyys sisältää sisällön valinnan, sen sopivuuden ja kattavuuden, kielenkäytön ja valitut käsitteet. Ymmärrettävyyttä ei ole yleisesti käytetty käytettävyystekijänä. Muut käytettävyystekijät ovat käytön opittavuus, navigointi, sommittelu ja tyytyväisyys. Opittavuudella

tarkoitetaan sivuston käytön oppimisen helppoutta. Mitä johdonmukaisempi käyttöliittymä on, sitä helpompi sen käyttö on oppia. Navigointi liittyy sivustossa liikkumisen ja etsityn tiedon löytämisen helppouteen. Sommittelu koskee tietoelementtiryhmiä keskinäistä ja sisäistä sijoittelua näytöllä. Tyytyväisyys kuvaa käyttäjän subjektiivisesti kokemaa käytön miellyttävyyttä ja halukkuutta käyttää sivustoa.

## Käyttäjien ja sivustojen luokittelu

Käyttäjien tietokoneen laadullisen ja määrällisen käyttökokemuksen lisäksi lääketieteellisten sivustojen käytettävyydessä on huomioitava myös käyttäjien lääketieteelliset pohjatiedot sekä heidän rooli (terveydenhoitoalan ammattilainen, potilas, omainen). Erityisesti potilaiden ryhmä voidaan jakaa useaan alaryhmään: synnynnäissairaat, kroonikot, hiljattain sairastuneet, diagnoosia odottavat, terveystietoa tarvitseva jne. Tiedon esittämisen näkökulman valinnassa täytyy ottaa huomioon käyttäjien roolit. Esimerkiksi uudenlaisen sydänleikkauksen esittelyssä voidaan operaatiota kuvata ”helpoksi”. Se voikin olla helppo leikkaavalle kirurgille, mutta ei suinkaan hengityslaitteeseen kytketyn potilaan kannalta. Lääketieteellisen tiedon ymmärtämistä vaikeuttavat myös käytetystä terminologiasta aiheutuvat ongelmat, sillä tieteellisen kielen ja arkikielen erot aiheuttavat sekaannuksia. Esimerkiksi ’negatiivinen löydös’ voi aiheuttaa huolta pelkästään arkikielen tottuneelle, ’hyvänlaatuinen ▶



tettu potilaille ja heidän omaisilleen. Niillä voi olla moderaattori (keskustelun ohjaaja), joka on vastuussa siitä, että hyökkäävät ja epäkohdetilat viestit poistetaan keskustelusta, ja joka voi myös osallistua keskusteluun terveysalan ammattilaisena. Ilman moderaattoria ryhmissä esiintyykin usein riitaa. Potilaiden keskusteluryhmissä annetaan ja saadaan tukea sekä neuvoja. Toisinaan niissä tapahtuu ongelmalähtöistä oppimista. Kroonikkopotilaan tiedot sairaudestaan ovat kokemuksellisuudessaan erilaisia kuin lääkärillä, joka tarkastelee sairauksia oppikirjatiedon ja lyhyiden potilasta-paamisten perusteella.

kipu' voi loukata sietämättömissä kivuissa painiskelevaa ihmistä tai 'hankittu sairaus' voi herättää turhaa syyllisyyttä.

Internetissä käyttäjillä on saatavilla myös runsaasti vieraskielisiä lääketieteellisiä sivustoja. Tämä aiheuttaa toisenlaisia ymmärrettävyysongelmia, muun muassa erilaisten lakien ja kulttuurierojen vuoksi. Esimerkiksi 'vaihtoehtojen' ja 'virallisten hoitomuotojen' rajanveto ei ole kaikkialla samanlainen. Myös lääkkeiden kauppanimikkeet voivat vaihdella maasta toiseen. Jopa potilaiden kuvaukset kivusta ovat kulttuurisidonnaisia.

Internetissä on kymmeniä tuhansia lääketieteellisiä sivustoja, joten niiden luokittelu on tarpeen. Presentatiivisissa sivustoissa esitetään sisältö kaikille käyttäjille samanlaisena. Interaktiivisissa sivustoissa on yleensä presentatiivinen osa, mutta tyyppillistä niille on mahdollisuus esittää kysymyksiä lääketieteen asiantuntijoille. Interaktiivisissa sivustoissa on yleensä myös arkisto, johon on tallennettu käyttäjien aikaisemmin tekemiä kysymyksiä ja niihin annettuja vastauksia. Sosiaaliset sivustot ovat keskusteluryhmiä, jotka on tarkoi-

Nykyisin yhä useammat sivustot ovat monitoimisivustoja, joissa on sekä presentatiivinen, interaktiivinen että sosiaalinen osuus.

