

# Kansanterveys

KANSANTERVEYSLAITOS

WWW.KTL.FI

2 / 2 0 0 8



## Turvallinen vesi s. 4-16

Jäteveden  
suolistopatogeenit s. 4  
Päihittääkö hanavesi  
pulloveden s. 9  
Puhdas vesi ylellisyyttä  
Burkina Fasossa s. 16



Puhdas juomavesi on Suomessa itsestään selvyys, kehitysmaissa ylellisyyttä.



## Hiljainen kriisi

**Kaksi** vuotta sitten Yhdistyneiden kansakuntien (YK) yleiskokous päätti, että vuosi 2008 on International Year of Sanitation eli kansainvälinen sanitaation vuosi (<http://esa.un.org/iys/ap.shtml>). Sanitaatiolle ei suomenkielessä ole hyvää vastinetta, mutta sillä tarkoitetaan hygieniää ja puhdistusta ja tässä tapauksessa erityisesti vesi- ja käymälähygieniää.

YK:n yleiskokous muistuttaa, että joka päivä kuolee 42 000 ihmistä puutteellisen hygienian takia. Turvallista juomavettä vailla on edelleen 1,1 miljardia ihmistä. Mutta peräti 2,6 miljardia ihmistä elää vailla kunnollisia käymälöitä ja viemärointiä ja heistä 980 miljoonaa on lapsia.

Asia ei ole yhdentekevää, sillä huonot hygieniaolosuhteet tekevät tyhjäksi muut terveyden edistämiseksi tehdyt toimenpiteet. Käsienpesuun liitettynä käymälähygienian parantaminen vähentäisi suolistoinfektioihin liittyvää kuolleisuutta jopa kahdella kolmanneksella.

...

**WHO** on oikeutetusti huolissaan tilanteen huonosta kehityksestä. Järjestön perustamisasiakirjassa vuonna 1948 painotetaan vesi- ja käymälähygieniä toimenpiteitä osana kestävästä kansanterveystyöstä.

Kuluneiden 60 vuoden aikana WHO on pyrkinyt toimimaan etulinjassa parannettaessa juomaveden saatavuutta ja käymälöiden rakentamista. Kansainvälistä juomaveden ja käymälähygienian vuosikymmentä vietettiin 1980–1990.

Vuonna 2002 päätettiin Johannesburgissa Etelä-Afrikassa pidetyssä kokouksessa parantaa käymälähygieniää niin, että ilman alkeellisimpia käymäläolosuhteita elävien ihmisten määrä saadaan puolitettua vuoteen 2015 mennessä. Ongelma on, että jos ohjelma etenee nykyistä vauhtia, vuonna 2015 on edelleen 2,4 miljardia ihmistä vailla kunnollista vesi- ja käymälähygieniää.

Tehostetun ohjelman toteuttaminen maksaa arviolta 10 miljardia dollaria vuodessa. Kyse on lopulta tahdosta. Tarvittava summa on vähemmän kuin yksi prosentti maailman sotilasmenoista, kolmasosa maailmassa pullovesiin kulutetusta rahamäärästä ja yhtä paljon kuin Euroopassa käytetään vuosittain jäätelöön.

...

**Käymälähygieniä** liittyy voimakkaasti naisten ja lasten asemaan. Käymälöiden puuttuminen altistaa naiset ja lapset väkivallalle. YK:n yleiskokous toteaa, että puhtaat, turvalliset ja yksityisyys suojelvat käymälät ovat tärkeitä erityisesti tytöille. Kun tytöt saavat mahdollisuuden turvalliseen käymälähygieniaan, siitä hyötyy koko yhteiskunta. Tytöt kun ovat tulevaisuuden äitejä ja lasten kasvattajia.

Vesi- ja käymälähygienian parantaminen on tärkeä terveydellinen ja sosiaalinen tavoite. Se on hyvinvoivan yhteiskunnan perusta ja edellytys kestäväälle kehitykselle. Tämä maailmanlaajuinen hiljainen kriisi on nyt nostettava estradeille.

### Pentti Huovinen

*päätoimittaja*  
Kansanterveys-lehti  
[pentti.huovinen@ktl.fi](mailto:pentti.huovinen@ktl.fi)

## Tässä numerossa

- 2 Päätoimittajalta
- 3 Pääkirjoitus: KTL:n rooli vesivälitteistä epidemiaa epäiltäessä

## Turvallinen vesi

- 4 Suolistoinfektioita aiheuttavat mikrobit jätevedessä
- 6 Nokian vesiepidemia
- 7 Mikrobit viihtyvät vesijohtoverkoston biofilmeissä
- 9 Pulloitetut vedetkö parempia kuin talousvesi?
- 10 Veden huono laatu pienten laitosten ongelma
- 12 Kansalaisia kiinnostaa veden ja sisäilman laatu
- 14 Jätevedet legionellojen ja ympäristömykobakteerien uusia potentiaalisia lähteitä
- 16 Burkina Fasossa puhdas vesi on ylellisyyttä

## Tartuntataudit

- 17 Enterorokkoa ja keskushermostoinfektioita aiheuttava enterovirus 71 on saapunut Suomeen
- 18 Tartuntataudeista lyhyesti

## KTL tutkii

- 19 Väitökset
- 21 Kouluruoka maistuu useimmille
- 23 Julkaisut
- 24 Palkitut
- 25 Biopankit, mistä on kysymys?
- 26 Ajankohtaista

# KTL:n rooli vesivälitteistä epidemiaa epäiltäessä

Vuoden 1997 alussa voimaan astuneen terveydensuojelulain mukaan ruokatai vesivälitteistä epidemiaa epäiltäessä tulee asiasta tehdä ilmoitus Kansanterveyslaitokselle. Tätä varten on KTL:n verkkosivuilla kaavake, jossa kysytään erilaisia seikkoja liittyen mahdolliseen epidemiaan sekä sitä, haluaako ilmoituksen tekijä Kansanterveyslaitokselta apua asian selvittämisessä. Ilmoitus tulee tehdä, vaikka potilaita olisi vain muutama tai veden epäillään muusta syystä aiheuttavan terveyshaittaa väestölle.

Ilmoitus tavoittaa KTL:ssä useita ryhmiä, joiden asiantuntemus kattaa sekä infektioauditit ja epidemiologian että erityisanalytiikan ja vesilaitosten tekniikan. Ilmoitusmenettelyn tarkoituksena on palvella kunnallisia viranhaltioita ja muita toimijoita, jotka kohtaavat mahdollisen vesivälitteisen epidemian ehkä kerran työuransa aikana. Kansanterveyslaitokseen sen sijaan kertyy osaamista ja kokemusta, jolloin ongelman hoitaminen tehostuu.

Vuodesta 1998 epidemiaepäilyilmoituksia on tullut viikoittain, ja useissa tapauksissa KTL:ltä on pyydetty apua. Vaikka apua ei pyydettäisikään, KTL:stä on saatettu ottaa yhteyttä ilmoituksen tultua, jos on ollut syytä epäillä, että tilanteeseen olisi puututtava. Tilanteille on tyypillistä, että ensimmäisten sairastumistapausten ilmaantuessa vesivälitteistä epidemiaa ei epäillä tai haluta uskoa mahdolliseksi.

Vuodesta 1998 on esiintynyt 59 vesivälitteistä dokumentoitua epidemiaa, joissa on sairastunut virallisten tilastojen mukaan ennen Nokian tapausta yli 17 000 ihmistä. Epidemioiden lisäksi on todettu kymmeniä juomaveden likaantumistapauksia, joissa sairastumisia ei ole esiintynyt. Kun tiedetään, että ripulissa oleva henkilö ani harvoin esiintyy hoitoon, voimme todeta, että tilastot kuvaavat vain jäävuoren huipun. Joiltakin paikkakunnilta on pystytty arvioimaan epidemiologisten selvitysten avulla melko luotettavasti sairastuneiden todellinen määrä, mutta usein sitä ei ole tehty. Nokian tapaus tullaan tutkimaan perusteellisesti, jolloin sieltä saamme melko varman tiedon sairastuneista.

Jotta ihminen sairastuu, tarvitaan altistuminen. Ei ole juuri mitään muuta tapaa altistaa kerralla koko kunnan väestö kuin juomavesi. Vesivälitteinen epidemia on tästä syystä erittäin vakava asia, koska pahimmassa tapauksessa myös terveydenhoitohenkilökunta, vesilaitosten hoitajat ja muu avainhenkilöstö saattaa sairastua. Jos kyseessä on suurehko kunta, seuraamukset voivat olla katastrofaaliset. Tuhansia nestevajauksessa ole-



**Ennen Nokiaa on 10 viime vuoden aikana vesivälitteisissä epidemioissa sairastunut 17 000 ihmistä.**

via potilaita ei mikään kunta pysty nopeasti hoitamaan. KTL neuvo kunnan vastaavia viranomaisia antamaan hiemankaan epäilyttävissä tilanteissa välittömästi juomaveden keittokehotuksen, koska sillä rajataan epidemian leviäminen jo sen alkuvaiheessa. Keittokehoitus annetaan, vaikka vedestä ei olisi kukaan vielä saatu analyysituloksia.

Tavanomaisessa veden säästämistilanteessa ”likainen” aalto menee verkoston läpi vain muutaman tunnin tai päivän aikana, jonka jälkeen verkostosta on enää vaikeaa löytää mitattavia määriä mikrobeja. Niitä saattaa tosin jäädä verkostoon biofilmeihin pitkäksi aikaa, sairastuttaen herkimpiä tai paljon vettä juovia henkilöitä. Myös näyttöidenotossa pitää olla nopea, jotta pahin tilanne saadaan kiinni. No-

pealla keittokehotuksella saadaan vältettyä mahdolliset joukkosairastumiset, joten tehokas tiedottaminen on ehdottoman tärkeää. Kunnissa pitää olla valmiina selvät suunnitelmat siitä, kuka ja miten erilaisissa epidemiatilanteissa tiedottaa. Tarvitaan myös varajärjestelmä, koska avainhenkilöt saattavat itse olla jo sairastuneina. Jos sitten paljastuu, että kahden päivän juomaveden keittokehoitus oli turha, ihmiset ovat ymmärtäneet varotoimenpiteen hyvin.

Vesivälitteisiä epidemioita on ollut myös suurehkoissa kunnissa, vaikka suurin osa todetaan joko leirikeskuksen kaltaisissa paikoissa tai kuntoutuslaitoksissa. Kunnallisissa vedenotto- moissa tyypillisessä tapauksessa pintavesiä on päässyt kaivoihin. Syytä on kaivon perustaminen liian lähelle rantaa, jolloin rantaimeytys muuttuu tulvavedeksi. Toisinaan kaivo on perustettu sora- ja hiekkapohjalle, jolloin tulvavedet menevät suoraan kaivoon. Leirikeskuksissa ja muissa oman kaivon varassa olevissa paikoissa viemäriverdet ovat päässeet varsinkin tulvatilanteissa sekoittumaan kaivoveteen.

Suurin syyllinen ripuliin on ollut norovirus, toisena kampylobakteerit ja harvoin jokin muu mikrobi. Norovirusstartunta on vallitseva siksi, että infektiivinen annos on äärimmäisen pieni. Jo muutama virus sairastuttaa ihmisen, eikä näin pientä määrää voida havaita vedestä. Vesi saattaa siis saada ”puhtaat” paperit ja siitä huolimatta sairastuttaa. Tämä tekee vesivälitteisistä epidemioista haastavan ongelman, jonka ratkaisemisessa kokemuksella on tärkeä merkitys.

**Terttu Vartiainen, tutkimusprofessori**  
KTL, Ympäristöterveyden osasto

# Suolistoinfektioita aiheuttavat mikrobit jätevedessä

Yhdyskuntien jätevesi kokoaa yhteen kaikki ne ulosteperäiset mikrobit, jotka kulloinkin aiheuttavat suolistoinfektioita tai muutoin esiintyvät kyseisen paikkakunnan väestön suolistossa. Jäteveden kokoavaa ominaisuutta on käytetty hyödyksi muun muassa seurattaessa esiintyykö Suomessa vielä poliota vai ei.



Jätevedenpuhdistusprosessin läpikäynyt vesi voi näyttää kirkkaalta ja puhdistamon hyvät ravinteiden poistohokkuudet voivat erehdyttää luulemaan, että puhdistettu jätevesi todella on puhdasta. Loppuvuodesta 2007 alkunsa saanut Nokian vesiepidemia antoi kuitenkin valitettavan muistutuksen siitä, että vielä puhdistetunakin jätevesi sisältää paljon mikrobeja, myös taudinaiheuttajia, ja on nieltynä terveydelle vaarallista.

## Jätevesiin päätyviä mikrobeja

Tartuntatautirekisteri (<http://www3.ktl.fi/stat/>) antaa kuvan niistä ilmoitetuista suolistoinfektioiden aiheuttajista, joita on todettu Suomen väestössä. Suolistoinfektioita aiheuttavien mikrobien joukossa on erilaisia bakteereja, viruksia ja parasiitteja eli alkueläimiä. Etenkin virusten ja parasiittien osalta rekisteriin oletetaan päätyvän vain pieni osa todellisista tapauksista, koska vain osa sairastuneista hakeutuu hoitoon ja heistäkin vain osasta otetaan ulostenäyte laboratoriotutkimuksiin. Yleisimmät suolistoperäiset taudinaiheuttajamikrobit infektiotilanteen ja lähteineen on esitetty oheisessa taulukossa.

Ripulitautia sairastavan potilaan ulosteessa voi olla jopa 100 miljoonaa tautia aiheuttavaa mikrobia yhdessä ulostegrammassa. Lisäksi tartunnan saaneessa ihmisessä etenkin virusten lisääntyminen jatkuu useita viikkoja. Siten vuorokaudessa näitä mikrobeja huuhdotaan WC:stä jätevetteen suuria määriä. Ripuliepidemioiden aikana määrät moninkertaistuvat. Esimerkiksi yleisesti suolistossa lisääntyviä enteroviruksia, joiden arvioidaan infektoivan maailmassa vuosittain noin miljardi ihmistä, löytyy jätevedestä lähes aina.

Myös oireettomat henkilöt voivat levit-

### Yleisimmät suolistoperäiset taudinaiheuttajamikrobit infektiotilanteen ja lähteineen.

Mikrobi	Infektiivinen annos	Mikrobilähde*
<b>Bakteerit</b>		
Kampylobakteerit	noin 500 organismia	Tasalämpöiset eläimet
Salmonellat	yli 10 000 organismia	Ihmiset ja eläimet
Shigellat	noin 100 organismia	Ihmiset ja kädelliset apinat
Yersiniat	yli 10 000 organismia	Eläimet, maaperä, vesistöt
Vibriot	yli 10 000 organismia	Meri- ja murtovesi sekä ihmiset
EHEC	1-100 organismia	Ihmiset ja eläimet
<b>Virukset</b>		
Rotavirukset	1-100 partikkelia	Ihmiset (ja eläimet)
Norovirukset	10-100 partikkelia	Ihmiset
Adenovirukset	1-100 partikkelia	Ihmiset
Astrovirukset	1-100 partikkelia	Ihmiset ja eläimet
Coxsackievirukset	alle 18 partikkelia	Ihmiset
<b>Parasiitit</b>		
Cryptosporidium	alle 10 ookystaa	Ihmiset ja eläimet
Giardiat	1-100 ookystaa	Selkärankaisten
*Suolistoinfektioita aiheuttavat mikrobit ovat aina alun perin lähtöisin ihmisen tai eläimen ulosteesta. Osa taulukossa esitetyistä bakteereista voi suoliston lisäksi lisääntyä vedessä tai maaperässä. Muotoiltu Hokajärvi ym. (2008) tekemän kirjallisuuskatsauksen sisältämästä taulukosta.		

tää ulosteessaan ripulitaudin aiheuttajia. Tällöin pitoisuudet ovat kuitenkin yleensä pienemmät, alle 1000 mikrobisolua grammassa ulostetta. Jos näitä oireettomia erittäjiä on kuitenkin paikkakunnalla samaan aikaan paljon, voi jätevesi silti kuormittua taudinaiheuttajilla.

### Useiden suolistopatogeenien infektiivinen annos on pieni.

Ei ole ihme, että jätevetettä nauttinut henkilö sairastuu helposti erilaisen mikrobien aiheuttamiin infektiioihin, etenkin kun tartuntaan tarvittava infektiivinen annos on useiden suolistopatogeenien kohdalla pieni. Lisäksi sairastumisriskiin vaikuttavat yksilölliset

erot, jolloin myös sellaiset mikrobit, joilla infektiivinen annos on suuri (esimerkiksi salmonellalla tavallisesti yli 10 000 bakteerisolua), voivat aiheuttaa infektion ruoansulatuskanavaan jouduttuaan.

### Jätevedenpuhdistusprosessit

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoiden puhdistusprosessit keskittyvät jäteveden purkuvesistöön aiheuttamien ravinnepäästöjen minimoimiseen. Puhdistamoja ei täten ole suunniteltu poistamaan vedestä taudinaiheuttajamikrobeja, vaan niiden tehtävä on poistaa vedestä typpeä ja fosforia sekä happea kuluttavia ainesosia. Puhdistamoilla ei yleensä ole tietoa siitä,

kuinka käytetyt menetelmät vaikuttavat taudinaiheuttajamikrobien pitoisuuksiin jätevedessä. Selvää kuitenkin on, että tavanomaisen puhdistuksen läpikäynyt jätevesi sisältää vielä runsaasti erilaisia bakteereja, viruksia ja alkueläimiä.

Jätevesien puhdistusprosessi koostuu useista, puhdistettavan jäteveden laadun perusteella valittavista vaiheista. Tyypillinen jätevedenkäsittelyprosessi sisältää kaksi vaihetta. Ensimmäinen vaihe on primaaripuhdistus, jolloin poistetaan veteen liukenevattomia epäpuhtauksia esimerkiksi välppäyksen sekä rasvan ja hiekan erotuksen avulla. Primaaripuhdistuksen jälkeen vettä raskaamat hiukkaset poistetaan esiselkeytyksellä. Toinen vaihe on sekundaaripuhdistus eli biologinen puhdistus, jolloin jätevettä ilmastetaan aktiivilietettä hyväksi käyttäen ja tällöin pyritään vähentämään happea kuluttavaa kuormitusta. Lisäksi Suomessa käytetään yleisesti ilmastusaltaassa kemiallista rinnakkaissaostusta fosforin poiston tehostamiseksi. Sekundaaripuhdistuksen jälkeen aktiiviliete poistetaan jälkiselkeytyksellä.

Tavanomaisen puhdistuksen jälkeen jätevesi sisältää vielä runsaasti suolistomikrobeja, joiden joukossa on yleisesti myös niitä suolistoperäisiä taudinaiheuttajamikrobeja, joita kulloinkin on kyseisen paikkakunnan väestön suolistossa. Lisäksi puhdistetussa jätevedessä on ympäristössä luonnostaan esiintyviä mikrobeja, kuten aerosolien välityksellä hengitysteissä infektioita aiheuttavaa legionellaa ja ympäristömykobakteereja. Nämä mikrobit pystyvät lisääntymään jäteveden puhdistusprosessin aikana, erityisesti biologisessa puhdistusvaiheessa, jos käsiteltävä jätevesi on lämmintä. Toistaiseksi vain teollisten jätevesipuhdistamoiden ilmastusaltaista on varmuudella löydetty eläviä legionelloja suurina pitoisuuksina, vastaavasti mykobakteereja on esiintynyt myös kunnallisilla puhdistamoilla (ks. s. 14).

### **Purkuvesistöissä on aina tautia aiheuttavia mikrobeja**

Edellä esitettyjen puhdistusvaiheiden jälkeen puhdistettu jätevesi syötetään sellaisenaan purkuvesistöön, jossa se laimenee.

Laimenemisesta huolimatta on kuitenkin syytä pitää mielessä, että pintavedet käytännössä aina sisältävät myös tautia aiheuttavia mikrobeja, eikä pintavesiä pidä juoda sellaisenaan. Purkuvesistöön johdettavan jäteveden laatu voitaisiin viimeistellä ns. tertiaaripuhdistuksella eli jäteveden desinfiointilla (hygienisointi). Tässä kolmannessa vaiheessa jätevedestä

voitaisiin lisäksi poistaa toksisia ominaisuuksia. Nykyisin vain harvalla jätevedenpuhdistamolla on kuitenkin käytössään desinfiointia edes tarvittaessa.

Voimakkaiden sateiden seurauksena, etenkin sekaviemäröinnin kyseessä ollen, jätevedenpuhdistamot saattavat ylikuormittua, jolloin jätevettä joudutaan johtamaan puhdistamattomana purkuvesistöön. Tämä aiheuttaa selvän terveysriskin veden käyttäjille, koska puhdistamattomassa jätevedessä on enemmän suolistomikrobeja kuin puhdistetussa. Jätevedenpumpppaamojen ja -laitosten ylivuotilanteet ovat johtaneet esimerkiksi uimarantojen väliaikaisiin käyttökieltoihin.

### **Jätevesi vesivälitteisten epidemioiden aiheuttajana**

Talovesien ulosteperäinen saastuminen on aiheuttanut Suomessa kymmenen viime vuoden aikana kymmenittäin vesivälitteisiä ripuliepidemioita. Yleistä epidemioissa on ollut, että kyseisen, yleensä pohjavedestä valmistetun talovesien mikrobiologista turvallisuutta ei ole varmistettu tai ei ole kyetty varmistamaan desinfiointin avulla. Ihmisiä sairastuttaneet taloveset ovat sisältäneet taudinaiheuttajamikrobeja, yleisimmin matalan infektioisen annoksen omaavia norovirusia ja kampylobakteereita. Myös rotavirus ja salmonella ovat aiheuttaneet yksittäisiä epidemioita.

Suurin osa vuosina 1998–2007 ilmoitelluista 59 vesiepidemiasta on liittynyt tavalla tai toisella jätevesiin. Jätevettä on tyypillisesti päässyt pohjavesiin esimerkiksi sakokaivojen tai pumpppuasemien tulvimisen takia, harvemmin kuitenkin suoraan sekoittumalla talovesien jakeluverkostoon, kuten Nokialla marraskuussa 2007 tapahtui.

### **Mikrobien seuranta vedessä on tehostettava**

Vesiepidemioiden ehkäisyn kannalta on tärkeää, että ulosteperäisiä mikrobeja ei päästetä, ainakaan infektiivisinä, talovesien joukkoon. Vesilaitoksilla tehtävä riskien arviointi tarjoaa ennaltaehkäisyyden työkalun, mutta senkään avulla ei pystytä varautumaan kaikkeen. Mikäli mikrobeja ennaltaehkäisevistä toimenpiteistä huolimatta päätyy talovesien joukkoon, saastuminen on pystyttävä havaitsemaan ja poistamaan nopeasti. Viime vuosina vesimikrobiologinen analytiikka on kehittynyt siinä määrin, että taudinaiheuttajamikrobien toteaminen vedestä on entistä luotettavampaa ja nopeampaa. Näitä uusia analyttisiä valmiuksia on mahdollista käyttää paitsi vesiepidemioita selvittäessä, myös esimerkiksi raakavesien mikrobiologisten riskien kartoittamisessa ja mikrobien poistotehokkuuksien arvioinnissa.

Jatkossa on väistämätöntä, että jätevesien mikrobiologiaan kiinnitetään entistä enemmän huomiota. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi seuraamalla ja tehostamalla mikrobien poistotehokkuuksia ja monitoroimalla jäteveden mikrobiologista laatua ja selvittämällä myös puhdistamoilta ilmaitse leviävien aerosolien mahdollisesti aiheuttamaa sairastumisriskiä. Riskikohteissa jopa jätevesien desinfiointille voi olla tarvetta. Tämä puhdistusprosessin jälkeinen toimenpide ei kuitenkaan poista kaikkia riskejä. Esimerkiksi viemäriverkoston riskeihin on puututtava muilla keinoin, kuten mikrobiologiset riskit huomioon ottavilla putkiverkoston rakentamistavoilla ja talusvesiverkoston reaaliaikaisella monitoroinnilla. ●

**Tarja Pitkänen, tutkija**

**Anna-Maria Hokajärvi, tutkija**

**Ilkka Miettinen, erikoistutkija**

*Ympäristöterveyden osasto*

**Anja Siitonen, tutkimusprofessori**

*Bakteeri- ja tulehdustautien osasto*

**Merja Roivainen, laboratorionjohtaja**

*Virustautien ja immunologian osasto*

*Kansanterveyslaitos*

Kirjallisuusluettelo löytyy lehden verkkoversiosta. [www.ktl.fi/kansanterveys](http://www.ktl.fi/kansanterveys)

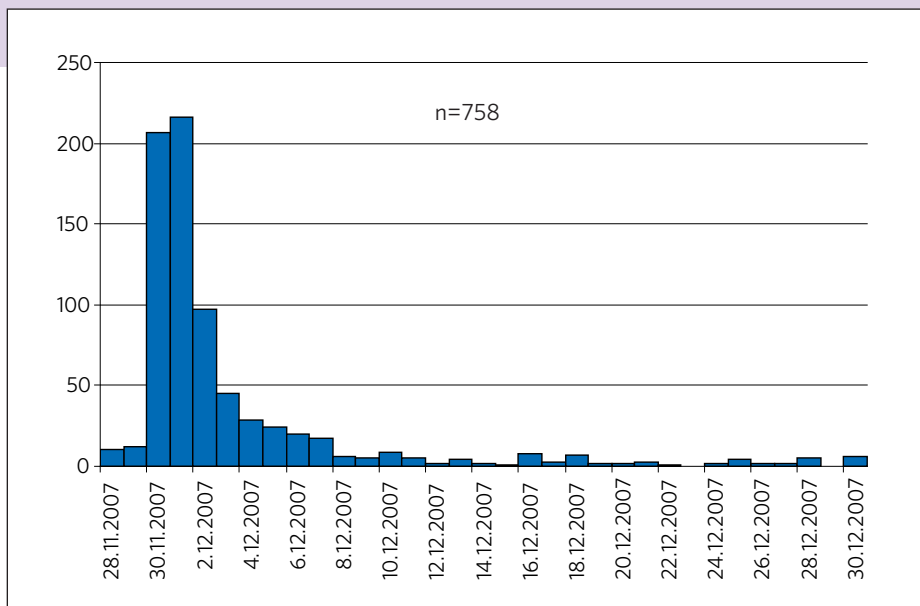
# Nokian vesiepidemia

Marraskuun lopussa Nokialla puhtaan talousveden sekaan päässyt puhdistettu jätevesi sisälsi useita erilaisia taudinaiheuttajia ja sairastutti arviolta yli 5000 henkilöä. Terveystieteiden tutkimukseen hakeutui noin 1 000 sairastunutta. Sairastuneista suurin osa toipui ilman antibioottilääkitystä. Suomen suurinta vesiepidemiaa tutkitaan nyt perusteellisesti.



Varsinainen epidemia kesti noin kaksi viikkoa, kertoo Pirkanmaan sairaanhoitopiirin infektioylilääkäri **Jukka Lumio** (kuvio 1). Epidemian selvittely ja potilaiden seuranta jatkuvat vielä pitkään, ja niihin osallistuvat Nokian kaupunki, Pirkanmaan sairaanhoitopiiri ja Kansanterveyslaitos.

Puhtaana säilyneellä alueella vedenkäyttörajoitukset on poistettu. Noin 10 000 asukkaan alueella, missä verkostoa on puhdistettu tehokloorauksilla, on vedenkäyttörajoituksista ilmoitettu väestölle erikseen.



**Kuvio 1.** Nokialla vatsataudin vuoksi hoitoon hakeutuneet henkilöt oireiden alkamispäivämäärän mukaan.

## Taudinaiheuttajien laaja kirjo

Epidemian alussa otettiin muutamia kymmeniä ulostenäytteitä taudinaiheuttajien selvittämiseksi. Muuten näytteenottoa ohjasi kliininen harkinta.

- Kaikista erikoissairaanhoidon joutuneista otettiin luonnollisesti ulostenäytteet. Osa näytteistä on taltioitu myöhempiä tutkimuksia varten. Laajaa ulosteseulontaa väestössä ei ole tehty, kertoo Jukka Lumio.

Hyvin varhaisessa vaiheessa selvisi, että vedessä oli sekä norovirusta että kampylobakteeria, joihin myös potilaiden oireet sopivat hyvin. Voimakas oksentelu on tyypillistä norovirustartunnassa, vatsavaivat ja pelkkä ripuli puolestaan kampylobakteritartunnassa. Nämä patogeenit löytyivät yleisimmin myös sairastuneiden ulostenäytteistä. Muita ulostenäytteistä löytyneitä patogeenejä olivat *E. coli* -bakteerit, erityisesti lapsia vaivannut rotavirus sekä yleensä antibioottihoitoihin liittyvää *Clostridium difficile* -bakteeri.

- Alusta saakka pidettiin myös giardiaa mahdollisena taudinaiheuttajana. Ensimmäiset tautitapaukset löytyivät kuitenkin vasta joulun jälkeen, sillä giardian itämisaika on 1–3 viikkoa, kertoo epidemiologi **Markku Kuusi** Kansanterveyslaitokselta.

## Hoitolinjauksilla minimoitiin antibioottien käyttö

Nokian terveyskeskus ja Tampereen yliopistollinen sairaala laativat ohjeen, jonka mukaan antibioottihoito suunnattiin kampylobakteeriin silloin, kun voimakkaat yleisoireet, korkea kuume ja voimakas ripulointi, sitä edellyttivät. Fluorokinoloneja kehoitettiin välttämään koska osa kampylobakteereista on niille resistenttejä.

Lääkäreitä neuvottiin välttämään antibioottihoidon aloittamista jo paranemassa oleville potilaille, sillä suurin osa infektioista menee ohi itsestään. Tämä koskee myös salmonellaa ja shigellaa, joita löytyi joitakin harvoja tapauksia. Pidättyvää antibioottien käyttöä puolsivat se, ettei hoidolla ole todettu voitavan estää mahdollisia jälkitauteja ja se, että joukossa oli paljon virus-tartuntoja, jolloin hoito olisi ollut täysin

**Yli 90 % jälkitautina todetuista niveleoireista ilmaantuu kuu-kauden kuluessa infektiosta.**

turha ja mahdollisesti haitallinen.

- Antibioottihoito lyhentäisi sairastamista vuorokaudella, jos se aloitettaisiin heti taudin alussa. Siinä vaiheessa, kun taudinaiheuttaja saadaan selville, potilas on useimmiten jo toipumassa ja hoito on tarpeeton.

Myös giardia-infektio voi parantua itsestään, eikä siihen liity vakavia tautimuotoja tai merkittäviä jälkitauteja. Giardiaa tarvitsee etsiä vain niiltä potilailta, joilla on edelleen ripulia. Tauti todetaan ulosteen mikroskooppitutkimuksella, ja hoito on muutaman päivän tablettikuuri käyttäen eri mikrobilääkettä kuin millä bakteeriripuleita hoidetaan.

-Turhien antibioottihoitojen välttäminen oli erityisen tärkeää juuri nyt, kun Suomessakin, vaikkei vielä Pirkanmaalla, on todettu antibioottiripulia aiheuttavan

*Clostridium difficile* -bakteerin uutta virulenttia muotoa. Käyttämällä antibiootteja laajasti, olisi voitu aiheuttaa toinen, vakava ongelma, painottaa Jukka Lumio.

## Jälkitauteja seurataan huolella

Nokialaisia on kehoitettu hakeutumaan hoitoon, jos vatsataudin oireet ovat pitkittyneet tai he ovat saaneet niveloireita.

- Nämä henkilöt ohjataan nyt tavallista herkemmin erikoissairaanhoidon Tampereen yliopistosairaalaan, jotta saamme selville, liittyvätkö oireet epidemiaan ja voimme varmistaa, että potilaat saavat tarvitsemansa hoidon, kertoo Lumio.

Tutkimusten mukaan yli 90 % suolistoinfektion jälkitautina todetuista niveloireista ilmaantuu neljän viikon kuluessa infektiosta. Mitä pitempään on kulunut, sitä epätodennäköisemmin ne enää liittyvät epidemiaan.

- Potilaiden oikeusturvan takia haluamme selvittää mahdollisen yhteyden epidemiaan tutkimalla ovatko he bakteerinkantajia ja löytyykö heiltä vasta-aineita. ●

**Maria Kuronen**

*Kansanterveys-lehti*

## Kyselyllä kuva epidemian laajuudesta ja muista vaikutuksista

Tammikuun aikana Nokialla toteutettiin väestökysely, jonka avulla selvitetään vesiepidemian aiheuttamia sairastumisia, jälkitauteja ja kustannuksia. Kyselyn saaneet henkilöt oli valittu satunnaisesti siten, että he edustivat kaikkia nokialaisia sekä puhtaana säilyneeltä että likaantuneelta alueelta. Kysely lähetettiin myös osalle Kangasalan asukkaista, jotta vatsatautien, kuten erityisesti talvikautteen painottuvien noro- ja rotavirustartuntojen, esiintymistä voidaan verrata väestöön ilman vesiepidemiaa

- Kangasala muistuttaa väestöltään Nokiana ja oli siksi luonteva valinta verrokkipaikkakunnaksi, sanoo infektiolääkäri Jukka Lumio. Verrokiksi haluttiin

myös hiukan kauempana sijaitseva alue, jonka asukkaat ovat tunteneet olevansa turvassa epidemian aikana eivätkä edes pelot ole voineet vaikuttaa terveyden kokemiseen. Nokian ja Kangasalan väestöjä seurataan vuoden ajan, että saadaan luotettavaa tietoa sairastavuudesta muulloinkin kuin epidemian aikaan.

- Sairastamisen lisäksi meidän on tärkeää tietää millaisista asioista ihmiset ovat luopuneet pelon takia, minkä verran he ovat kuluttaneet rahaa oirelääkkeisiin ja hygieniatuotteisiin desinfektioaineisiin ja onko Nokialle tuloa kartettu. Näitä kysymyksiä on selvitetävä jo väestön oikeuksienkin nimissä, sanoo Lumio.

# Mikrobit viihtyvät vesijohtoverkoston biofilmeissä

Useissa viime vuosina tehdyissä tutkimuksissa on havaittu, että verkoston saostumat ja biofilmit voivat vaikuttaa monin tavoin veden laatuun. Biofilmit ovat avainpaikka verkoston bakteerikasvulle, ja ne edesauttavat patogeenisten mikrobien säilymistä vesijohtoverkostossa.

**V**esijohtoverkostoon kertyy ajan myötä orgaanista ainetta, rautaa, mangaania ja mikrobeja. Kertyneen aineksen määrään ja laatuun vaikuttavat vedenlaatu, virtausolosuhteet ja putkimateriaali. Normaaliolosuhteissa vesijohtoverkostojen saostumat eivät juuri vaikuta veden laatuun.

Virtausolosuhteiden äkilliset muutokset ja paineiskut voivat kuitenkin häiritä tasapainoa ja saada verkostoon kertyvät saostumat liikkeelle. Joissakin verkoston osissa verkostoon voi kertyä myös niin runsaasti saostumia, että jo normaali vedenkulutuksen vaihtelu saa ne liikkeelle. Saostumien liikkeellelähtö näkyy usein veden sameuden kasvuna ja keltaisena tai ruskeana värinä. Tällöin myös veden rauta-, mangaani-, hiili-, fosfori-, sekä mikrobipitoisuudet ovat usein hetkellisesti kohonneet. Veden sameus ja värinhäiriöt ovat yleisin syy kuluttajien häiriöilmoituksille. Normaaliolosuhteissa verkoston saostumista ei löydy suolistoinfektioita aiheuttavia kamylobakteereita tai norovirusia.

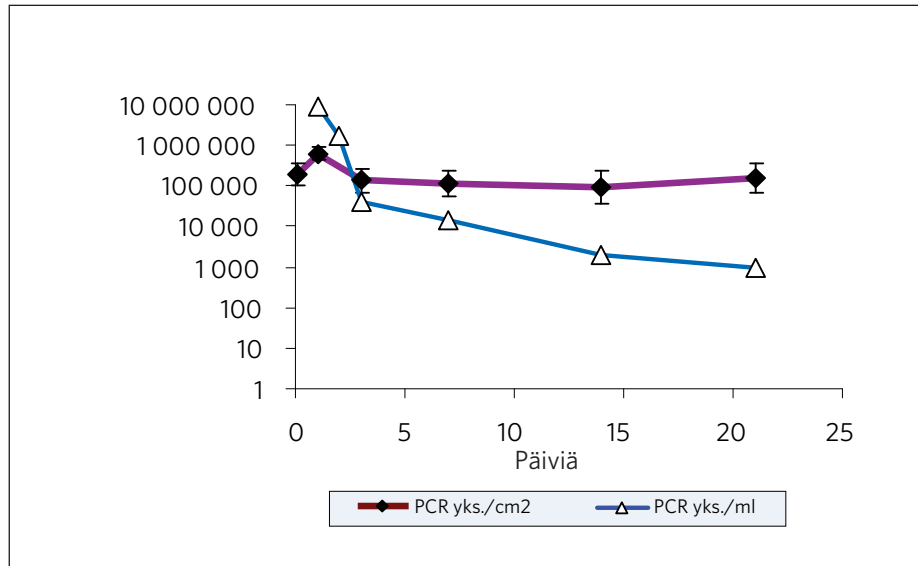
## Mikrobit säilyvät biofilmeissä

Vesijohtoverkoston mikrobikasvun kannalta avainpaikkoja kasvulle ovat putkien sisäpinnoilla kasvavat biofilmit, joiden muodostumiseen vaikuttavat muun muassa veden ravinteet, desinfiointi, putkimateriaali ja virtausolosuhteet. Muodostamalla biofilmejä bakteerit saavuttavat merkittäviä kasvuetuja suhteessa vapaasti eläviin yksilöihin. Biofilmeissä niiden ravinnon saanti on turvatumpi, ja bakteerit ovat paremmin suojassa desinfiointia vastaan.

Kansanterveyslaitos on osallistunut lukuisiin talousvesien mikrobiologista laatua ja erityisesti biofilmien muodostumista ja merkitystä selvittäneisiin projekteihin. Eräs tärkeimmistä tutkimushankkeista on ollut vuosina 2003–2006 toteutettu EU:n rahoittama SAFER-projekti, jossa kehitettiin määrittämenetelmiä patogeenisten mikro-

**Kuva 1.** Propella-biofilmireaktori. Biofilmejä tutkittiin reaktorista irrotettavilta PVC-kupongeilta.





**Kuva 2.** Kalikiviruksen pitoisuus Propella-reaktorin biofilmeissä (paksu punainen viiva) ja reaktorista ulos tullessa vedessä (ohut sininen viiva) (1).

bien nopeaan havaitsemiseen vedestä ja biofilmeistä sekä tutkittiin patogeenisten mikrobien säilymistä vesijohtoverkoston biofilmeissä.

Biofilmikokeet tehtiin nk. Propella-reaktorilla, johon johdettiin vesijohtovettä (kuva 1). Reaktoriin annettiin kehittyä normaali biofilmi, jonka jälkeen reaktoriin lisättiin tutkittavia mikrobeja. Mikrobien pitoisuuksia seurattiin sekä biofilmeiltä että reaktorista ulostulleesta vedestä. Tutkimme *Campylobacter jejuni*, *Legionella pneumophilan*, *Mycobacterium aviumin*, *Escherichia colin*, sekä koiran kalikiviruksen säilymistä. Bakteerit määritettiin sekä perinteisillä viljelymenetelmillä että SAFER-projektissa kehitetyillä PNA-FISH menetelmillä. PNA-FISH perustuu fluoresoivalla PNA-proobilla hybridisoi-tujen bakteerien havaitsemiseen epifluo-resenssimikroskoopilla.