Läketieteellisten sivustojen käytöllä voi olla moninaisia syitä. Potilas voi yrittää täydentää hoitosuhteissaan saamia tietoja. Joskus potilas voi pitää kysymystään liian arkaluontoisena sen esittämiseksi kasvatusten lääkärille, tai potilas haluaa varmistaa saavansa viimeisintä tietoa, esimerkiksi jonkun ulkomaisen sivuston kautta.

## Sivustojen arviointia

Esimerkiksi seuraavia puutteita löytyy useimmista lääketieteellisistä www-sivustoista:

1. Ymmärrettävyyss-  
käytettävyystekijän osalta
  - ei ilmaista sivuston ylläpitäjää, tarkoitusta tai kohderyhmää,
  - ei esitetä tietoa multimodaalisesti (esimerkiksi animaatioiden avulla),
  - ei esitellä erilaisia mielipiteitä sairauksien syistä tai hoitomuodoista,
  - näkökulma on usein piilotetusti terveydenhuollon ammattilaisten.
2. Opittavuus- ja ymmärrettävyyss-  
käytettävyystekijöiden osalta

- käyttöliittymät eivät ole johdonmukaisia, mikä heikentää käytön opittavuutta,
- tietoa ei tiivistetä esimerkiksi taulukoin, kuvin tai ranskalaisin viivojin.

### 3. Sommittelu- ja ymmärrettävyyss- käytettävyystekijöiden osalta:

- korostetaan usein kaupallista materiaalia esimerkiksi niin sanotuilla mainosbannereilla, tekstikappaleet ja linkkivaihtoehdot ovat usein niin pitkiä, että ne haittaavat ymmärrettävyyttä

### 4. Navigointi- ja ymmärrettävyyss- käytettävyystekijöiden osalta:

- käyttäjän on vaikea löytää oireisiinsa liittyvää tietoa, sillä sivustot on järjestetty tieteellisesti (kardiologia, ortopedia, jne.) eikä potilaan näkökulman mukaisesti; oireet ja sairaudet vaativat usein tietoa monelta alalta (esimerkiksi silmäoireet voivat aiheutua lääkehoidosta),
- linkitys muihin oleellisiin sivustoihin, esimerkiksi KELA:an, puuttuu.

### 5. Tyytyväisyys- ja ymmärrettävyyss- käytettävyystekijöiden osalta:

- kaupallinen materiaali lisääntyy myös suomalaisilla sivustoilla,
- sairauksien kerronnan näkökulma on usein miesten ja vanhusten; sairaudesta voidaan esimerkiksi kertoa, että se estää varusmiespalvelun, muttei sen vaikutuksia raskauteen ja synnytykseen, tai käsitellään iän myötä puhkeavia sydänsairauksia, muttei synnynnäisiä vikoja,
- tietosisältö on muuttunut aikaisempaa yksinkertaisemmaksi ja viihdyttävämmäksi.

Läketieteellisten sivustojen käytettävyttä parantaisi, jos niillä olisi

- käyttäjien ennakkotietojen tason varmistavia johdatuksia käsiteltäviin aihepiireihin ja
- tiivistettyjä yhteenvetoja esimerkiksi kaavioina ja taulukkoina, joiden avulla käyttäjät voisivat varmistaa, että he ovat ymmärtäneet sivustojen sisällön.

*Sari Wallden, Yliassistentti  
Tampereen yliopisto,  
Hypermedialaboratorio  
sari.wallden@uta.fi*

## Tavoitteena kaikille suomalaisille terve mikrobisto

Merkittävää työtä bakteerien ja antibioottien kanssa pitkään tehnyt tutkimusprofessori Pentti Huovinen iloitsee mikrobi tutkimuksen tämänhetkisestä tilasta. Vaikka bakteerien vastustuskyky antibiooteille koko ajan lisääntyy, muiden hoitomuotojen tutkiminen ja tarkan tiedon saaminen ihmisen mikrobeista on tullut ajankohtaiseksi. Tämä on kansanterveydellisestikin erittäin tärkeä asia.



Kuva: Marja Hyryläinen

*”Jos 1990-luku oli geeniteknologian, niin tämä ja ainakin seuraava vuosikymmen on mikrobiologian”, mikrobeja yli 20 vuotta tutkinut tutkimusprofessori Pentti Huovinen arvioi.*

**Y**li 20 vuotta bakteereja ja antibiootteja tutkinut, tutkimusprofessoriksi juuri nimitetty Pentti Huovinen päätyi sattumanvaraisesti opiskelemaan lääketiedettä ja vielä sattumanvaraisemmin kiinnostui bakteereista. Farmakologian professori Esko Iisalon luento aiheesta toisena opiskeluvuonna innosti niin, että Huovinen heti hakeutui tekemään tutkimusta lääketieteellisen mikrobiologian laitokselle. Silloin, niin kuin vielä tohtoriksi väitelläänkin vuonna 1984, Huovisen tutkimusalaan suhtauduttiin hivenen huvittuneesti, uskottiinhan yleisesti antibioottien jo voittaneen kaikki bakteeritaudit.