Tutkimuksissa havaittiin, että herkim-mät bakteerit kuten *C. jejuni* ja *E. coli* eivät säilyneet viljelykelpoisina biofilmeillä kuin muutamista tunneista (*C. jejuni*) korkeintaan muutamiin päiviin (*E. coli*). *C. jejuni* sen sijaan oli havaittavissa PNA-FISH menetelmällä useiden päivien ajan sekä biofilmeissä että reaktorista ulostulleessa vedessä. *L. pneumophila* ja *M. avium* säilyi-vät viljelykelpoisina biofilmeillä koko kokeen kestoajan eli 2–4 viikkoa. Bakteereita oli aina myös reaktorista ulostulleessa vedessä. Verrattessamme viljelemällä ja suoralaskennalla saatuja bakteerien lukumääriä, havaitsimme että suoralaskenta antoi jopa 1 000 kertaa suurempia tuloksia kuin mitä saimme viljelemällä esiin (1).

*L. pneumophila* ja *M. avium* voivat pe-riaatteessa myös kasvaa vesijohtoverkos-tossa, jos olosuhteet ovat optimaaliset. Suuri pitoisuusero viljelemällä ja suo-

ralaskennalla saatujen bakteerien välil-lä osoittaa sen, että viljelemällä voidaan saada myös vääriä negatiivisia tuloksia, erityisesti jos bakteerien pitoisuudet ovat pieniä. Toisaalta viljelymenetelmällä esiin saadut bakteerit ovat todistettavasti eläviä. Mikroskopointiin perustuva suoralaskenta

ei pysty suoraan erottelemaan eläviä bakteereita kuolleista.

Koiran kalikivirüs toimi tutkimuksessa merkkiaineena norovirukselle. Virus määritettiin RT-PCR- menetelmällä. Kalikivirüs säilyi biofilmeil-lä koko kokeen kestoajan, noin kolme viikkoa (1). Pitoisuus laski biofilmeissä kokeen aikana vain noin 30 % (kuva 2). Myös biofilmireaktorista ulos tullessa vedessä oli havaittavissa kalikivi-rusta koko kokeen keston ajan (kuva 2). PCR-menetelmällä ei kuitenkaan voitu saada tietoa siitä, oliko virus vielä infek-tiivinen.

### Saostumia voidaan poistaa mekaanisesti

Verkostossa olevia saostumia ja biofilme-jä voidaan poistaa verkoston huuhtelun, vesi-paineilmasyke-puhdistuksen tai me-kaanisen elementtipuhdistuksen eli nk. possutuksen avulla. Vesilaitokset käyttävät yleisesti verkoston huuhtelua poistaakseen kertyneitä saostumia. Huuhtelun tarve voi ilmetä veden laadussa tapahtuneiden muutoksien seurauksena (kuluttajavali-tukset). Verkostoa voidaan myös huuhdella ennalta suunnitellun ohjelman mukaisesti osana kunnossapitoa. Vesi-paineilma-syke huuhtelussa verkostoon johdetaan vuoronperään ilmaa ja vettä, jolloin nopeasti virtaava vesi-ilmaseos poistaa tehokkaasti verkoston saostumia. Possutuksessa taas

### Putkimateriaali vaikuttaa mikrobistoon ja sitä kautta kloorin tehoon.

putkiston läpi ajettavat vaahtomuoviele-mentit poistavat putkiin kertyneitä saos-tumia.

Tilanteissa, joissa vain tiettyä yksit-täistä ongelmallista verkoston osaa on lähdetty puhdistamaan, on veden laadun paraneminen voinut jäädä suhteellisen lyhytaikaiseksi ilmiöksi. Pysyvämpi tulos saavutettaisiin jos koko verkosto puhdis-tettaisiin kerralla, mutta se ei ole käytän-nössä taloudellisesti tai teknisesti mah-dollista.

### Desinfiointiin on monta tapaa

Talousvettä desinfioidaan yleisimmin klooraamalla, otsonoimalla tai UV-sä-teilytyksellä. Näistä ainoastaan kloorilla on vaikutusta vielä vesijohtoverkostossa. Kloorin desinfiointitehoon vaikuttavat klooripitoisuus, käytetty kemikaali, ve-den pH ja orgaanisen aineen määrä sekä putkimateriaali. Kloorin desinfiointivaai-kutus on parempi matalammassa pH:ssa. Putkimateriaali vaikuttaa mikrobiyhteisön lajistorakenteeseen ja sitä kautta kloorin tehoon. Esimerkiksi kupariputkella kas-vavat bakteerit näyttävät kestäväen parem-min klooria kuin muoviputkella kasvavat bakteerit. Kloori myös reagoi metallien kanssa, jolloin aktiivisen kloorin määrä laskee metalliputkissa nopeammin kuin esimerkiksi muoviputkissa.

Verkoston kontaminaatiotapauksissa voikin olla tarpeen veden klooripitoisuu-den hetkellinen kasvattaminen ja veden pH:n lievä laskeminen yhdistettynä ver-koston mekaaniseen puhdistamiseen. Täl-löin myös biofilmeihin sitoutuneet mik-robit saadaan tehokkaammin poistettua ja tuhoottua verkostosta. Tehostetun kloorauksen aikana on tarkkailtava veden klooripitoisuutta myös verkoston latvaosissa, jotta riittävä määrä aktiivista klooria leviää koko verkoston alueelle. ●

**Markku Lehtola,<sup>1,2</sup> tuotantopäällikkö**  
**Ilkka Miettinen,<sup>2</sup> erikoistutkija**

<sup>1</sup> Kuopion Vesi

<sup>2</sup> KTL, Ympäristöterveyden osasto

### Kirjallisuutta

1. Lehtola MJ, Torvinen E, Kusnetsov J, ym. Survival of *Mycobacterium avium*, *Legionella pneumophila*, *Escherichia coli*, and caliciviruses in drinking water-associated biofilms grown under high-shear turbulent flow. *Appl Environ Microbiol* 2007;73:2854-9.



# Pullotetut vedetkö talousvettä parempia?

Kansanterveyslaitos tutki vuoden 2007 aikana sekä lähdevesiautomaattien että pullotettujen vesien mikrobiologista laatua. Tutkimukset tehtiin Sosiaali- ja terveysministeriön sekä Itä-Savon sairaanhoitopiirin toimeksiannosta. Tutkimuksen mukaan lähdevesiautomaateista löydettiin suurimmat mikrobipitoisuudet. Pullovedet pärjäsivät paremmin, niissä pitoisuudet olivat yleensä kymmenesosa lähdevesiin verrattuna. Kaikkein parhaimmiksi osoittautui tavallinen hanavesi.

**L**ähdevesiautomaattitutkimuksen kohteeksi valittiin 100 näytteenottopistettä eri puolilta Suomea. Pullovesitutkimuksessa selvitettiin 163 kaupasta ostetun näytteen laatua. Vertailuaineistona käytettiin 23 itäsavolaista verkostovesinäytettä. Tutkimus osoitti, että elävien mikrobien lukumäärät olivat suuria erityisesti lähdevesiautomaateista otetuissa vesinäytteissä – keskimäärin 15 500 pmy/ml (TH-alusta, +22°C pmy=pesäkkeitä muodostavia yksiköitä). Eräkohtaiset erot lähdevesiautomaattien vesien mikrobiologisessa laadussa olivat suuria (45–103 600 pmy/ml). Kauppojen hyllyiltä ostettujen pullotettujen vesien pesäkeluku TH-alustalla mitattuna oli huomattavasti pienempi – keskimäärin 920 pmy/ml. Kaikkein pienimmät mikrobipitoisuudet mitattiin vertailuaineistona käytetyistä verkostovesinäytteissä (keskiarvo 5 pmy/ml). Pakattujen vesien laatu määritellään pakkaushetkellä (1) sekä 12 tunnin säilytyksen jälkeen (2). Kansainvälisen pakattujen vesien yhdistyksen (3) toimenpideraja on 50 000 pmy/ml. Sinänsä tulokset eivät ole pakattujen vesien osalta yllättäviä; useissa tutkimuksissa on osoitettu, että pullotetuista vesistä voi esiintyä yli 10 000 pmy/ml pesäkelukuja (4,5)

## Miksi mikrobit kasvavat vedessä?

Pohjavedet eivät ole steriilejä, sillä niissä esiintyy aina maaperässä olevia mikrobeja. Vesilaitosten käyttämissä pohjavesissä tapahtuva mikrobikasvu on todettu useissa tutkimuksissa. Yleensä pohjavesien kiivain mikrobikasvu käynnistyy jo 3 vrk:n kuluessa (6). Näyttää ilmeiseltä, että lähdevesien säilytys muovipulloissa huoneenlämmössä luo hyvät olosuhteet erityisesti lähdevesiautomaateissa tapahtuvalle mikrobikasvulle. Eräänä tähän vaikuttavana tekijänä voi pitää varastointiaikaa. Laboratoriossa

tehty kasvatuskoe osoitti, että jo yhden viikon säilytys huoneenlämmössä voi nostaa pesäkelukua yli tuhatkertaiseksi lähtötasoon verrattuna. Kaikissa tutkituissa lähdevesissä esiintyi myös runsaita määriä mikrobien kasvua ylläpitäviä ravinteita.

## Pullo- vai talousvettä?

Pullotettujen vesien alati kasvavien markkinoiden eräänä perusteenä on se, että kuluttajan annetaan olettaa, että pullotettujen vesien laatu on parempi kuin hanavesien. Tämä tutkimus osoitti, että ainaakaan viljeltävien bakteerien osalta lähdevesiautomaattien vedet eivät ole yhtä hyviä kuin verkstovedet.

**Onko järkeä maksaa pullovedestä, kun hanasta saa parempaa vettä!**

Toisaalta täytyy muistaa, että mikrobien kasvu pohjavesissä on suotuisissa olosuhteissa liki väistämätöntä.

Tärkein kysymys kuuluu, onko tästä pakatuissa vesissä tapahtuvasta mikrobikasvusta terveyshaittaa. WHO:n käsityksen mukaan juomaveden mikrobikasvusta ei ole suoranaista terveysvaaraa. Juomavettä ei kuitenkaan voi pitää hyvänlaatuisena jos sen mikrobipitoisuus on suuri (7). Erityishuolen muodostavat lähdevesissä säilyvät ja kasvavat *Pseudomonas aeruginosa* tai *Aeromonas hydrophila* -bakteerit. Perimäinen kysymys onkin se, onko järkevää maksaa moninkertainen hinta pullotetusta

vedestä kun parempilaatuista vettä saa suoraan hanasta. Pakatut vedet puoltavat kuitenkin paikkaansa erityistilanteissa, kuten vesiepidemioiden yhteydessä. ●

**Ilkka Miettinen, erikoistutkija**  
**Anna Pursiainen, tutkija**  
*KTL, Ympäristöterveyden osasto,*

Kirjallisuus löytyy lehden verkkoversiosta



# Veden huono laatu pienten laitosten ongelma

Vielä 1980-luvulla juomavesi oli Suomessa yleisesti huonolaatuista. Nykyään suurin osa juomavedestä on hyvää, mutta laatuongelmia esiintyy erityisesti pienissä vesilaitoksissa ja vedenottamoilla. Mikrobin lisäksi veden laatua heikentävät kemialliset epäpuhtaudet, desinfiointissa syntyvät kemialliset sivutuotteet sekä maaperän arseeni, uraani ja radon. Yli puolet suomalaista juo pohjavettä, joka on hyvää mutta altista laatuvaihteluille.

**V**esivälitteiset epidemiat ja muut juomaveden liittyvät ongelmat ovat hyvin harvinaisia suurissa vesilaitoksissa, jotka jakavat 25 prosenttia vedestä. Ylivoimaisesti eniten KTL:n Ympäristöterveyden osaston vesiasiantuntijoita työllistävät Suomen 1 000 pientä vesilaitosta tai vedenottamoita.

- Pieniä vedenottamoita on esimerkiksi leirikeskustoissa ja kuntoutuskeskuksissa, ylipäättään maaseudulla ja haja-asutusalueilla. Näissä ongelmana on useimmiten jäteveden pääseminen juomaveden sekaan, kertoo tutkimusprofessori **Terttu Vartiainen**.

Tilanne paranee vähitellen, sillä jäteveden puhdistamisesta saadut uudet määräykset edellyttävät, että haja-asutusalueen jätevesijärjestelmästä laaditaan suunnitelma, jonka kunnan viranomaiset tarkistavat.

## Aiemmin ongelmat pintavedessä ja suurissa kaupungeissa

1980-luvulla Terttu Vartiainen alkoi selvittää pintavesilaitosten vesien laatua todettuaan tutkimuksissaan, että niihin syntyy puhdistusprosessin aikana haitallisia yhdisteitä.

- Suomessa oli tuohon aikaan länsimaiden huonolaatuisin vesi. Tällä hetkellä Venäjän Karjalassa on vielä huonompi tilanne.

Puhdistusprosessit olivat alkeellisia, ja niissä käytettiin liikaa klooria sekä puhdistusprosessin alku- että loppupäässä. Kloori ja pintaveden humusaines reagoivat muodostaen erilaisia haitallisia aineita, joista jotkut olivat perimää muuttavia eli mutageenisia, jotkut taas ärsyttäviä tai toksisia. Yhteensä erilaisia yhdisteitä oli tuhansia.

- Koska tuhannesta aineesta oli vaikea saada selville, mikä kunkin merkitys on, valitsimme mutageenisuuden veden laadun osoittimeksi. Vesilaitokset seura-

sivat tarkkaan tutkimusten etenemistä ja ryhtyivät muuttamaan prosessejaan sitä mukaan, kun tietoa saatiin. Tuohon aikaan kaikki isot kaupungit käyttivät pintavettä, joten muutos koski monia suomalaisista, kertoo Vartiainen.

## Hyvä mutta haavoittuva pohjavesi

Pintavesilaitosten etuna on se, että koska vesi aina desinfioidaan, niissä esiintyy harvoin epidemioita aiheuttavia epäpuhtauksia. Pohjavesiä ei yleensä tarvitse desinfioida, mikä on toisaalta myönteinen asia, mutta tekee sen samalla haavoittuvaksi.

Pohjaveteen pääsystä epäpuhtautta ei saada pois, jos puhdistusprosessi puuttuu.

Sosiaali- ja terveysministeriön valmisteilla olevassa asetuksessa esitetään, että vesilaitoksilla pitää olla tarvittaessa valmius desinfioida talousvettä. Hyvä desinfiointimenetelmä on veden UV-säteilytys, joka tuhoaa vedestä patogeenit ilman kemikaaleja. Menetelmää käytetään lisäantuvasti eri puolilla Suomea.

Pohjavesien ongelmana olevan happamuuden vähentämiseen käytetään kalkkia tai lipeää. Näillä menetelmillä ei kuitenkaan poisteta taudinaiheuttajia. Vartiaisen mukaan lipeän käyttö pitäisi saada pian



Barbro Wickström

loppumaan kaikissa vesilaitoksissa, sillä liika lipeä voi aiheuttaa terveyshaittoja.

- Automaattiset vesipumput eivät ole täysin luotettavia, ja lipeää voi päästä veteen liikaa. Toistaiseksi olemme säästyneet pahoilta onnettomuuksilta, mutta vakavia tilanteita on jo ollut. Lipeä voi polttaa varsinkin lasten ruokatorvet. Veden happamuuden vähentäminen kalkilla on turvallista, sillä kalsiumin puskurivaikutusten takia sitä ei voi tulla veteen liikaa.

Pohjavesissä on luontaista sateiden ja kuivuu- den aiheuttamaa vaihtelua. Sateisena vuotena pohjaveteen huuhtoutuu paljon aineita, jotka vaikuttavat sen laatuun. Kuivina kausina, jolloin vesi on matalalla, voi veden sekaan päästä epäpuhtauksia, joista osa on laskeutunut vettä raskaampana pohjalle. Tällaisia aineita ovat useat klooriyhdisteet kuten tri- ja tetrakloorieteeni. Kuivina kausina pohja-

veden virtaukset voivat myös muuttua ja pintavedet saattavat imeytyä helpommin pohjaveden sekaan.

Jätevesien lisäksi pohjavesiä likaavat kemikaalit, joista yleisimpiä ovat sahoilla käytetyt aineet kuten KY-5 ja polysykliset aromaattiset hiilivedyt sekä kuivapesu- loissa käytetty tri- ja tetrakloorieteeni, jota upotettiin aiemmin tynnyreissä maahan. Soranotto lisää pintavesien pääsyä pohjaveteen ja heikentää näin veden laatua.

Oman ongelmansa muodostavat erityisesti porakaivoissa esiintyvät arseeni, luonnon uraani, radon ja fluoridi. Näiden pitoisuuksissa on suurta alueellista vaihtelua. Kansallisessa Kemikaaliohjelmassa suositellaan, että yksityisten porakaivojen veden käytöstä tulisi antaa valtakunnalliset ohjeet niille alueille, joiden pohjavedessä on runsaasti näitä aineita.

## Kuntien kannattaa panostaa vesihuollon riskinarviointiin.

## Juomaveden riskinarviointi

Monella paikkakunnalla vedessä on jatkuva seuranta vaatuvia laatuongelmia. Kun lähestytään rajaa, jossa talousvesi ei ole enää turvallista, voi kunnan ainoaksi vaihtoehdoksi jäädä uusien vesilähteiden etsiminen ja käyttöönotto. Mikkelissä harjun alla olevaan pohjaveteen on päässyt kloorifenoleja ja PAH-yhdisteitä, joiden takia talousvesi on jatkuvassa seurannassa.

- Vedenoton järjestäminen uudella tavalla Mikkelin kokoisessa kaupungissa olisi suuri asia, toteaa Vartiainen.

Kuntien kannattaa panostaa vesihuollon riskinarviointiin. Päävastuu arvioinnin tekemisestä on kunnilla, joille KTL antaa tarvittaessa asiantuntijatukea. Kunnilla on myös velvollisuus tiedottaa kuntalaisille veden laadusta ja siinä todetuista poikkeamista. ●

**Maria Kuronen**

## Tiedotuksen merkitys korostui Nokialla

Puhdistetun jäteveden ja puhtaan veden yhdistänyt venttiili tuli kuuluisaksi Nokian vesiepidemiassa. Laajaan ympäristöonnettomuuteen tarvitaan yleensä useita samanaikaisesti vaikuttaneita tekijöitä. Venttiilin auki jääminen oli syy veden likaantumiseen, mutta tilannetta hämmensi veden virtausuunnan muutos muutamaa päivää aikaisemmin ja siitä seurannut veden samentuminen.

- Virtaus ajoi liikkeelle vaaratonta sakkaa ja teki vedestä sameaa. Puhtaan ja likaisen veden yhdistävä venttiili oli jäänyt auki jo keskiviikkona 28.11., mutta perjantaihin 30.11. asti valitusten syynä pidettiin veden samentumaa, kertoo Pirkkalan ympäristöterveyspäällikkö **Outi Lepistö.**

Vesilaitokselle soittaneille kuntalaisille sanottiin, että vettä voi käyttää, kun sitä on laskenut pitkään, että se muuttuu kirkkaaksi. Ohje olisi ollut oikea, jos kyse olisi ollut vain samentumasta.

Perjantaina vesilaitos kokoontui palaveriin samentuman vuoksi. Kokouksessa terveystarkastaja huomasi, että päivystäjälle oli tullut paljon soittoja, joissa ilmoitukseen huonosta vedestä liittyi vatsaoireita, pahoinvointia, oksentelua ja ripulia.

- Terveystarkastaja antoi tämän tiedon

perusteella ensimmäisen vedenkeittoketun saman tien. Iltapäivällä vatsatautitapausten syyksi paljastui auki jäänyt venttiili, kertoo Lepistö.

### Tiedonkulun turvaaminen tärkeää

Vesilaitos määrättiin tiedottamaan keittoketuhetusta. Laitos toimitti tiedon Yleisradioon, paikallisradioon, teksti-tv:lle, Aamulehteen ja kaupungin nettisivuille. Samaan aikaan ympäristöterveydenhuolto tavoitti omia kanaviaan pitkin kaupungin ruokahuoltopäällikön kautta koulut ja päiväkodit. Likaantuneella alueella toimiviin elintarvikealan yrityksiin otettiin yhteyttä puhelimella heti perjantaina. Lauantaina vesilaitoksen megafoniauto kiersi liikaantuneella alueella.

- Sunnuntaina saimme tietoa, ettei viesti ollut tavoittanut kaikkia ihmisiä. Tästä syystä jaettiin sunnuntaina pahiten likaantuneella alueella koteihin tiedotteet, kertoo Lepistö.

Vesiepidemiassa korostui tiedonkulku sekä kuntalaisille että eri viranomaisten välillä. Outi Lepistön mielestä kunnissa pitäisi olla tiedotusvalmius myös isojen onnettomuuksien varalle ja tehtävään täytyy ehdottomasti saada valjastettua ylimääräistä henkilökuntaa.

## Ympäristöterveyspäällikön puhelin tukkeutui melkein viikoksi.

- Ensimmäiseksi tarvitaan ihmisiä, jotka pystyvät vastaamaan puhelimeen.

Ympäristöterveyspäällikön oma puhelin tukkeutui käytännössä melkein viikoksi sen jälkeen, kun numero oli julkistettu viikonlopun ensimmäisessä tiedotteessa. Puhelimen tukkeutuminen haittasi yhteydenpitoa muihin toimijoihin.

- Emme ymmärtäneet alkuvaiheessa, miten suurta tiedontarve on.

Lepistö pyrki vastaamaan myös kuntalaisten puheluihin, sillä hätä ja epätie- toisuus ovat pahinta. Tiedotusvastuun kohdistuminen yhteen ihmiseen rauhoitti toisaalta muiden työntekoa.

- Terveystarkastajat saivat rauhassa ottaa näytteitä ja olla yhteydessä yrityksiin.

### Verkosto puhdas, ongelmia vielä kiinteistöissä

Nokian vesijohtoverkosto tehokloorattiin ja puhdistettiin mekaanisesti. Puhdistuksen jälkeen otetuista kontrollinäytteistä on löytynyt yksi positiivinen noroviruslöydös. Giardianäytteet olivat negatiiviset. Helmikuun alussa tutkittiin edelleen uusintänäytteitä ja vesimittarinäytteitä.

Veden virtaus on estetty siten, ettei se pääse sekoittumaan eri alueiden välillä.

- Rajoitukset voidaan purkaa alue kerrallaan sitä mukaa, kun ne osoittautuvat puhtaiksi.

## Vesiepidemioista lyhyesti

### Syyt

- jätevesilinjojen putkirikot tai -kaivojen tulviminen, jolloin jätevesiä pääsee maaperän kautta juomaveteen
- saastuneen pintaveden imeytyminen pohjaveteen (liian lyhyt imeytymismatka)
- likainen raakavesi → talousveden puutteellinen puhdistus → mikrobeja talousveteen
- putkistovauriot → verkoston likaantumisen
- venttiilivika → jäteveden joutuminen puhdasvesiverkostoon

### Yleisimmät aiheuttajamikrobit

- Kampylobakteerit – säilyvät viikkoja klooraamattomassa vedessä
- Norovirukset – sietävät kuumuutta ja pieniä klooripitoisuuksia, erittäin säilyviä

### Vesiepidemian tyypillisiä piirteitä

- yleinen epäusko vesiepidemian mahdollisuuteen
- toimenpiteiden myöhästyminen: kontaminaatiovaihe ohi ennen kuin toimenpiteisiin ryhdytään
- vesinäytteiden otto myöhässä: vesinäytteet puhtaita
- vesinäytteet ”puhtaita”, mutta epidemia jatkuu:
- indikaattoribakteereita ei löydy, mutta vedestä on osoitettavissa taudinaiheuttajia
- vedessä on taudinaiheuttajia, mutta niitä ei saada osoitettua

### Vesiepidemiaa epäiltäessä

- ei pidä odottaa epidemian varmistumista laboratoriotuloksista, vaan
- tiedotetaan heti veden käyttäjille
  - juomaveden käyttörajoitukset tai keittämishje
  - talousveden desinfiointi
  - tarvittaessa vaihtoehtoinen vedenhankinta
  - otetaan vesi- ja potilasnäytteitä epidemian syyn selvittämiseksi
  - riittävät näytemäärät
  - tehdään epidemiaepäilyilmoitus KTL:ään

Lisätietoja KTL:n verkkosivuilta Tietoa terveydestä > Elinympäristö > Vesi > Vesiepidemiat  
<http://www.ktl.fi/portal/3098>

# Kansalaisia kiinnostaa veden ja sisäilman laatu

Asuin ympäristön laatua, terveyttä ja turvallisuutta kartoittanut kyselytutkimus osoitti, että noin 27 % asukkaista kaipaa enemmän asuinrakennuksen terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyvää tietoa. Eniten asukkaita kiinnostaa käyttöveden laatu.



ansanterveyslaitoksen toteuttamassa Asuin ympäristön laatu, terveys ja turvallisuus (ALTTI) -tutkimuksessa kehitettiin kattava tiedonkeruu- ja palautejärjestelmä, jonka tavoitteena on hyvän, terveellisen ja turvallisen asuin ympäristön edistäminen ([www.ktl.fi/altti](http://www.ktl.fi/altti)). Tutkimusprotokolla käsitelti keskeisiä asuin ympäristön laatuongelmia, kuten hygieniää, sisäilman laatua, lämpö-, melu- ja äänioloja sekä asukkaiden kokemia terveys-, turvallisuus- ja viihtyvyyshaittoja.

Tiedonkeruu- ja palautejärjestelmä testattiin 3 000 asutokunnan satunnaisotoksessa, joka pyydettiin väestörekisterikeskukselta. Otokseen valittiin 18–75-vuotiaita henkilöitä (1/ asutokunta), joille lähetettiin 100 kysymystä sisältävä kyselylomake postitse. Kyselyyn saattoi vastata joko postitse tai täyttämällä lomakkeen internetissä. Yhteensä 1 312 (44 %) ihmistä vastasi kyselyyn.

Verratessa kyselyyn vastanneiden taustatietoja väestörekisterikeskukselta saatuun koko aineistoon havaittiin, että vastanneet poikkesivat koko otoksesta merkittävästi iän, sukupuolen ja siviilisäädyn mukaan. Sen sijaan asuinrakennuksen tietojen, kuten rakennuksen ikä, koko, hallintaperuste, lämmitys, viemäri, vesijohto, lämmin vesi, perusteella vastanneet eivät poikenneet merkittävästi koko otoksesta. Kyselyn tuloksia ei näin ollen voida välttämättä varauksitta yleistää väestötasolla, mutta asuinrakennusten tietojen yleistettävyys on parempi.

**Talousveden saannissa oli ollut katkoksia 29 %:lla kyselyyn vastanneista.**

### Tiedon tarve asumisterveyskysymyksissä

Kysyttäessä asumisterveyteen liittyvistä tiedontarpeista vastaajille annettiin valmiit vaihtoehdot, ja niiden lisäksi avoin kohta. Eri aihealueista eniten lisätietoja koettiin tarvittavan veden laatuun (26 %), ilmanvaihtoon (24 %), radoniin (23 %), sisäilman epäpuhtauksiin (23 %) ja kosteus ja homevaurioihin (19 %) liittyvissä kysymyksissä. Vastanneista 291 (22 %) ei katsonut tarvitsevana lisätietoja mistään kyselyn aihepiireistä.

### Talousvesi ja jätevesi asuin ympäristössä

Kyselyyn vastanneista yli 84 %:lla juomavesi tulee kunnallisesta järjestelmästä. Loput vastanneista käyttivät juomavesilähteinään kuilu- tai porakaivoja tai lähdevettä. Suurin osa vastanneista ei ollut havainnut ongelmia juomaveden laadussa. Vastanneista 11 % oli havainnut juomavedessä epätavallista makua, hajua, sakkaa tai väriä. Toisaalta vain 19 % vastanneista kertoi, että veden laatua oli tutkittu. Suurimmalla osalla (47 %) kyselyyn vastanneista ei ollut tietoa siitä, onko veden laatua selvitetty. On huomattava, että Suomen lainsäädännön mukaan juomavettä tuottavien vesihuoltolaitosten on tutkittava jakamansa veden laatua (1,2). Määräykset eivät kuitenkaan koske yksityiskaivoja.

Juomaveden tutkimuksissa oli havaittu kemiallisia epäpuhtauksia (3 %) sekä mikrobiologisia epäpuhtauksia (1 %). Veden suodatus- tai puhdistuslaitteistoja tai



Tero Sivula

-aineita oli käytössä 3 %:lla vastaajista. Ongelmia oli aiheuttanut myös talousveden saatavuus; talousveden saannissa oli kyselyä edeltäneen vuoden aikana ollut katkoksia kaikkiaan 29 %:lla vastanneista. Suurin osa katkoksista oli johtunut korjauksista (20 %), seuraavaksi yleisimmin järjestelmän vioista (5 %), ja harvemmin jäätymisen tai (2 %) kuivuuden (2 %) vuoksi.

Asunnon lämmin talousvesi oli lähes kaikkien vastaajien (93 %) mielestä pääosin sopivan lämpöistä, 3 % mielestä vesi oli liian kuumaa ja 1 % mielestä liian kylmää. Alle prosentilla vastaajista lämmintä talousvettä ei ollut saatavilla. Hämmästyttävää oli se, että 19 % vastanneista ilmoitti käyttävänsä lämmintä vesijohtovettä suoraan juomavetenä tai ruuanlaittoon. Yli 77 % vastanneista kuitenkin juoksutti kylmää vettä ennen sen ottamista juotavaksi tai ruuanlaittoon.

Suurimmalla osalla vastanneista jätevedet johdettiin kunnalliseen järjestelmään (pesuvedet 72 % ja käymälävedet 70 %). Seuraavaksi yleisin jätevesien käsittelymuoto oli omien saostuskaivojen (pesuvedet 13 % ja käymälävedet 10 %) tai umpisäiliön (pesuvedet 4 % ja käymälävedet 6 %) käyttäminen. Vastaajista 8 % ei tiennyt, minne heidän kotitaloutensa pesu- tai käymälävedet johdetaan.

Terveysvaikutusten arviointi on tutkimuksessa edelleen kesken, eikä erilaisten vesihuollon järjestelmien vaikutuksesta asumisterveyteen siksi vielä tiedetä.

### Tutkimus jatkuu

Kerätyn tietokannan avulla voidaan arvioida Suomen asuinrakennuskannan laatua asumisterveyden ja turvallisuuden näkökulmista ja mallintaa sen yhteyttä asukkaiden terveyteen ja hyvinvointiin. Kyselyyn vastanneet henkilöt oli mah-

dollista yhdistää väestörekisterikeskuksen tietoihin rakennustunnuksen perusteella, ja näin ollen aineistoon voidaan liittää asuinympäristöön liittyvää paikkatietoaineistoa, kuten asunnon etäisyys vilkasliikenteisistä teistä ja muista tunnetuista

epäpuhtauslähteistä. Tietokanta auttaa arvioimaan muun muassa taajamien ja haja-asutusalueiden väestöjen asumisterveyteen vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuksessa kehitettyä tiedonkeruu- ja palautejärjestelmää on mahdollista jatkossa hyödyntää asumisterveys- ja turvallisuuskysymysten seurannassa. Kerätty aineisto voi toimia vertailupohjana, mikäli järjestelmää jatkossa hyödynnetään eri kohderyhmille suunnatuissa tarkasteluissa.

Altti-projekti toteutettiin vuosina

2006–2007, ja projektin loppuraportti valmistuu keväällä 2008. Tuloksista tullaan tiedottamaan laajemmin maaliskuun alussa, jolloin tiedonkeruu- ja palautejärjestelmä on myös tarkoitus avata yleiseen käyttöön ainakin määrääjäksi. Tutkimusta rahoittivat Ympäristöministeriö sekä Suomen Akatemia, ja hankkeen ohjausryhmätyöskentelyssä oli mukana Allergia- ja astmaliiton, Hengityслиitto Helin, Kiinteistöliiton, Kuopion teknologiakeskus Teknian, sekä Kuopion yliopiston edustajia. Kyselyn sisältämien kysymysten kehittämiseen osallistui lisäksi useiden KTL:n laboratorioden ja yksiköiden edustajia sekä myös talon ulkopuolisia tahoja ja eri alojen asiantuntijoita. ●

**Mari Turunen, tutkija**  
**Ari Paanala, apulaistutkija**  
**Aino Nevalainen, tutkimusprofessori**  
**Ilkka Miettinen, erikoistutkija**  
**Ulla Haverinen-Shaughnessy, erikoistutkija**  
*KTL, Ympäristöterveyden osasto*

### Kirjallisuutta

1. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM). 2000. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000. Helsinki.
2. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM). 2001. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 401/2001. Helsinki.

**Peräti 19 % käytti lämmintä vesijohtovettä juomavetenä tai ruuanlaittoon.**

# Jätevedet legionellojen ja ympäristömykobakteerien uusia potentiaalisia ympäristölähteitä

Legionelat ja ympäristömykobakteerit esiintyvät yleisesti luonnonvesissä ja maaperässä. Vesijärjestelmiin päästyään, sopivien olosuhteiden vallitessa, nämä patogeenit voivat voimakkaasti lisääntyä ja vapautua aerosolien mukana hengitysilmaan. Teollisuudessa käytettyjen jäteveden puhdistusjärjestelmien on nyt osoitettu altistavan työntekijöitä näille patogeeneille.

**L**egionellojen aiheuttamien infektioiden laajasti tunnettuja tartuntalähteitä ovat olleet mm. lämmin käyttövesi, kylmä talousvesi sekä erilaiset aerosoleja muodostavat laitteet kuten jäähdystornit, suihkulähteet ja porealtaat. Ilmitulleita legionellainfektioita on Suomessa ollut n. 20 tapausta vuodessa, mutta alidiagnosoinnin vuoksi infektioiden todellinen määrä on selvästi tätä suurempi (1).

Legionellabakteerit saatetaan edelleen yhdistää helpoimmin vain ulkomailla matkustaneen keuhkokuumeeseen. Kuitenkin vain viidesosa Suomessa ilmitulleista legionellooseista on ollut matkustajilla. Valtaosa, noin 80 % tartunnoista onkin ilmeisesti peräisin vähemmän eksoottisista koti-, sairaala- ja työympäristöistä.

Mykobakteeri-infektioiden tartuntalähteen selvittäminen on vielä vaikeampaa, koska infektion kehittymiseen voi kulua kuukausia tai jopa vuosia, ja tapaukset ilmenevät yleensä yksittäisinä infektioina. Niissä tartuntalähteiksi on silti selvinnyt mm. kukkamulta ja lämmin käyttövesi.

## Uudet potentiaaliset tartuntalähteet

Alkusuysäys teollisten jätevesiympäristöjen legionella- ja mykobakteeritutkimuksiin tuli Ruotsista, jossa keväällä vuonna 2005 raportoitiiin jätevesipuhdistamojen ilmastuslaitteiden sisältämistä suurista legionellapitoisuuksista ja paperitehtaan työntekijän sairastumisesta legionellojen aiheuttamaan keuhkokuumeeseen (2).

Suomessakin on nyt havaittu metsäteollisuuden jätevesien puhdistusprosesseissa, erityisesti ilmastuslaitaissa, suuria legionella- ja mykobakteeripitoisuuksia, jopa  $10^8$ – $10^9$  pmy/l (=pesäkkeitä muodostavia

yksiköitä litrassa vettä) (3,4). Ilmastuslaitaissa legionelloja havaittiin noin puolessa ja mykobakteereja kaikissa tutkituista puhdistamoista. Mitä lämpimämpää jätevesi oli, sitä suuremmat olivat legionella- ja mykobakteeripitoisuudet. Ilmeisesti tästä syystä viileämpiä vesiä sisältävillä kunnallisilla jäteveden puhdistamoilla ei viljelykuntoisia legionelloja ole toistaiseksi vielä todettu (3 tutkittua puhdistamoa). Sen sijaan mykobakteereja niissäkin havaittiin runsaasti. Muiden teollisuusalojen puhdistamoilta tarkemmat selvitykset vielä puuttuvat.

Tilanteen tekee torjunnan kannalta ongelmalliseksi se, että ko. jätevesilaitokset poistavat orgaanista ainesta ja ravinteita nimenomaan mikrobien avulla, ja näille hyödyllisille mikrobeille ei saisi legionellojen torjunnasta aiheutua vahinkoa. Toistaiseksi patogeenimikrobien suuria pitoisuuksia ei osata ilmastuslaitaista torjua.

## Laaja altistumistutkimus

Tutkimusta on jatkettu selvittämällä metsäteollisuuden tehtaiden jätevesipuhdistamojen työntekijöiden altistumista legionellalle vasta-ainemäärityksillä ja oirekyselyllä. Lisäksi puhdistamoympäristössä otetuista henkilökohtaisista ja kiinteiden mittauspisteiden ilmanäytteistä analysoitiiin legionellojen ja mykobakteerien pitoisuuksia (4; FEEL-tutkimus 2006–2007).

Vaikka legionelloosit ovat Suomessa hyvin harvinaisia, FEEL-tutkimuksen aikana vuonna 2006 kahden työntekijän legionelloositapaukset ilmenivät yllättäen kahdessa eri metsäteollisuuden tuotantolaitoksessa. Ensimmäinen sairastunut, jolla oli varmistunut legionellakeuhkokuume, työskenteli jätevesipuhdistamolla. Toinen työntekijä, jolla oli todennäköinen legionellakeuhkokuume, työskenteli noin 200 m etäisyydellä puhdistamolta. On mahdollista, että näitä kumpakaan legionelloosia ei olisi saatu diagnosoitua, jos tutkimukset eivät olisi jo tuoneet tehtaalle ja työterveyshenkilöstölle lisää tietoa legionellojen runsaasta esiintymisestä jätevesipuhdistamoilla. Ensimmäisen tapauksen tehdas ehdittiin ottaa mukaan FEEL-tutkimukseen tapaustehtaan, josta tuli mukaan laajempi otos työntekijöitä ja verrokkeja.

FEEL-tutkimuksessa osoitettiin puhdistamotyöntekijöiden yleisesti altistuneen legionellabakteereille, mikä havaittiin kohonneina legionella-vasta-ainepitoisuuksina. Myös ilmanäytetulokset tukivat tätä löydöstä: ilmastuslaitaista pääsee niiden tavallisenkin käytön aikana ilmaan sellaisia aerosoleja, jossa on mukana eläviä legionelloja ja mykobakteereja. Hengitysuojaimien käyttöä onkin jo vuodesta 2005 tiukemmin vaadittu ko. jätevesipuhdistamoilla. Legionellojen vuoksi selvää oireilua tai terveyden tilan heikentymistä puhdistamoilla töitä tekeville ei kuitenkaan FEEL-tutkimuksessa havaittu tapaustehtaan legionelloositapausta lukuun ottamatta.

FEEL-tutkimuksen kuluessa ei tarkemmin selvitetty, miten kauas ilmastuslaitaista legionelat ja mykobakteerit elävinä kulkeutuvat. Norjassa ja Ranskassa tehdyissä tutkimuksissa on viljeltyviä legionellabakteereja saatu kerättyä tehokkailla keräimillä jopa 180–270 m päässä ilmastuslaitaista (5, 6, 7). Legionelat ja mahdollisesti mykobakteeritkin voivat siten levitä huomattavasti kauemmaksi ilmastuslaitaista kuin FEEL-tutkimuksessa käytetyillä heikkotehoisimmilla keräimillä nyt mitattiin (10 ja

**Legionelat voivat levitä ilman mukana jopa kilometrien päähän.**



Ilmastusaltaan aerosoleja tutkimuskohteessa.

20 m). Ilmastusaltailta lähtevien aerosolien lähtönopeus ja määrä eivät ilmeisesti ole niin suuret kuin jäähdytystorneilla tuotettujen aerosolien, joiden on raportoitu levinneen jopa 6 km:n etäisyydelle sairastuttua ihmisiä legionelloosiin (8).