Luottamus antibiootteihin on pysäyttänyt mikrobien tutkimuksen niin, että kärjistetysti sanoen länsimaissakin ollaan monilta osin vielä samalla tasolla kuin 1930–40-luvuilla. Kun on ollut antibiootteja ei ole ollut tarvetta bakteerien tutkimiseen. Huovinen on julkaissut töitä bakteereista 1980-luvun alusta alkaen. Kirjoituksia alan johtaviin julkaisuihin on siitä lähtien ilmestynyt tasaisesti. Huovisen kirjoitustaitoon ja -intoon sekä käsitykseen tutkimuksesta vaikuttivat paljon hänen opintonsa väitöskirjan valmistamisen jälkeen USA:ssa Harvard Medical Schoolissa, jonka taitavasta ja osaavasta henkilökunnasta osa on säilynyt tärkeinä kontakteina tähän päivään asti.

### FiRe ja Mikstra

Antibiooteille vastustuskykyisen infektion aiheuttajan merkitys avohoidossa osoitettiin selvästi ensimmäistä kertaa maailmassa Pentti Huovisen alkuun paneman FiRe-seurantajärjestelmän avulla. Vuonna 1991 toimintansa aloittanut Suomen suurimmat klinisen mikrobiologian laboratoriot yhdistävä FiRe kartoittaa bakteerien resistenssiä koko maassa. Sen avulla nähtiin, miten 1980-luvun lähes kolminkertaistuneen makrolidiryhmän antibioottien käytön jälkeen A-streptokokin resistenssi niille nousi dramaattisesti. Kun lääkärit eivät vielä tienneet resistenssistä, he käyttivät edelleen samaa antibioottia – ja hoito epäonnistui. Vuoden 1991 joulukuussa annettiin suositus makrolidien käytön vähentämisestä. Näiden antibioottien käyttö tippuikin ennätyskellisesti lähes puoleen ja tilanne parani huomattavasti. Kaikkien kliinisesti tärkeimpien bakteerien resistenssitilannetta seurataan jatkuvasti FiRen toimesta, jotta

muuttuneisiin tilanteisiin voitaisiin reagoida nopeasti eikä samanlaisia ongelmia enää pääsisi syntymään.

Pentti Huovinen on ollut mukana aloittamassa myös antibioottien käytön optimoinnista huolehtivaa toista kansallista seurantajärjestelmää Mikstraa. Se syntyi vuonna 1994, kun päätettiin että antibioottien käyttöön pitää alkaa kiinnittää huomiota erityisesti avohoidossa. 83 prosenttia kaikista antibiooteista käytetään avohoidossa. Mikstra tutkii hoitosuositusten vaikutuksia avohoidon infektioiden hoitokäytäntöihin. Siihen kuuluu Kelan, Lääkelaitoksen, Stakesin, Duodecimin ja KTL:n lisäksi 30 mikstra-terveyskeskusta ja vuonna 2002 lisäksi 20 verrokki-terveyskeskusta. Yhdessä on pyritty ja onnistuttukin edistämään hoitosuositusten mukaista antibioottien käyttöä Suomessa.

### Voitetaan aikaa

”Suomessa resistenssi ei ole vielä välitön uhka, mutta muun maailman perässä mennään”, Huovinen sanoo. Pikku hiljaa tilanne etenee huonompaan suuntaan. Antibioottien resistenssiä seuraamalla ja lääkettä vaihtamalla toiseen yhden pettäessä loppujen lopuksi voitetaan vain vähän aikaa. Bakteerit keräävät itseensä resistenssitekijöitä eri antibiooteille ja muuttuvat lopulta pan-resistenteiksi, eli kaikille antibiooteille vastustuskykyisiksi. Siinä vaiheessa voidaan vain nostaa kädet pystyyn. Jo nyt resistenssi on erittäin merkittävä sairastavuuden, terveydenhuollon kulujen ja todennäköisesti myös kuolleisuuden lisääjä. Muita vaihtoehtoja on siis löydettävä.

### Uusia hoitoja

Yhdestä vaihtoehdosta on saatu hyviä tuloksia muun muassa toistuvien välikorvan tulehdusten ehkäisyssä. Tämä on bakteerihoidon – eli että pannaan bakteerit taistelemaan bakteereja vastaan. Kun antibioottikuurin yhteydessä elimistöstä kuo- ▶

lee aina normaaliin bakteeristoon kuuluvia mikrobeja (joita ihmisellä on puolitoista kiloa), riski sairastua uudestaan kasvaa huomattavasti. Nuorilla naisilla on jopa viisinkertainen riski sairastua virtsatietulehdukseen 2–4 viikon kuluttua antibioottikuurin lopettamisesta. Jos siis antibioottikuurin jälkeen potilaan normaalien bakteerien vajuus täytetään, kyetään ehkäisemään tuleva sairastuminen.