Jo aiemmin on tiedetty, että mykobakteereita esiintyy aktiivilietteessä, ja osa näistä bakteereista on siellä todennäköisesti tärkeitä orgaanisen aineen hajottajia. Työsuojelulliseen puoleen ei sen sijaan aikaisemmin ole kiinnitetty huomiota. Mykobakteeri-infektioita ei puhdistamotyöntekijöillä ole havaittu, mutta suuret mykobakteeripitoisuudet, tutkimuksessa löydetty potentiaalisesti patogeeneit mykobakteerilajit ja runsas aerosolinmuodostus antavat kuitenkin aiheutta kiinnittää huomiota myös tähän altistumismahdollisuuteen.

## Täydentävät tulokset

Rinnakkaisessa metsäteollisuuden aloittamassa ympäristötutkimuksessa on edelleen selvitetty vesijärjestelmien mikrobiologista tilannetta sekä puhdistamoilla että tehtailla vuonna 2007. Tutkimuksessa on käynyt ilmi, että osassa puhdistamoista on suuria legionellapitoisuuksia myös jäteveden viilentämiseen käytetyissä jäähdytystorneissa. Näiden jäähdytystornien puhdistaminen onkin seuraavaksi hoidettava asianmukaiseen kuntoon, vaikka siihen liittyy monta ongelmaa, kuten tornille tulevan jäteveden huono laatu ja mahdollisten kemikaalilääkitys-vaikutusten ulottuminen ilmas-

tusaltaan mikrobeihin asti.

Aiemmin tutkituista suomalaisista jäähdytystornillisista jäähdytysjärjestelmistä puolella on ollut havaittavia pitoisuuksia legionellabakteereja. Tavallisesti legionellakontaminaatio niissä on saatu hallittua mikrobitorjunta-aineiden lisäyksin, kunhan tilanteeseen vain ensin on havahduttu. Eurooppalaisessa ohjeistossa,

jonka noudattamiseen Suomi sitoutui jo muutama vuosi sitten, suositellaan jäähdytystornien tilanne tarkastettavaksi vähintään neljästi vuodessa, ja kohonneita, yli

1000 pmy/l legionellapitoisuuksia torjuttavaksi (9). Nyt jätevesipuhdistusprosessia ennen käytettävien jäähdytystornien riittävä puhtaanapito saattaa olla tavallista vaikeampaa.

Legionelloja on satunnaisesti havaittu myös tehtailla jo prosessivesijärjestelmissä, mikä aiheuttaa uudenlaisia työsuojelullisia paineita. Aikaisempi prosessivesijärjestelmiä selvittänyt Työsuojelurahaston rahoittama selvitys vuodelta 1990 ei löytänyt niistä legionelloja, mutta menetelmät ovat siitä ajasta oleellisesti edistyneet. Erityisesti näytteen laimentaminen konsentroinnin lisäksi on tuonut uutta tietoa suurista pitoisuuksista, jotka ennen saattoivat jäädä kokonaan havaitsematta.

## Ohjeita ja ehdotuksia

Sosiaali- ja terveysministeriön Turvallisuustiedote 43 biologisten tekijöiden luokituksesta ja muu sitä edeltävä työtur-

vallisuuteen liittyvä lainsäädäntö sisältää perusteet mm. sille, että jäteveden puhdistamoilla on suojauduttava legionelloja ja mykobakteereja vastaan (10). Sen sijaan muualla prosessiteollisuudessa saatetaan edelleen altistua suurille patogeeneimikrobipitoisuuksille prosessien epätoivottuina oheistuotteina, koska tehtailla mikrobiologista altistumista on tähän mennessä selvitetty hyvin vähän. Tehtailla ja puhdistamoilla olisikin syytä tehdä hengitysteitse leviävien patogeeneiden vuoksi tarkempaa riskinarviointia esimerkiksi WHO:n uusien ohjeiden mukaan (11).

Tehdastyöntekijöiden legionelloille altistumista olisi myös syytä tarkemmin tutkia työsuojelullisen ohjeistuksen pohjaksi. Nyt tiedetään jo varmuudella, että ilmastusaltaallisilla puhdistamoilla näille haitallisille mikrobeille altistutaan, jos suojautumisesta ei huolehdi.

Tutkimusryhmä julkaisee yksityiskohdaisia tuloksia edellä mainituista suomalaisista tutkimuksista kansainvälisissä sarjoissa mahdollisimman pian. Jo sitä ennen legionelloosien ja mykobakterioosien todellisen esiintymisen ja niiden tartuntalähteiden selvittämiseen tarvittaisiin laajaa ja vireää kansallista yhteistyötä. ●

**Jaana Kusnetsov, tutkija**

**Eila Torvinen, tutkija**

*KTL, Ympäristömikrobiologian laboratorio*

**Tran Minh Nhu Nguyen, epidemiologi**

*KTL, Infektioepidemiologian ja -torjunnan osasto*

Kirjallisuusluettelo löytyy lehden verkkoversiosta



# Burkina Fasossa puhdas vesi on ylellisyyttä

Köyhässä ja karussa Burkina Fasossa on pulaa puhtaasta vedestä. Ripulitaudit ovatkin yksi lasten yleisimmistä kuolinsyistä. Väestö tuntee kuitenkin huonosti ripulitauteja aiheuttavien bakteerien lähteet ja leviämisreitti. Suomalais-burkinafasolaisen yhteistyöprojektissa selvitetään etenkin veteen ja valmisruokiin liittyviä infektioriskejä Burkina Fasossa.

**K**olmentoista miljoonan asukkaan Burkina Faso sijaitsee Länsi-Afrikassa, sisämaassa Sahelin alueella. Olot ovat maassa rauhalliset, mutta kuivan ja karun ympäristön ja luonnonvarojen puutteen takia se on yksi maailman köyhimmistä maista. Porakaivot tarjoavat puhtaasta vettä, mutta maaseudulla useimmat ihmiset joutuvat käyttämään likaista vettä joista, järvistä ja matalista kaivoista.

Myös monet pääkaupungin Ouagadougoun yli miljoonasta asukkaasta elävät tällaisten likaisten vesilähteiden varassa. Veden myyminen tarjoaa monille tuloja, mutta esimerkiksi kaupungilla myytävän pussitetun veden mikrobiologinen laatu vaihtelee, ja veden myyjien, samoin kuin ruokakojujen pitäjien, tietämys käsihygieniasta on lähes olematonta.

## Antibiootteja katukaupasta

Likaisen veden takia ripulitaudit ovat yleisiä. Etenkin pienillä lapsilla, jotka usein ovat aliravittuja, ripuli voi johtaa vakavaan kuivumiseen ja jopa kuolemaan. Ripulitaudit ovatkin hengitystieinfektioiden ja malarian ohella yleisimpiä lasten kuolemien aiheuttajia Burkina Fasossa. Lapsikuolleisuus alle 5-vuotiailla on huiman korkea 191 tuhatta lasta kohti.

Ripulitauteja aiheuttavien bakteerien lähteet ja leviämisreitit afrikkalaisissa oloissa ovat huonosti tunnettuja, mikä vaikeuttaa torjuntatoimien toteutusta. Oireiden omatoiminen hoito katukaupasta saavilla antibiooteilla lisää bakteerien vastustuskykyä, jolloin myös lääkäreiden mahdollisuudet hoitaa vakavia tapauksia terveydenhuollossa saatavilla olevilla, halvoilla antibiooteilla heikkenevät.

## Tavoitteena pysyvä seurantajärjestelmä

Suomen Akatemia myönsi Kansanter-

veyslaitoksen ja Ouagadougoun yliopiston tutkijoille vuosiksi 2008–2011 yhteensä 370 000 euroa vesi- ja ruokavälitteisten bakteeri-infektioiden epidemiologian selvittämiseen Burkina Fasossa. Suomesta projektissa ovat mukana Kansanterveyslaitoksen Bakteri- ja tulehdustautien osaston suolistobakteerilaboratorio ja Infektioepidemiologian ja -torjunnan osasto, joilla on jo ennestään hyvin toimivaa yhteistyötä.

Tätä laaja-alaisen infektioauditutkimuksen mallia pyritään nyt hyödyntämään myös uudessa projektissa. Burkina Fasossa yhteistyökumppaneita on niin Ouagadougoun yliopiston CRSBAN (Centre de Recherche en Sciences Biologiques, Alimentaires et Nutritionnelles) tutkimusyksiköstä, erikoistutkija Nicolas Barro, keskuksen johtaja Alfred Traore ja yliopistosairaalan laboratoriosta professori Lassane Sangare. Lisäksi yhteistyössä on mukana paikallisia terveysasemia.

Pääosa projektin tutkimuksista, kuten bakteerikantojen eristäminen ja tunnistus vesistä, ruoista ja ihmisistä sekä epidemiologiset haastattelututkimukset, tehdään Burkina Fasossa. Bakterikantojen fenotyyppit tutkitaan Suomessa.

## Käsihygieniakampanja on jo aloitettu

Suomalais-burkinafasolaisen yhteistyöprojektin ensijainen tavoite on tutkia enteropatogeenisten bakteerien yleisyys ja leviämisreitit sekä etenkin veteen ja valmisruokiin liittyvät infektioriskit Burkina Fasossa. Tuloksista tiedotetaan laajasti Burkina Fasossa niin kansalaisille kuin terveysviranomaisillekin. Jo nyt yhteistyökumppanimme levittävät tietoa käsihygienian tärkeydestä muun muassa television välityksellä.

Jatkossa projektia suunnitellaan laajennettavaksi kattamaan myös suolistoinfektioita aiheuttavat virukset, alkueläimet ja toksiniin tuottavat mikrobit. Tavoitteen

na on pystyttävä maahan pysyvä suolistoinfektioiden seurantajärjestelmä, joka palvelisi mallina myös muille kansallisille infektioitautien torjuntahankkeille. Tähän tehtävään toivomme projektimme osaltaan tarjoavan kansainvälistä tieteellistä, taloudellista ja terveystieteellistä tukea. ●

**Kaisa Haukka**, erikoistutkija, projektin vas-  
tuullinen johtaja<sup>1</sup>

**Markku Kuusi**, ylilääkäri<sup>2</sup>

**Anja Siitonen**, tutkimusprofessori<sup>1</sup>

<sup>1</sup> KTL, Bakteri- ja tulehdustautien osasto,  
suolistobakteerilaboratorio

<sup>2</sup> KTL, Infektioepidemiologian ja -torjunnan osasto

## Taudinaiheuttajat ovat todellisia maailmanmatkaajia

Yhteistyö teollisuus- ja kehitysmaiden välillä on tärkeää, sillä nykyisessä globalisoituneessa maailmassa taudinaiheuttajaorganismit siirtyvät turistien ja elintarvikkeiden mukana nopeasti maasta toiseen.

Hyvä esimerkki on lokakuussa 2007 todettu sinimailasen itujen välittämä *Salmonella* Weltevreden epidemia Suomessa, Norjassa ja Tanskassa. Suomeen siemenet oli tuotettu Hollannista, mutta salmonellan serotyyppi viittasi Kaakois-Aasiaan.

Marraskuussa todettiin *Shigella boydiin* aiheuttama punatauti-epidemia, jonka yhteydessä lähes 100 Tampere-talossa kokoukseen osallistunutta suomalaista sairastui suolistoinfektioon. Kyseinen *Shigella*-laji esiintyy yleisesti lähinnä Intian niemimaalla ja Afrikassa.

**Kaisa Haukka**  
**Markku Kuusi**  
**Anja Siitonen**



# Enterorokkoa ja keskushermosto-infektiota aiheuttava enterovirus 71 on saapunut Suomeen

Pienillä lapsilla esiintyy yleisesti etenkin loppukesällä ja syksyllä enterovirusten aiheuttamaa enterorokkoa, jonka aiheuttajana on perinteisesti Suomessa ollut coxsackievirus A16 (CAV-16). Tautia aiheuttaa myös erityisesti Aasiassa yleinen enterovirus 71 (EV-71), joka saapui Suomeen syksyllä 2007. EV-71-infektioille tyypillisiä vakavia keskushermostoinfektioita ei ole tähän mennessä kuitenkaan todettu.

**E**nterorokon oireet, kuume, päänsärky, nielukipu ja vatsa-oireet, ovat yleensä lieviä ja tauti paranee itsestään. Taudin aikana suun limakalvoille, kämmeniin ja jalkapohjiin usein ilmaantuu punottavia alueita, joihin voi kehittyä rakkuloita ja limakalvolla haavaumia (tästä taudin englanninkielinen nimi hand-foot-and-mouth-disease, HFMD). Helposti tarttuvan enterorokon tärkein tartuntareitti on fekaali-oraalinen eli ulosteesta käsiin, käsistä toisiin ihmisiin ja edelleen käsistä suuhun. Myös pisaratartunta hengitystie-eritteiden kautta on mahdollinen.

Enterovirus 71 eristettiin ensimmäisen kerran Kaliforniassa vuonna 1969, minkä jälkeen sitä on esiintynyt endeemisenä eri puolilla maapalloa. Sukulaisviruksensa CAV-16:n tavoin se aiheuttaa sairastuneille tyypillistä enterorokkoa, mutta sen aiheuttamiin epidemioihin voi liittyä myös vakavia neurologisia oireita. Vakavamman tautimuodon varhaisessa vaiheessa oireina ovat aluksi kuume ja rakkulainen enterorokko tai herpangiina. Vasta taudin seuraavassa vaiheessa ilmaantuvat vakavat keskushermosto-oireet, aseptinen aivokalvotulehdus, aivotulehdus, poliohalvaus tai aivo-selkäydintulehdus, johon sisältyy sekä aivotulehdus että poliohalvauksen kaltaiset oireet. Keskushermostoinfektion jälkiseurauksena voi tulla sydämen ja keuhkojen akuutti toimintavajaus, joka voi johtaa jopa kuolemaan (1). Spesifistä lääkitystä EV-71-infektioon ei ole, vaan hoito on aina oireenmukaista.

## Vakavaoireiset epidemiat yleistyneet maailmalla

Maailmanlaajuisesti EV-71-epidemiat ovat esiintyneet kolmena ryppäänä, noin yksi rypäs jokaisella vuosikymmenellä 1970-luvulta alkaen. Epidemioita on raportoitu sekä Euroopasta, Australiasta, Aasiasta että Yhdysvalloista (2). Euroopassa va-

kavimmat EV-71-epidemiat olivat Bulgariassa vuonna 1975 (149 halvaustapausta ja 44 kuollutta) ja Unkarissa 1978 (47 kuollutta). Muita raportoituja eurooppalaisia EV-71-epidemioita on ollut Ruotsissa vuonna 1973 ja Norjassa 2003. Mielienkiintoista on se, että Norjassa laajalle levinnyt epidemia ei aiheuttanut ollenkaan vakavia oireita, vaan virusta löytyi lähinnä oireettomilta alle 3-vuotiailta lapsilta (3). Ilmeisesti Norjassa kiertäneeltä virukselta puuttui tuntemattomasta syystä johtuen kyky aiheuttaa vakavia keskushermosto-oireita.

Vakavaoireisten EV-71 epidemioiden osuus on kasvanut maailmanlaajuisesti kymmenen viime vuoden aikana. Vakavimmat epidemiat ovat olleet Kaakkois-Aasiassa, Malesiassa 1997 ja Taiwanissa 1998. Taiwanin epidemiaan liittyi 78 kuolemantapausta, joista suurin osa aiheutui aivotulehduksesta ja sen komplikaatioista.

Syitä EV-71:n muuntuvaan epidemiologiaan ja taudinaiheuttamiskykyyn on etsitty viruksen geneettisistä ominaisuuksista. EV-71:ä on olemassa kolme eri genotyyppiä, A, B ja C. Koska kyseessä on RNA-virus, on sille tyypillistä nopea geneettinen muuntelu. EV-71-viruskantojen geneettistä erilaisuutta lisää vielä se, että ne kykenevät rekombinoitumaan eli tuottamaan seka-alkuisia jälkeläisiä sukulaisvirustensa kuten CAV-16 kanssa. Genotyyppiä A edustaa vain vuonna 1969 eristetty prototyyppiviruskanta, kun taas parhaillaan eri puolilla maapalloa kiertävät virukset kuuluvat genotyypeihin B ja C. Genotyypit B ja C voidaan jakaa vielä edelleen ns. alatyyppeihin. Tämän hetkisen tiedon valossa EV-71:n neurovirulenssia ei ole voitu kytkeä mihinkään em. geneettisistä tyypeistä tai alatyypeistä (4).

## Milloin epäillä EV-71-infektiota?

EV-71-infektiota tulee epäillä erityisesti

silloin, jos enterorokkoaikana pienillä lapsilla esiintyy aseptista aivokalvotulehdusta, aivotulehdusta, velttohalvausta, Guillain-Barrén oireyhtymää (GBS), akuuttia sydämen toimintahäiriötä ja/tai keuhkoödeemaa. Virusetiologian selvittämiseksi tulisi kyseisiltä potilailta kerätyistä ulostenäytteistä tutkia polioviruksen lisäksi myös EV-71. Tosin Kaakkois-Aasian laajojen epidemioiden aikana tehtyjen diagnostiikkavertailujen perusteella paras näyte EV-71:n viljelyä varten on pyyhkäisynäyte nielusta. Sitä voi täydentää ottamalla pyyhkäisynäytteitä rakkuloista tai haavaumista, jos potilaalla niitä esiintyy (5). EV-71 lisääntyy useissa solulinjoissa, ja virusviljelyn jälkeen EV-71 tunnistetaan joko spesifisillä neutraloivilla vasta-aineilla tai sekvensoimalla osa kapsidiproteiinia koodaavasta alueesta.

Terveystieteiden eri toimijoiden lähettämät näytteet ovat olennaisen tärkeitä epidemian seurannassa ja torjunnassa. Näytteet tutkitaan ilmaiseksi Kansanterveyslaitoksen enteroviruslaboratoriossa (s-posti: poliolab@ktl.fi). ●

**Soile Blomqvist, erikoistutkija**  
**Merja Roivainen, laboratorionjohtaja**  
*KTL, Enteroviruslaboratorio*

## Kirjallisuutta

- Chang LY, Hsia SH, Wu CT, ym. Outcome of enterovirus 71 infections with or without stage-based management: 1998 to 2002. *Pediatr Inf Dis J* 2004;23:327-31
- Khetsuriani N, LaMonte-Fowlkes A, Oberste MS, Pallansch MA. Enterovirus surveillance - United States, 1970-2005. *MMWR Surveillance Summaries* 2006;55(SS08):1-20.
- Witso E, Palacios G, Ronningen KS, ym. Asymptomatic circulation of HEV71 in Norway. *Virus Res* 2007;123:19-29.
- Bible JM, Pantelidis P, Chan PKS, Tong CYW. Genetic evolution of enterovirus 71: epidemiological and pathological implications. *Rev Med Virol* 2007;17:371-9.
- Ooi MH, Solomon T, Podin Y, ym. Evaluation of different clinical sample types in diagnosis of human enterovirus 71-associated hand-foot-and-mouth disease. *J Clin Microbiol* 2007;45:1858-66.

## Euroopan tautivirasto arvioinut Suomen varautumista influenssapandemiaan

Suomella on monia vahvuuksia varautumisessa influenssapandemiaan muun muassa terveydenhuollossa sekä muilla elintärkeillä alueilla. Euroopan tautiviraston (ECDC) raportissa ehdotetaan kansallisen pandemiatyöryhmän asettamista turvaamaan kansallisen varautumissuunnittelun jatkuvuus ja koordinaatio.

Erityisesti tulisi huolehtia siitä, että alueelliset ja paikalliset suunnitelmat ovat operatiivisia ja yhteen sovitettuja niin, että niihin sisältyy sosiaalihuollon ja yksityisen

terveydenhuollon näkökulma ja tehtävät. Valtakunnallisten ja alueellisten ohjeiden saamiseen toimiviksi sovelletuiksi myös kunnallisella tasolla tarvitaan pari vuotta intensiivistä työaikaa.

Sosiaali- ja terveysministeriö on päättänyt asettaa tartuntatautien neuvottelukunnan yhteyteen jaoston huolehtimaan raportissa esitettyjen toimenpidesuosituksen toteuttamisesta.

Raportti on luettavissa verkossa [www.stm.fi](http://www.stm.fi) > English > Publications

## Clostridium difficile -bakteerin ribotyypin 027 huolestuttaa



Anaerobibakteerien asiantuntija, professori Jon Brazier Walesista kokosi eurooppalaisen *Clostridium difficile* -seurantaverkoston.

Vaikean suolistotulehduksen aiheuttavan *Clostridium difficile* -bakteerin uuden ribotyypin nopea leviäminen huolestuttaa tutkijoita.

- Ensimmäisen kerran 027 löytyi Iso-Britanniasta vuonna 2004, jonka jälkeen levinnyt ympäri maata huolestuttavan nopeasti, sanoo suomalaisille asiantuntijoille puhunut professori **Jon Brazier**.

Ribotyyppi 027 on levinnyt jo Keski-Eurooppaan ja viimeksi Pohjoismaihin, muun muassa Norjaan ja Suomeen.

### Bakteerin leviämistapaa ei tunneta hyvin

-Tiedämme, että potilaat voivat kuljettaa sitä sairaalasta toiseen, mutta emme tiedä onko tämä ainoa leviämisreitti.

*Cl. difficile* -ribotyyppi 027 saa tilaa suolistossa erityisesti silloin, kun elimistön normaali bakteeristo on heikentynyt laajakirjoisten, anaerobibakteereihin tehoavien antibioottien käytön vuoksi. Harkittu antibioottien käyttö erityisesti sairaaloissa on yksi keino rajoittaa bakteerin leviämistä. Muita keinoja ovat tartuntojen torjunta ja hyvä sairaalahygienia.

- Kun hoidolla on kiire, valitsee hoitava lääkäri aluksi mieluiten laajakirjoisen antibiootin. Kun taudinaiheuttaja on saatu selville, pitäisi harkita lääkkeen vaihtamista kapeakirjoisempaan lääkkeeseen, muistuttaa Brazier.

Hoitoresistenteissä tapauksissa potilaille annetaan yleensä metronidatsolia

## Varoitus karbapeneemiresistenteistä Klebsielloista

Uusimmassa Euroopan tautiviraston ECDC:n Eurosurveillance -lehdessä (Euro Surveill 2008;13(4).

[http://www.eurosurveillance.org/edition/v13n04/080124\\_4.asp](http://www.eurosurveillance.org/edition/v13n04/080124_4.asp)) kerrotaan kuinka imipeneemille resistenttien *Klebsiella pneumoniae* -kantojen osuus kreikkalaisissa sairaaloissa on lisääntynyt parissa vuodessa hälyttävästi. Tehohoito-osastoilla jopa puolet kannoista on imipeneemille resistenttejä.

Klebsiellojen resistenssi ei rajoitu karbapeneemeihin, vaan ne ovat moniresistenttejä. Kolistiini jää usein ainoaksi hoitovaihtoehdoksi. Karbapeneemeille resistenttejä *K. pneumoniae* -kantoja on löydetty useita muistakin maista Euroopassa, mutta Kreikassa tilanne on pahin. Myös Yhdysvalloissa ja Israelissa karbapeneemeille resistentit kannat ovat aiheuttaneet epidemioita erityisesti teho-osastoilla.

Karbapeneemeille resistentit kannat ovat levinneet mm. potilassiirtojen välityksellä, mikä korostaa resistenttien kantojen tunnistamista siirrettäessä potilaita maasta toiseen.

### Jari Jalava

*KTL, Bakteeri- ja tulehdustautien osasto*  
*Mikrobiologian laboratorio*  
[jari.jalava@ktl.fi](mailto:jari.jalava@ktl.fi)

ja sen jälkeen vankomysiiniä. Toistuvien relapsien hoitona on käytetty ulosteensiirtoa.

- Ulosteensiirto on kiistelty hoito, josta on lähinnä vain tapausllestustasoista tietoa. Niiden perusteella se on kuitenkin melko tehokas.

## Tartuntatautilääkärin kommentit verkossa

KTL:n verkkosivuilla julkaistavat tartuntatautilääkärin kommentit käsittelevät ajankohtaisia tapahtumia Suomen infektio-tilanteesta ja perustuvat niiltä osin tartuntatautirekisterin lukuihin. Tartuntatautilääkäri kommentoi myös merkittäviä tapahtumia ulkomailta, joiden katsotaan vaikuttavan esimerkiksi matkailijoiden terveyteen.

KT-lehti julkaisee jatkossa valittuja kommentteja. (ks. seuraava sivu). Kommentteja täydennetään lehden ilmestymistä useammin, joten niitä kannattaa seurata ensisijaisesti verkossa, josta löytyy myös linkkejä muihin tietolähteisiin. <http://www.ktl.fi/portal/14917>

## Matkailijoita koskevia asioita

Dengue-epidemiaa on jatkuvasti tropiikissa ja matkailija voi saada tartunnan erityisesti Kaakkois-Aasiassa, Intiassa sekä Keski- ja Väli-Amerikassa.

Hollantilainen nainen kuoli rabieksi eli vesikauhuun joulukuussa 2007 saatuaan lepakonpureman Keniassa. Rabies on kehitysmaissa erityisen suuri ongelma. Rabies on lisääntynyt viime vuosina myös Suomen lähialueilla Baltiassa ja Venäjällä. Matkailijaa tulee muistuttaa rabieksen vaarasta.

Brasiliassa on vuoden vaihteen jälkeen sairastunut ja kuollut useita ihmisiä keltakuumeeseen. Ainakin yksi kuolleista on mahdollisesti rokkotamaton espanjalaisturisti. Epidemiauutinen ei muuta Brasiliaan matkustavien suomalaisten rokotussuosituksia.

## Oseltamiviiriresistenssiä Euroopassa

Euroopan influenssaseurantaverkosto (EISS) tiedotti 25.1.2008, että eri puolella Eurooppaa on marras-joulukuussa 2007 eristetty oseltamiviirille (Tamiflu) resistenttejä influenssaviruksia. Kaikki tutkitut virukset kuuluvat nyt myös Suomessa liikkeellä olevaan influenssa A H1N1 -alatyppiin, joka on taudinaiheuttamiskyvyltään tavallinen kausi-influenssavirus.

Tutkittujen virusten pienen lukumäärän vuoksi vielä ei ole perusteltua muuttaa Suomen yleisiä influenssan hoito tai -profylaksikäytäntöjä. Laajemman selvityksen tuloksista tiedotetaan verkossa (ks. tartuntatautilääkärin kommentit). Muissa maissa, siltä osin kun on tutkittu, oseltamiviiriresistentit influenssavirukset ovat olleet herkkiä zanamiviirille ja amantadiini/rimantadiinille.

Kaikilla resistentteillä viruksilla on neuraminidaasigeenin mutaatio, jonka on aiemmin todettu aiheuttavan influenssaviruksien neuraminidaasi-inhibiittorilääkeresistenssiä.

Virusten jatkotutkimuksia on tehty mm. Lontoossa. Euroopan tautikeskus (ECDC) tiedotti 31.1.2008, että tähän asti tutkituista viruksista 13,5 % (59/437) oli oseltamiviiriresistenttejä. Eniten resistenssiä on todettu

Norjassa (70 %, 26/37), mutta myös Portugalissa (33 %, 2/6), Ranskassa (17 %, 15/87), Ruotsissa (8 %, 1/13), Hollannissa (6 %, 1/16) ja Englannissa (5 %, 8/162). Suomen tämän hetkinen tilanne on 25 % (3/11). Potilaat, joilta resistenssiä on löydyntynyt, eivät tietävästi ole saaneet influenssalääkehoitoa eivätkä ole olleet lähikontaktissa oseltamiviirihoitoa saaneiden henkilöiden kanssa.

Oseltamiviiriresistenssiä on tänä talvena havaittu myös Kanadassa (noin 10 %), Yhdysvalloissa (noin 6 %) ja Australiassa (noin 5 %). Englannin kansanterveyslaitoksen (Health Protection Agency; HPA) hengitystieviruslaboratorio on jo useana vuonna tutkinut Euroopassa liikkeellä olevien influenssavirusten lääkeaineherkkyyttä. Aiempina vuosina oseltamiviirille resistenttien virusten osuus on ollut erittäin pieni.

Suomessa influenssaepidemia jatkuu edelleen varuskunnissa. Tapausten määrä on kasvamassa myös siviiliväestössä. Suurin osa eristetyistä viruksista on influenssa A-viruksen H1N1 alatyppiä. Kuten muualla Euroopassa myös Suomessa on löydyntynyt yksittäisiä influenssa A H3N2 ja influenssa B-viruksia.

## väitökset

### Geenit asettavat ylärajan ihmisen pituudelle

Geneettisten tekijöiden merkitys pituuden määräytymisessä on huomattava, ja on arvioitu, että kehittyneissä maissa perimä selittäisi yli 80 % ihmisten välisistä pituuseroista. Pituuden geneettisestä taustasta ei kuitenkaan tiedetä paljoa.

Väitöskirjatyö koostui kolmesta osatyöstä, joissa kussakin hyödynnettiin suurta perheaineistoa, ensimmäisessä suomalaista, toisessa eurooppalaista ja kolmannessa yhdysvaltalaisesta aineistosta.

- Geenit asettavat pituuden ylärajan, johon voi päästä, jos ympäristöolosuhteet ovat suotuiset. Geneettisen tutkimuksen tekeminen on helpointa aineistoista, joissa on mahdollisimman vähän ympäristön vaihteluita. Tämän takia pituutta on helpompaa tutkia kehittyneissä maista, Sarmalisto sanoo.

- Pituutta on perinteisesti pidetty hyvänä malliominaisuutena, jota tutkimalla voidaan oppia vaikeampien ominaisuuksien tutkimisesta, Sarmalisto toteaa. Projektin aikana kuitenkin selvisi, että ihmisen pituus on luultua monimutkaisempi ominaisuus.

Väitöskirjassa pyrittiin paikantamaan pituuteen vaikuttavia kromosomialueita perimänlaajuisten kytkeäntäanalyysin avulla.

Tutkimuksen merkittävin tulos havaittiin ensimmäisessä osatyössä, jossa osoitettiin tilastollisesti merkitsevä kytkeäntä kromosomialueelle 1p21. Jatkotutkimukset osoittivat alueella sijaitsevan kollageeni 11-alfa-1 (COL11A1) geenin yhteyden pituuteen. Tämä yhteys varmennettiin myös laajassa, 6 542 yksilön suomalaisessa väestöaineistossa (Terveys 2000), jossa kyseisen geenimuodon suhteen samanperintäiset miehet olivat 1,1 cm ja naiset 0,6 cm pidempiä verrokkeihin nähden.

Toisessa ja kolmannessa osatyössä puolestaan havaittiin useita pituuteen kytkeytyviä kromosomialueita, joista merkittävimmät olivat 8q21 ja 15q25. Kromosomialueen 12q12 kytkeäntälöydös on myös erityisen mielenkiintoinen, sillä tällä alueella sijaitsevan HMGA2-geenin yhteys pituuteen on hiljattain osoitettu useissa väestöaineistoissa.

- Tässä tutkimuksessa tunnistettu pituuteen vaikuttava COL11A1-geenimuoto selittää 0,1 prosenttia pituuden kokonaisvaihtelusta suomalaisväestössä, Sarmalisto toteaa.

- Tutkimustulokset viittaavat samalla siihen, että vaikka suurin osa pituuden vaihte-



Sampo Sarmalisto lähti tutkimaan pituutta väitöskirjatyössään, koska sen tiedetään olevan yksi ihmisen perinnöllisimmistä ominaisuuksista.

lusta on geneettisten tekijöiden määräämää, on todennäköistä, että tällaisia tekijöitä on hyvin suuri määrä ja kunkin yksittäinen geenimuodon vaikutus yksilön pituuteen on erittäin pieni.

**Sampo Sarmalisto.** Search for genetic variants influencing human height. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja, A1/2008, ISBN 951-740-759-5.

## Mitä enemmän kosteusvaurioita, sitä enemmän mikrobeja

Kosteusvauriot nostavat rakennusten mikrobipitoisuuksia. Uusi DNA-pohjainen menetelmä, kvantitatiivinen polymeraasiketjureaktio (qPCR), on osoittautunut käyttökelpoiseksi mikrobialtistumisen arvioinnissa. Kosteusvaurioiden määrän kasvaessa qPCR-menetelmällä määritetyt mikrobipitoisuudet kasvoivat.

Väitöstutkimuksessa selvitettiin miten rakennuksen käyttötarkoitus, kosteusvauriot ja niiden korjaus sekä vuosien välinen vaihtelu vaikuttavat sisätilojen mikrobis-  
toon. Lisäksi tutkimuksessa kehitettiin bakteereihin kuuluvien streptomykeettien viljelymenetelmiä ja selvitettiin rakennuksessa oleskelevilta oirekyselylomakkeiden avulla yhteyksiä mahdollisiin terveyshaitoihin.

Tutkimuksessa oli mukana 8 koulua

ja koulukeittiötä sekä 81 asuntoa. Kouluista otettiin ilmanäytteitä, koulukeittiöistä ilma- ja pintanäytteitä ja asunnoista huonepölynäytteitä. Kahdessa koulussa mittauksia tehtiin viitenä peräkkäisenä vuonna.

Kosteusvauriot kohottivat mikrobipitoisuuksia kouluissa, koulukeittiöissä ja asunnoissa. Mitä enemmän asunnossa oli kosteusvaurioita, sitä suurempia olivat tiettyjen mikrobien pitoisuudet qPCR-menetelmällä analysoituina. QPCR-menetelmällä määritetyt mikrobipitoisuudet olivat kertaluokkia korkeammat kuin perinteisellä viljelymenetelmällä saadut pitoisuudet. Tämä johtuu siitä, että viljelymenetelmällä saadaan esille vain elinkykyiset mikrobit, kun taas qPCR-menetelmällä voidaan analysoida kaikki, myös elinkyvyttömät

mikrobit. Vaurioituneissa koulukeittiöissä erityisesti bakteeripitoisuudet olivat suuria. Korjaukset alensivat mikrobipitoisuuksia, mutta vasta perusteellisen siivouksen jälkeen pitoisuudet laskivat normaalille tasolle. Kosteusvaurioituneissa kouluissa oireilua oli enemmän kuin vertailukouluissa, ja oireet vähenivät korjausten jälkeen. Yleisesti käytössä olevat kasvualustat olivat käyttökelpoisia streptomykeeteille. Streptomykeetit kasvoivat koko tutkitulla pH-alueella 4,0–11,5. Tämä osoittaa niiden suuren sopeutumiskyvyn erilaisiin kasvuolosuhteisiin.

**Ulla Lignell.** Mikrobikarakterisointi sisäympäristöissä. Kansanterveyslaitoksen julkaisu- ja, A3/2008. ISBN 978-951-740-770-0.

## STAT ja NF-κB -transkriptiotekijöiden tumakuljetus

Transkriptiotekijät ovat tärkeimpiä geenien ilmentymiseen vaikuttavia molekyylejä.

Transkriptiotekijät sitoutuvat tarkoin määrättyihin säätelyjaksoihin DNA-molekyylissä ja vaikuttavat geenien ilmentymiseen. Kyseiset säätelyjaksot sijaitsevat yleisimmin geeniä edeltävillä promoottorialueilla. Useat transkriptiotekijät, kuten sytokiiniin indusoimat signal transducers and activators of transcription (STAT) ja nuclear factor κB (NF-κB), esiintyvät sytoplasmassa inaktiivisina. Aktivoiduttuaan ne kulkeutuvat nopeasti tumaan saaden aikaan muutoksia geenien ilmentymisessä.

STAT- ja NF-κB-transkriptiotekijät ovat hyvin tärkeitä geenien toiminnan säätelijöitä muun muassa elimistön puolustusjärjestelmässä viruksia ja mikrobeja vastaan, solujen kehittämisessä ja erilaistumisessa sekä solukuoleman säätelyssä.

Tässä väitöskirjatyössä tunnistettiin aiemmin tuntemattomia STAT- ja NF-κB-transkriptiotekijöiden tumakuljetustapahtumia. Ensimmäisessä ja toisessa osatyössä tutkimme STAT1- ja STAT2-proteiinien sitoutumista α5-importiiniin, reseptoriin, joka tunnistaa tumaan kuljettavasta proteiinista tumalokalisaatiosig-

naalin (NLS).

Kolmannessa ja neljännessä osatyössä tutkimme NF-κB-proteiiniperheen tumakuljetusta. Tutkimuksemme osoitti kaikkien NF-κB-proteiinien sitoutuvan suoraan α-importiineihin NF-κB-proteiineissa olevien NLS-signaalien välityksellä.

**Riku Fagerlund.** Nuclear import mechanisms of STAT and NF-κB transcription factors. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja, A2/2008, ISBN 978-951-740-754-0.

### Väitöskirjat löytyvät osoitteesta:

[www.ktl.fi/julkaisut](http://www.ktl.fi/julkaisut) > Kansanterveyslaitoksen julkaisusarja A

## Kansanterveyslaitoksen

### IV VALTAKUNNALLINEN KANSANTERVEYSPÄIVÄ

## - Tutkimustiedosta alueiden ja kuntien päätöksentekoon

31.3.2008, Marina Congress Center, Helsinki

Ohjelma ja ilmoittautumislomake verkossa osoitteessa <http://www.ktl.fi/ate>

Ilmoittautuminen 29.2.2008 asti.

# Kouluruoka maistuu useimmille - syömättömyys yhteydessä nuorten elintapoihin ja kouluviihtyvyyteen

Koululaisten päivittäinen ruokailu on tulevaisuuden kansanterveyden kannalta tärkeässä asemassa, sillä lapsena omaksutut ruokailutottumukset ja muut terveyttä tukevat elintavat luovat perustan aikuisiän hyvälle terveydelle ja vähentävät siten monien sairauksien vaaraa.

Vuodesta 2001 alkaen on Kansanterveyslaitoksen, Työterveyslaitoksen ja Sydänliiton yhteistyönä valmisteltu ruokapalveluiden seurantajärjestelmän käynnistämistä kartoittamalla, millaista tietoa on saatavilla eri-ikäisten suomalaisten ateriointitavoista. Vuonna 2007 toteutettiin yhteistyössä Stakesin kanssa selvitys kouluruokailun käyttäjistä. Selvityksessä tutkittiin kouluaaterian syömisen ja muun kouluaikeisen syömisen yleisyyttä, kouluruokailun yhteydessä olevia tekijöitä sekä kouluruokailun trendejä vuodesta 1996 vuoteen 2006. Pääasiallisena aineistona oli Stakesin vuosittain toteuttama valtakunnallinen Kouluterveyskysely.

## Kouluaaterialle osallistuminen yleistä

Lähes kaikki tutkittavat söivät kouluaterian päivittäin, pojista noin 90 % ja tytöistä 80 %. Kuitenkin tytöistä melkein viidesosa ja pojistakin 12 % jätti päivittäin väliin joko pääruuan tai koko aterian. Salaatin söi päivittäin kuusi poikaa ja lähes yhdeksän tyttöä kymmenestä. Maitoa tai piimää joi

seitsemän poikaa kymmenestä, mutta vain puolet tytöistä. Leipää söi päivittäin neljä viidestä koululaisesta. Kaikki aterianosat, eli pääruuan, salaatin, leivän ja maidon tai piimän, tarjotusta kouluruuasta söi päivittäin keskimäärin vain kolmannes oppilaista.