Näyttää lisäksi todennäköiseltä että ihmisillä esiintyy infektion puutetta, eli tietyt hyödylliset bakteerit ovat esimerkiksi antibioottien käytön tai parantuneen hygienian takia kadonneet. Tämä saattaa myös olla joidenkin allergioiden ja ehkä myös suolisto-oireita aiheuttavien sairauksien taustalla. Muun muassa pikkulasten atooppista ihottumaa on estetty lactobasillin antamisella imettäville äideille.

Pentti Huovinen puhuu myös bakteriofagi-hoidosta. Bakteriofagit ovat bakteerien omia viruksia. Niitä käytettiin jo 1920-luvulla, osin onnistuneestikin, mutta suurimmaksi osaksi sattumanvaraisesti ja tarkasta taudinaiheuttajasta välittämättä. Bakteriofagien käyttö nimittäin vaatii tarkkaa diagnostiikkaa, sillä ne tehoavat ainoastaan tiettyyn bakteeriin. Salmonellan tuhoaa vain salmonella-bakteriofagi, jonka jälkeen se häviää elimistöstä. Tämän tehokkaan ja täsmällisen hoidon varjopuoli on nimenomaan se että se vaatii tarkan tiedon taudinaiheuttajabakteerista, joka tällä hetkellä tiedetään varsin harvoin. Bakteriofagit ovat eläviä organismeja ja pystyvät todennäköisesti liittämään itseensä muita geenejä, esimerkiksi taudinaiheuttajageenejä, mikä myös voi aiheuttaa ongelmia. Tätäkin vaihtoehtoa Kansanterveyslaitoksessa tutkitaan.

## Tutkimus vauhdittuu

Tutkimusprofessori Pentti Huovinen on tyytyväinen siihen että

vähitellen alkaa olla käsillä välineistö ja menetelmät, joilla ihmisen mikrobistoa voidaan tutkia. Arvioidusta 1 000–10 000:sta ihmisen mikrobista tunnetaan tällä hetkellä vain 10–30 prosenttia. Pian ehkä kuitenkin huomattavasti enemmän, onhan USA:ssa käynnistetty 300–400 miljardin dollarin The Microbe Project, jonka tarkoituksena on tutkia kaikki ihmisen mikrobit ja niiden geenisekvenssit. Huovinen arvioi myös bioasetutkimukseen USA:ssa annetun 1.7 miljardin dollarin vaikuttavan voimakkaasti mikrobiologisen diagnostiikan kehittymiseen.

Suomessakin tutkimus vauhdittuu – ensi vuoden alusta täällä käynnistyy Suomen Akatemian runsaan neljän miljoonan euron tutkimusohjelma Mikrobit ja ihminen. Samaan aikaan KTL:n Turun osasto, jossa Huovinen työskentelee, on muutoksen edessä. Osaston nimi muuttuu Mikrobiökologian ja tulehdustautien osastoksi ja yksi sen yksiköistä Mikrobiökologian laboratoriksi. Tavoitteena on terve mikrobisto kaikille suomalaisille – että puolitoista kiloa bakteereja meissä kaikissa olisi terveyttä ylläpitävää. Myös ravintotutkijoiden kanssa aloitetaan uusia

tutkimuksia. Huovinen toteaa: ”Et ole sitä mitä syöt, vaan sitä mitä bakteerit tekevät siitä mitä syöt”.

Pentti Huovisen mielestä alalla eletään nyt niin mielenkiintoista aikaa, että vain antibioottien keksiminen tai bakteerien löytäminen ovat tähän verrattavissa. Mikrobien paremmalla tuntemisella voi olla ratkaiseva merkitys monelle ihmisen terveyteen vaikuttavalle asialle. Huovinen pitääkin itseään etuoikeutettuna, että saa tehdä tätä työtä juuri nyt. Yhteiset tavoitteet ja projektit tuovat hänet innokkaana töihin joka päivä. Mukavinta hänen mielestään on nähdä kun nuoret tutkijat paneutuvat työhönsä ja kun oivalletaan ja löydetään uusia asioita yhdessä. Tässä asiassa suuri merkitys on ollut KTL:n verrattain litteällä organisatiomallilla – töitä tehdään tiiviissä yhteistyössä. KTL:n Turun osastolla on runsaat 80 työntekijää, joista noin kolmannes työskentelee suoraan mikrobitutkimuksen parissa.

Marja Hyryläinen  
KTL, Kansanterveys-lehti  
marja.hyrylainen@ktl.fi



Kuva: Elisa Huovinen