## Oppilaan terveiskäyttäytyminen ja kouluviihtyvyys yhteydessä ruokailuun

Itsensä ylipainoiseksi kokevat söivät kouluruokaa harvemmin kuin itseään normaali- tai alipainoisina pitävät. Ylipainoisena itseään pitävien keskuudessa myös pääruuan tai koko aterian väliin jättäminen oli yleisempää kuin normaalipainoisilla. Päivittäin tupakoivista nuorista kouluaterialle osallistui hiukan pienempi osuus kuin tupakoimattomista. Tupakoivat nuoret jättivät myös muita useammin joko koko aterian tai pääruuan väliin. Myös alkoholin käyttö oli yhteydessä kouluruokailuun osallistumiseen; vähintään kerran kuukaudessa itsensä humalaan juovista koululaisista harvempi söi kouluaterian päivittäin. Alkoholia käyttävät oppilaat myös jättivät muita useammin pääruuan tai koko kouluaterian syömättä.

Sellaiset oppilaat, joita oli kiusattu koulussa vähintään kerran viikossa tai jotka eivät pitäneet koulunkäynnistä, osallistuiivat kouluaterialle muita oppilaita harvemmin (kuvio 1). Sen sijaan koulussa kiusatut tai koulunkäynnistä pitämättömät oppilaat söivät makeisia tai joivat makeita virvoitusjuomia useammin kuin muuta oppilaat.

## Kouluruokailu kuuluu kaikille

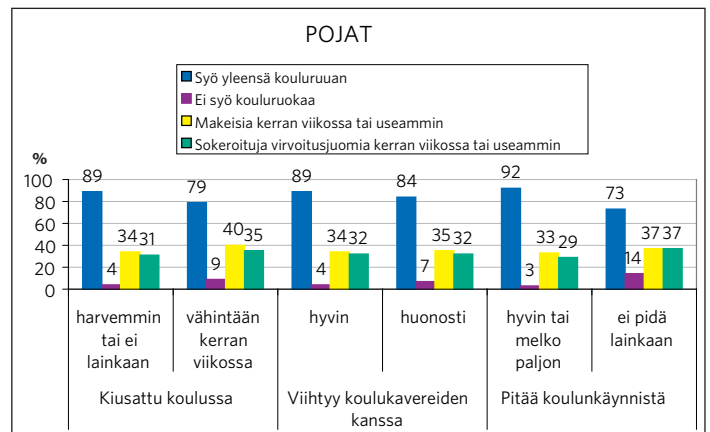
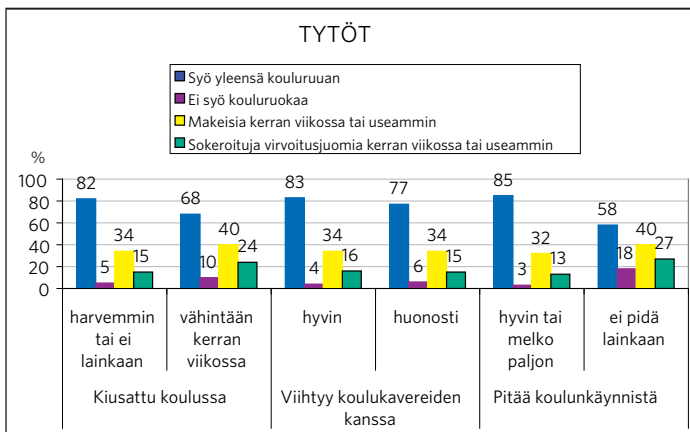
Kouluravintolan tulisi olla houkutteleva ja turvallinen paikka kaikille oppilaille. Haasteena onkin saada koulussa huonosti viihtyvät ja epäterveellisiä elintapoja noudattavat oppilaat osallistumaan koulussa edes ruokailuun. Aikuisten läsnäolo ruokailutilassa ja heidän esimerkkinsä ravitsemussuosituksen mukaisen aterian nauttimisesta ovat tärkeitä kouluruokailua edistäviä tekijöitä. Viihtyisiä ruokailutila sekä kiireeton, rauhallinen ja turvallinen ateriahetki voivat olla keinoja saada yhä useampi koululainen osallistumaan ruokailuun. Oppilaiden osallistuminen koulun ruokalistan laadintaan ja kehittämiseen on hyvä esimerkki heidän aktivoimisestaan ja huomioon ottamisestaan; ruokalajien ja aterioiden osien uudistaminen oppilaiden makutottumuksia vastaaviksi voi lisätä syöjien määrää. On myös muistettava, että terveellisinkään ateria ei paranna oppilaan terveyttä, jos sitä ei syödä. Ruuan nautittavuudesta ei tule luopua, vaikka sen ravitsemuksellista laatua parannetaan.

Susanna Raulio, tutkija

KTL, Kroonisten tautien ehkäisyn yksikkö

## Kirjallisuutta

1. Raulio S, Pietikäinen M, Prättälä R ja joukkoruokailutyöryhmä. Suomalaisnuorten kouluaikeinen ateriointi. Ruokapalveluiden seurantaraportti 2. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B26/2007.



Kuvio 1. Kouluruuan syöminen ja makeisten sekä virvoitusjuomien nauttiminen kouluviihtyvyyden mukaan.

## Sikiön vakavan kehityshäiriön geeni johdattaa liikehermosairauksien molekyyli-taustan selvittämiseen

Suomalaiset tutkijat ovat löytäneet vaikeaa sikiöaikaista liikehermosairautta aiheuttavan perimän muutoksen. Geenilöydös on erittäin merkittävä, sillä se paljastaa solunsäisen kuljetusreitit, jota ei ole aiemmin osattu yhdistää liikehermosairauksiin.

Kansanterveyslaitoksella ja Helsingin yliopistossa tehdyn tutkimuksen tulokset julkaistiin arvostetussa *Nature Genetics* -lehdessä tammikuun 20. päivänä, 2008. Tutkimus on osa tutkija **Heidi Nousiainen** väitöskirjatyötä.

Motoneuron- eli liikehermosairauksista yleisin on aikuisiässä ilmenevä ja kuolemaan johtava amyotrofinen lateraaliskleroosi (ALS), jonka perimmäinen syy on edelleen tuntematon. Sairauksien vaikein muoto on jo sikiökaudella alkava ja aina kuolemaan johtava oireyhtymä, jota luonnehtii selkäytimen liikehermojen

täydellinen kuolema jo kohdussa. Tämän oireyhtymän kuvasi 1980-luvulla Oulun yliopistollisessa sairaalassa lastenpatologi **Riitta Herva**, jonka mukaan tautia kutsutaan myös Hervan taudiksi. Taudinkuvaltaan lievemmän muodon, joka kuitenkin johtaa lapsen menehtymiseen heti syntymän jälkeen, löysi myöhemmin Lapin keskussairaalan patologiylilääkäri **Katri Vuopala**.

Sekä Hervan että Vuopalan taudin aiheuttaa molemmilta vanhemmilta peritty GLE1-geenin virheellinen muoto. Yleisin neljästä tunnistetusta geenivirheestä on lähtöisin Koillismaalta ja Kainuusta. Aiemmin suurin osa tapauksista esiintyi Pohjois-Suomessa, mutta nykyisin tapauksia havaitaan ympäri Suomen.

GLE1-geenin koodaama proteiini on liikehermosolujen toiminnalle tärkeä, sillä

se toimii solussa viestinviejänä ja mahdollistaa solun nopean ja tehokkaan reagoimisen ulkoisiin ärsykkeisiin, mikä on välttämätöntä liikehermosolujen normaalille kehitykselle ja toiminnalle. GLE1 sekä muut samaan kuljetusreittiin kuuluvat proteiinit tulevat varmasti jatkossa olemaan aktiivisen tutkimuksen kohteena selvitetäessä motoneuronien normaalia kehitystä ja tässä prosessissa mahdollisesti ilmeneviä häiriöitä myös yleisemmissä motoneuronaudeissa.

**Heidi Nousiainen, Marjo Kestilä, Niklas Pakkajärvi, ym.** Mutations in mRNA export mediator GLE1 result in a fetal motoneuron disease. *Nature Genetics*, tammikuu 2008.

<http://www.nature.com/ng/journal/vaop/ncurrent/pdf/ng.2007.65.pdf>

## Mielenterveyshäiriöt ja aivosairaudet aiheuttavat yli kolmanneksen terveystuloista

Kansanterveyslaitos on ollut mukana kansainvälisessä selvityksessä, jonka mukaan noin 40–45 prosenttia terveydenhuollon kustannuksista Suomessa syntyy mielenterveyshäiriöistä ja aivosairauksista. Menot vastaavat noin kolmea prosenttia bruttokansantuotteesta.

Tutkimuksessa tarkastellaan yhteensä kahdentoista yleisimmän mielenterveyden häiriön ja neurologisen sairauden kustannuksia sekä niiden osuutta terveydenhoidon kokonaiskuluista. Mukana ovat muun muassa mielialahäiriöt, psykoottiset häiriöt, alkoholiriippuvuus ja epilepsia.

Selvityksen mukaan mielenterveyshäiriöt ja aivojen sairaudet maksoivat vuonna 2004 yhteensä 816 euroa asukasta kohden. Yli 30 prosenttia menoista oli suorita kustannuksia, ja ne nousivat kaikkiaan 1,4 miljardiin euroon. Suorista kustannuksista mielenterveyshäiriöiden osuus on 57 prosenttia.

Dementia on *Acta Neurologica Scandinavica* -lehdessä julkaistun tutkimuksen mukaan yhteiskunnalle kallein.

## Kaamosoireilu lisää metabolisen oireyhtymän riskiä

Mielialan muuttuminen vuodenajan mukaan kasvattaa selvästi metabolisen oireyhtymän riskiä. Erityisesti vuodenaikaismuutoksiin liittyvä painonvaihtelu näyttää olevan yhteydessä metaboliseen oireyhtymään, ilmenee Kansanterveyslaitoksella valmistuneesta tutkimuksesta.

Tutkimuksen mukaan metabolisesta oireyhtymästä kärsivien mieliala, yöuni ja syöminen muuttuvat muita enemmän vuodenaikojen myötä. Talvisin toistuvasta masennustilasta kärsivien riski saada metabolinen oireyhtymä on yli kaksinkertainen muihin verrattuna.

Tutkimus tukee muiden tutkijaryhmien havaintoja niin sanotun sisäisen kellon merkityksestä verenpainetaudin ja aikuisiän diabeteksen kehittymiselle. Sisäisellä kellolla tarkoitetaan niitä aivojen hermosoluja, jotka seuraavat, onko ulkona yö vai päivä, talvi vai kesä. Solut välittävät tämän tiedon kaikkialle elimistöön.

Häiriöt sisäisessä kellossa näyttävät liittyvän painonnousuun, ja siten lisäävän metabolisen oireyhtymän riskiä.

- Sisäinen kello säätelee elimistön vuorokausirytmia, mikä auttaa myös aterioiden ja yönunen ajoittamisessa. Ravintoaineet ja univaiheet vuorostaan antavat

palautteen sisäisen kellon toiminnalle. Palaute voi olla terveydelle myönteistä tai haitallista, akatemitutkija **Timo Partonen** sanoo.

Vuodenajanvaihteluun liittyviä muutoksia olisi Partosen mukaan hyvä ja helppo huomioida säännöllisesti terveystarkastuksissa.

-Tällöin sisäisen kellon rytmihäiriöistä johtuvaa aineenvaihdunnan häiriintymisen riskiä voisi pienentää käyttämällä keinoja esimerkiksi aamuisin valoa talven ajan sekä säännöllistä kuntoliikuntaa ympäri vuoden.

Liikunnan on todettu vähentävän huomattavasti metabolisen oireyhtymän riskiä. Kirkasvaloon yhdistettynä kuntoliikunta lievittää myös talvimasennusta ja kaamosoireilua.

Tutkimukseen osallistui yhteensä yli 8 000 yli 30-vuotiasta suomalaista, ja se on osa Kansanterveyslaitoksen laajaa Terveys 2000 -tutkimusta.

Tutkimus on julkaistu kansainvälisessä PLoS ONE -lehdessä. Se on luettavissa verkossa osoitteessa: <http://www.plosone.org/doi/pone.0001482>

## Sydän- ja verisuonisairauksien ja diabeteksen asiantuntijaryhmän raportti 2008

Sydäninfarktin tai aivohalvauksen sairastaneiden taudin uusiutumista voitaisiin ehkäistä nykyistä paljon tehokkaammin, jos korkean verenpaineen ja kolesterolin kontrollointi onnistuisi paremmin perusterveydenhuollossa. Raportin mukaan työnjakoa perusterveydenhuollon, työterveyshuollon ja erikoissairaanhoidon kesken pitäisi selkeyttää.

Ihmisten elintavat ovat muuttuneet terveellisimmiksi, mutta paljon on yhä tehtävää.

Vaikka suolan käyttö on vähentynyt, ovat ylipaino ja alkoholin lisääntynyt käyttö pysäyttäneet vuosikymmeniä jatkuneen verenpaineen alenemisen. Tuoreen FIN-RISKI 2007 -tutkimuksen mukaan normaalipainoisia on noin kolmasosa miehistä ja naisista noin puolet.

Nyt julkaistun asiantuntijaraportin ja

kuolinsyytilastojen mukaan sepelvaltimotautikuolleisuus Suomessa on laskenut 1970-luvulta työikäisen väestön keskuudessa 80 prosenttia. Suurin osa laskusta (n. 60 %) johtuu riskitekijöiden laskusta, loput (n. 20 %) voidaan hyvin selittää uusien hoitomuotojen käyttöönotolla.

Diabetekseen erikoistuneiden hoitajien työstä on saatu erittäin myönteisiä kokemuksia. Tätä toimintalinjaa asiantuntijaryhmä ehdottaa laajennettavaksi sydän- ja verisuonisairauksien ja muidenkin kroonisten tautien ehkäisyyn ja hoitoon.

Sydän- ja verisuonisairauksien ja diabeteksen asiantuntijaryhmän raportti 2008 Kansanterveyslaitoksen julkaisu, B2/2008. ISBN 978-951-740-764-9.

Ladattavissa verkossa: <http://www.ktl.fi/portal/2970>



## Luonnonvesissä esiintyvien suolistoperäisten mikrobien aiheuttamat terveysriskit

Monien suolistoinfektioita aiheuttavia bakteereja, viruksia ja alkueläimiä on todettu esiintyvän eri maissa myös luonnonvesissä, minkä välityksellä ne ovat aiheuttaneet infektoita veden virkistyskäyttäjille.

Uimavesien seuranta ja laadunvalvontaa uudistettiin maaliskuussa 2006 voimaan tulleen uimavesidirektiivin (2006/7/EY) myötä. Kansallisesti direktiivi pannaan täytäntöön viimeistään vuoden 2008 alussa. Uudet määräykset edellyttävät uimavesiin liittyvien riskien kartoittamista ja niiden merkityksen arviointia.

Riskien kartoittamisen tueksi KTL on koonnut yhteen perustiedot Suomessa yleisesti suolistoinfektioita aiheuttavista taudinaiheuttajamikrobeista ja niiden mahdollisesta esiintymisestä

ja säilyvyydestä luonnonvesissä. Katsauksessa kuvataan myös eri tekijöitä, jotka vaikuttavat luonnonvesissä esiintyvien suolistoperäisten taudinaiheuttajamikrobien aiheuttaman terveysriskin suuruuteen veden virkistyskäytössä. Katsauksessa esitellään sekä maailmalla esiin tulleita että Suomessa Kansanterveyslaitoksen tietoon tulleita luonnonvesien virkistyskäyttöön yhdistettyjä infektio tapauksia.

Hokajärvi A-M, Pitkänen T, Torvinen E ja Miettinen I. Suolistoperäisten taudinaiheuttajamikrobien esiintyminen luonnonvesissä - Kirjallisuuskatsaus terveysriskeistä ja niiden suuruuteen vaikuttavista tekijöistä. Kansanterveyslaitoksen julkaisu B1/2008. Ladattavissa verkossa: <http://www.ktl.fi/portal/2920>.

## Terveyden eriarvoisuus Suomessa yhä suurta

Sosioekonomisten ryhmien väliset terveyserot ovat pääosin säilyneet Suomessa ennallaan tai jopa kasvaneet parinkymmenen viime vuoden aikana, ilmenee Sosiaali- ja terveysministeriön tuoreesta julkaisusta.

Julkaisun ovat laatineet Kansanterveyslaitoksen, Stakesin, Helsingin yliopiston ja Työterveyslaitoksen tutkijat.

Julkaisussa selvitetään muun muassa kuolleisuuden, koetun terveyden, toimintakyvyn, mielenterveyden ja elintapojen eroja eri ryhmien välillä. Lisäksi siinä arvioidaan terveyserojen kaventamisen mahdollisuuksia ja ongelmia.

Pitkäikäisäisäiraudet ovat alimmissa koulutus- ja sosiaaliryhmissä puolet yleisempiä kuin ylimmissä, ja sosiaaliryhmittäiset kuolleisuuserot ovat kasvaneet. Terveyspalvelujen käytössä on myös eroja, ja useat terveydenhuollon toimenpiteet ovat jakautuneet eriarvoisesti.

Julkaisu on luettavissa Sosiaali- ja terveysministeriön verkkosivuilla: <http://www.stm.fi/Resource.phx/publishing/documents/13799/index.htm>





## Pääjohtaja Pekka Puskalle huomattava englantilainen tunnustuspalkinto

Kansanterveyslaitoksen pääjohtajalle, professori **Pekka Puskalle** on myönnetty huomattava englantilainen tunnustuspalkinto. Rank-säätiön suurpalkinto arvotaan 75 000 punttaa (noin 100 000 euroa) myönnettiin professori Puskalle hänen ansioistaan suomalaisten kansallisen ruokavalion muuttamisessa ja sen suurista kansanterveydellisistä vaikutuksista sydän- ja verisuonitautien vähenemiseen. Professori Puska vastaanotti palkinnon Lontoossa 4.2.. Toisen kahdesta myönnetystä suurpalkinnosta sai professori Tanksley ansioistaan genomikartoituksesta ja molekyyli-markkereista viljasadon parantamiseksi.

Professori Puskan työn pohjan on muodostanut hänen johtamansa Pohjois-Karjala -projekti, jossa sydän- ja verisuonitautien ehkäisemiseksi pyrittiin muuttamaan erityisesti väestön ruokavaliota. Saatua kokemusta on hyödynnetty monipuolisesti koko maassa. Suomalaisten ruokavaliomuutokset ovat olleet niin huomattavia, että väestön veren kolesterolitaso on laskenut yli 20 % ja myös verenpaineaset ovat laskeneet. Ruokavaliomuutosten seurauksena työikäisten vuotuinen sydäntautikuolleisuus on 1970-luvun alun jälkeen pienentynyt noin 80 %. Tuloksia on julkaistu laajasti alan tieteellisessä kirjallisuudessa, ja myös maailman monet tiedotusvälineet ovat kertoneet Suomen saavutuksista. Suomen kokemukset ovat kansainvälisesti tunnettu esimerkki ravitsemukseen suuntautuvan kansanterveys-työn merkityksestä.



## Akatemiaprofessori Sirpa Jalkaselle Matti Äyräpään -palkinto

Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin palkitsema professori **Sirpa Jalkanen** toimii KTL:sen bakteeri- ja tulehdustautien osaston tutkimusprofessorina ja vuodesta 2006 alkaen Turun yliopiston immunologian professorina. Lääkäripäivillä jaettu Matti Äyräpään palkinto, 20 000 euroa, myönnetään menestyksellistä tutkimustyötä aktiivisesti tekeväälle suomalaiselle lääkärielle.

Professori Jalkanen on toiminut Kansanterveyslaitoksella vuodesta 1991 alkaen ensin erikoistutkijana ja vuodesta 2006 alkaen tutkimusprofessorina. Tällä hetkellä hän johtaa Turun ja Helsingin yliopistojen sekä Kansanterveyslaitoksen yhteistä Elimistön puolustusmekanismi-huippututkimusyksikköä (2008–2013). Sirpa Jalkasen tutkimustyössä merkittävänä yhteistyökumppanina on toiminut dosentti Marko Salmi, joka johtaa KTL:n Soluliikennelaboratoriota.

Sirpa Jalkanen on tutkimusryhmineen selvittänyt valkosolujen kulkumekanismia vaikeissa tulehdustauoissa kuten reumassa, tulehduksellisissa suolistosairauksissa ja diabeteksessa. Jalkanen on tutkimuksissaan löytänyt veri- ja imuosien pinnalta ensimmäiset solujen liikettä ohjaavat tarttumismolekyylit ja osoittanut niiden merkityksen tulehdustautien ja syövän synnyssä sekä leviämisessä.

Ryhmän tutkimustyöstä kerrottiin Kansanterveys-lehden numerossa 8/2007.



## Jaakko Kaprio sai Maud Kuistila -palkinnon tutkijoiden koulutuksesta

Helsingin Yliopiston kansanterveystieteen laitoksen johtajalle, geneettisen epidemiologian professorille ja Kansanterveyslaitoksen tutkimusprofessorille **Jaakko Kapriolle** myönnettiin 15 000 euron arvoinen Maud Kuistila -palkinto. Ansoituneesta tutkijoiden koulutuksesta myönnetty palkinto luovutettiin Kapriolle Lääkäripäivillä tammikuussa Helsingissä.

Palkinnon saajaksi Kapriota ehdotti joukko hänen nykyisiä ja entisiä oppilaitaan. He kertovat saaneensa vuosien varrella nauttia korkeatasoisesta, monipuolisesta ja pyyteettömästä ohjauksesta. Kaprio on ohjannut kymmeniä väitöskirjatöitä.

Kapriota ilahduttaa erityisesti se, että palkinto yhdistää tutkimuksen ja opetuksen – ohjaukselle kun ei yliopistomaailmassa aina tahdo riittää tarpeeksi resursseja. Ohjaajan ja oppilaan vuorovaikutussuhde on hänen mielestään antoisaa molempiin suuntiin.

- Joutuu myös selvittämään itselleen asioita. Lisäksi omat ajatukset leviävät eteenpäin. Oppilaiden kautta syntyy enemmän asioita, joihin on vaikuttanut, hän tiivistää.

Kaprio on tunnettu muun muassa johtamastaan merkittävästä suomalaisesta kaksostutkimuksesta. Juuri se innosti hänet noin neljännesvuosisata sitten geneettisen epidemiologian pariin.

- Tärkein geenitutkimuksen anti varmaan on, että se on keino ymmärtää tautien syntymekanismia ja ihmisen perusbiologiaa. Se tuo lisäksi parempaa diagnostiikkaa, ja joidenkin tautien osalta parantaa prognostiikkaa, Kaprio sanoo.



# Biopankit, mistä on kysymys?

Lääketieteellistä tutkimustyötä tai diagnostiikkaa varten on aina koottu ihmisalkuperäisiä näytteitä, ajan ja lainsäädännön myötä vaihtelevin suostumusprosessein. Näitä on säilytetty joko suunnitellusti tai säilytystiloihin "uonhuneina" jopa vuosikymmeniä. Näytteisiin on liitetty tarvittavaa lääketieteellistä tietoa, esimerkiksi tieto potilaan diagnoosista.

**M**itä sitten tarkoittaa käsite "biopankki" verrattuna näihin muihin näytekokoelmiin? Biopankiksi voidaan yleisesti kutsua ihmisalkuperäisten veri- tai kudospnäytteiden kokoelmaa, johon tutkimustarkoituksessa voidaan yhdistää luovuttajan terveystietoa (1). Usein biopankilla kuitenkin tarkoitetaan tutkimusympäristöä, jossa hallinoidaan suurta määrää tällaisia biologisia näytteitä ja niihin liittyvää terveys- tai elintapitietoa päämääränä käyttää niitä esille nousevien tutkimuskysymysten ratkaisemiseen (2). Niitä ei siis ole koottu, tai ei ainakaan säilytetä vain yhtä, kapeaa tutkimustarkoitusta varten vaan laajasti esimerkiksi "kansanterveyden kysymysten selvittämiseen".

Biopankkiin tai ylipäätään näytekokoelmiin säilöttyjen näytteiden ja niihin liitetyn tiedon käyttäminen mahdollisimman laajasti lääketieteellisessä tutkimuksessa olisi monessa mielessä hyvä asia: potilaita tai kansalaisia ylipäätään ei tarvitsisi uudelleen vaivata näytteenotolla, laajat ja suurin kustannuksin kootut näytekokoelmat tulisivat mahdollisimman tehokkaaseen tutkimuskäyttöön, ja vanhempien näytteiden kokoamisen jälkeen luovuttajista olisi kumuloitunut kenties vuosikymmenten ajalta arvokasta terveystietoa. Tavallisiin kansantauteihin liittyvät tutkimusasetelmat vaativat usein tuhansien ihmisten tutkimista. Tällaisia ovat esimerkiksi elämäntapojen ja perityn alttiuden yhteisvaikutusten selvitykset. Suurten tutkimuskohorttien (mm. Kansanterveyslaitoksen FINRISKI, SETTI ja Terveys 2000) lisäksi tallessa on lähes rajattomat määrät patologian laitosten kudospnäytteitä. Ongelmaksi näiden näytekokoelmien tutkimuskäyttöä ajatellen on muodostunut biopankkinäkökulman kannalta rajoittava lainsäädäntömme.

## Nykyiset lait estävät käytännössä biopankkitoiminnan

Laki lääketieteellisestä tutkimuksesta (986/1999) edellyttää, että tutkittavalle kerrotaan mm. tutkimuksen tarkoituk-



sesta, luonteesta ja menetelmästä, ja lakia koskevassa hallituksen esityksessä (HE 229/1998) puhutaan tiedon antamisesta yksilöidystä tutkimustarkoituksesta. Siten tutkittavista ei voi koota näytteitä laajaa, ennalta suunnittelematonta tutkimuslistaa käyttöä varten vaan melko rajattuihin tarkoituksiin. Kudoslaki (101/2001) on tutkijan kannalta epälooginen: se sallii kliinisten näytteiden tutkimuskäytön tietyissä tilanteissa Terveystieteiden tutkimuskeskuksen, TEO:n, luvalla, mutta vaatii tutkimusnäytteiden uudelle käyttöä varten aina tutkittavan uuden suostumuksen. Tällaisen hankkiminen on paitsi työläs ja usein mahdotonkin tehtävä, myös aineistoa muokkaava. Voidaan näet olettaa, että uusi suostumus saadaan todennäköisimmin lääketieteeseen ja siten myös terveydenhuoltoon myönteisesti suhtautuvilta kansalaisilta.

Monissa maissa, esimerkiksi Virossa

ja Ruotsissa, on erillinen biopankkilaki. Suomessakin STM asetti kesällä 2006 työryhmän valmistelemaan biopankkilainsäädäntöä, ja tämä jätti loppuraporttinsa Biopankit, yhteinen etu lokakuussa 2007. Työryhmä joutui pohtimaan monia pulmallisia kysymyksiä. Ne liittyivät erityisesti suostumusprosessiin, annettua suostumusta laajempaan käyttöön ja tietosuojaan. Vapaaehtoinen ja tietoon pohjautuva suostumus on eräs lääketieteellistä tutkimusta ohjaavista eettisistä periaatteista. Se ei tarkkaan ottaen sovi biopankki-tyyppiseen tutkimukseen, joten uusia ajatusmalleja tarvitaan.

## Biopankin perustaminen on taloudellisesti ja eettisesti vaativaa

Loppuraportti ehdottaa, että Suomeen voitaisiin muodostaa useita biopankkeja. Tuntuu itsestään selvältä, että Kansan-

terveyslaitos olisi yksi biopankkien muodostajista, muita toimijoita olisivat yliopistosairaalat ja mahdollisesti yksityiset tutkimuslaitokset esimerkiksi lääketeollisuuden piiristä. Biopankin perustaminen tulee olemaan vaativa prosessi, joka edellyttää raportissa esitetyn lakiehdotuksen mukaan mm. tarkoituksenmukaisen organisaation luomista, laatujärjestelmän ja menettelytapohjeiden määrittelyä ja biopankkiin liittyvän rekisterin kehittämistä. Lisäksi tietysti tarvitaan tilojen, turvajärjestelmien, tietokantojen jne. rakentamista. Vaikka biopankkitoiminta aikanaan voisi saada ainakin osan rahoituksestaan näyttekokoelmia käyttäviltä tutkimushankkeilta omakustannusperiaatteisen laskutuksen kautta, olisi edellä kuvatun kaltaisen toiminnan valmisteleminen huomattava resurssihaaste esimerkiksi Kansanterveyslaitokselle.

Biopankkityöryhmän loppuraportti lakiehdotukseen lähetettiin loppusyksystä 2007 ensimmäiselle lausuntokierrokselle. Työryhmä toivoi lain valmistuvan vuoden 2009 alkuun mennessä, jolloin siis ensimmäiset biopankit voisivat alkaa hahmotella toimintaansa ja valmistautua anomaan toimilupaa Terveydenhuollon oikeusturvakeskuksesta. Lakiehdotukseen sisältyy monia vaikeita ja kenties mielipiteitä jakavia yksityiskohtien, joten lain hiominen lopulliseen muotoon voi viedä työryhmän toivomusta pitemmän ajan.

Biopankkilailta odotetaan paljon. Kansalaisten itsemääräämisoikeuden kannalta on tärkeää, että se jättää heille selvän mahdollisuuden myös kieltää tai peruuttaa näytteidensä ja terveystietojensa käytön tutkimustarkoituksiin. Tutkijat toivovat biopankkitutkimuksen näkökulman huomioivaa lainsäädäntöä ja eettiset toimikunnat selviä pelisääntöjä.

**Helena Kääriäinen, tutkimusprofessori**  
Kansanterveyslaitos

#### Kirjallisuutta

1. Terveys, bioteknologia ja etiikka. Biotekniikan neuvottelukunta (BTNK) 2007, Helsinki, 42 s. ISBN 978-952-00-2271-6.
2. Soini S. Biopankkien hyödyntäminen edellyttää lainsäädännön muutoksia. Duodecim 2007;123:888-98.

## Terveysriskilaskurit kiinnostivat lääkäripäivillä

Kynät, kaulanauhat ja tuorein tutkimustieto menivät kuin kuumille kiville – Kansanterveyslaitoksen tiskillä oli vilkasta terveysalan vuosittaisessa ykköstapahtumassa Lääkäripäivillä Helsingissä 6. – 10. tammikuuta.

KTL oli tapahtumassa mukana Sosiaalili- ja terveysministeriön (STM) alaisten laitosten yhteisosastolla, Lääkäripäivien näyttelyalueella. Näyttelykumppaneina olivat ministeriön lisäksi Työterveyslaitos, Stakes, Lääkehoidon kehittämiskeskus, Säteilyturvakeskus ja Terveydenhuollon oikeusturvakeskus

Omalla tiskillään KTL tarjoili messuväen käyttöön asiantuntemustaan sekä erilaisia testejä ja riskilaskureita.

Erityisesti tv:stä tuttu Elämä Pelissä -testi veti tasaisesti messuväkeä kokeilemaan, minkä verran elinvuosia nykyisillä elintavoilla olisi odotettavissa. Elinajandotetta mittaava testi on osa Yleisradion, KTL:n ja Duodecimin yhteishanketta.

Lääkäripäivillä esitelty Terveystemme -tietojärjestelmä herätti niin ikään kiinnostusta. Vielä kehitteillä oleva sähköinen terveystietokartta sai pääkaupunkiseudun ulkopuolisia heti etsimään tarkempaa tietoa maakunnistaan.

Omaa terveystietämystään messuvieraat saivat mitata päivittäisessä tietokilpailussa, ja yhteisosaston taulutelevisiolla pyöri laitosten tietoisuutta.

### Uni, rokotteet ja kuntayhteistyö tapetilla

Terveysriskien ohella messuväkeä askarrutti nukkuminen. KTL:n asiantuntijalta, akatemitutkija Timo Partoselta kyseltiin runsaasti unesta, kaamosoireista ja niiden vaikutuksesta mielialaan. Uni on Partosen sanoin varsinainen ”kestoaihe”.

– Kaikki nukkuvat ja monilla on vaikeuksia nukkua. Uni ei myöskään ole samanlainen synkkä, leimaava aihe kuin sairaus. Siksi ihmiset uskaltavat tulla juttelemaan siitä, Partonen sanoo.

Muita messuteemoja olivat rotavirusrokote, bakteeri-infektiot, nuorten mielenterveyshäiriöt ja ikääntyvien terveys. Kaukomailla suuntaavat nykäsivät päivystäjän hihasta useammin kuin kerran saadakseen ajantasaista tietoa matkalle tarvittavista rokotteista.

Messuja varten uunista saatiin lisäksi ulos tuore Kansanterveys -lehti, jonka teemana oli alue- ja kuntayhteistyö. Kansanterveyslaitos tukee alueita viime syksyllä käynnistyneellä projektilla. Messuilla teemaa pidettiin esillä myös tietoisuilla.

**Noora Valkonen**



Elämä Pelissä -testin teki jokainen, jolle sitä mainostettiin, ja joka ei ollut tehnyt sitä aiemmin. Finriski -laskuri kiinnosti selvästi keski-ikäisempiä kävijöitä, kun taas ympäristömyrkkylaskuria kokeilivat arviolta alle kolmekymppiset, KTL:n viestintäsunnittelija Liisa Palonen kertoo.

Toimintakyky on työkyvyn ja hyvien vanhuusvuosien perusta

## Toimintakyvyn arvioinnin kansallinen asiantuntijaverkosto TOIMIA on käynnistynyt

TOIMIA on laajapohjainen hanke suomalaisten toimintakyvyn mittaamisen ja arvioinnin kehittämiseksi. Kansanterveyslaitoksen koordinoiman hankkeen tavoitteena on yhdenmukaistaa mittausten menetelmiä ja suositella hyviä ja käyttökelpoisia menetelmiä eri käyttötarkoituksiin. Kehitystyöstä hyötyvät kansalaiset, sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaiset sekä palvelujärjestelmä ja sen kustantajat, koska pätevä toimintakyvyn arviointi auttaa kohdentamaan oikeat toimenpiteet oikeisiin kohteisiin.

Toimintakyky on ihmisen kykyä selviytyä ympäristön asettamista vaatimuksista. Se on tasapaino vaatimusten sekä omien tavoitteiden ja mahdollisuuksien välillä. Päteviä tietoja toimintakyvystä tarvitaan moniin tarkoituksiin: terveysseurantaan, työkyvyn, kuntoutus- ja palvelutarpeen arviointiin sekä hoidon vaikutusten tutkimiseen. Monet sosiaalietuudetkin perustuvat arvioon toimintakyvystä.

Tieto väestön toimintakyvystä on myös terveyspolitiikan tärkeä lähtökohta ja arviointiväline. Toimintakyvyn edistäminen

on tavoitteena sekä hallitusohjelmassa, Terveys 2015 -kansanterveysohjelmassa että Hyvinvointi 2015 -ohjelmassa.

TOIMIA-hankkeella tiivistetään mittaus- ja arviointimenetelmiä kehittäviä, tekevien ja hyödyntävien asiantuntijoiden yhteistyötä, tavoitteena parantaa menetelmien laatua ja lisätä mittaustulosten vertailukelpoisuutta. Kansanterveyslaitoksen koordinoiman asiantuntijaverkoston työ käynnistyi viime syyskuussa. Mukana ovat Sosiaali- ja terveysministeriö, Kela, Stakes, Suomen Kuntaliitto, Kuntien eläkevakuutus, Työterveyslaitos sekä monet muut toimijat tutkimus- ja kliinistä työtä tekevästä laitoksista.

Verkostossa on viisi asiantuntijaryhmää, jotka käsittelevät toimintakyvyn mittaamista iäkkäiden, vaikeavammaisten, työkyvyn arvioinnin, väestötutkimuksen sekä termien ja käsitteiden näkökulmista. Ryhmät kartoittavat ensin aihealueensa yleiset mittaus- ja arviointimenetelmät. Sen jälkeen ne



arvioivat menetelmät yhteisesti sovittujen kriteerien mukaisesti ja laativat niistä käytösuositukset. Työn tulokset lähetetään vielä laajemmalle kuulemiskierrokselle.

Hankkeen on suunniteltu kestäväksi vuoteen 2010. Siihen

mennessä on myös määrä kehittää tietokanta, josta yleiset toimintakyvyn mittaus- ja arviointimenetelmät sekä TOIMIA-verkoston suositukset ovat kätevästi löydettävissä. Verkoston tavoitteena on lisäksi auttaa mitatareiden käyttäjiä niiden valinnassa, käytössä ja tulosten tulkinnaissa.

Kannattaa vierailla verkoston nettisivuilla osoitteessa [www.TOIMIA.fi](http://www.TOIMIA.fi)

Lisätietoja  
projektipäällikkö

**Päivi Sainio**

KTL, Terveiden ja toimintakyvyn osasto  
[paivi.sainio@ktl.fi](mailto:paivi.sainio@ktl.fi)

## KTL ja Stakes voivat yhdistyneenä palvella paremmin suomalaisten terveyttä ja hyvinvointia

Kansanterveyslaitoksen (KTL) ja Stakesin yhdistäminen yhdeksi uudeksi laitokseksi on hyvä tilaisuus rakentaa suomalaisten terveyttä ja hyvinvointia entistä paremmin palveleva laitos, toteaa KTL lausunnossaan STM:n asettamien selvityshenkilöiden raporttiin. Raportti ”Sosiaali- ja terveysministeriön alaisten virastojen ja laitosten voimavarojen uudelleen suuntaaminen” julkaistiin joulun alla 21.12.2007.

KTL:n käsityksen mukaan selvitysmiesten ehdottama uusi laitos poistaisi nykyisiä toiminnan päällekkäisyyksiä, mutta ennen kaikkea se tarjoaisi valtiovalle ja kunnille entistä voimakkaampaa ja kokonaisvaltaisempaa asiantuntijatukea ja yhä tehokkaampaa tietohuoltoa sosiaali- ja terveydenhuollon alueella. Uusi laitos on myös uusi mahdollisuus määritellä terveyden ja hyvinvoinnin edistämisen prioriteetteja ja suunnata voimavaroja valtiovalan tekemien linjausten mukaisesti.

Kansainvälinen kehitys on kulkemassa samaan suuntaan: terveyttä ja hyvinvointia tukevien kansallisten instituuttien asemaa on pyritty eri maissa vahvistamaan ja niiden

toimintaa tehostamaan, jotta kansallisella terveyspolitiikalla olisi riittävän vahva asiantuntijatuki. Fuusion myötä korkeatasoisina tutkimus- ja asiantuntijalaitoksina tunnetut KTL ja Stakes voivat entisestään vahvistaa Suomen kansainvälistä roolia terveyden ja hyvinvoinnin asiantuntijana ja innovatiivisten ratkaisujen kehittäjänä.

### Vahva asiantuntijatuki sosiaali- ja terveydenhuollon palveluille

Uudella laitoksella olisi Helsingin lisäksi merkittäviä valtakunnallisia toimintoja erityisesti kaikilla yliopistopaikkakunnilla. KTL pitää tärkeänä, että laitoksella on läheinen vuorovaikutus terveydenhuollon päättäjien ja toimijoiden kanssa kaikilla tasoilla.

Uudella laitoksella on käytössään laajat väestö- ja rekisteriaineistot, jotka antavat hyvän tietopohjan sosiaali- ja terveyspalveluiden kehittämiseksi ja väestön terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseksi. KTL:n käsityksen mukaan tätä tietopohjaa tulee edelleen vahvistaa ja laajentaa, ja se tulee

olla helposti käytettävissä kehittämällä kansallisia tietojärjestelmiä.

Uudella laitoksella on myös riittävästi kriittistä massaa, jotta se pystyy turvaamaan erityistilanteissa yhteiskunnan elintärkeät toiminnat sosiaali- ja terveydenhuollon alueella.

Säilyttääkseen yhteiskunnan eri tahojen luottamuksen on välttämätöntä, että myös uusi laitos pohjaa edeltäjiensä tavoin työnsä pätevään, korkeatasoiseen tutkimukseen, joka suuntautuu kansanterveyden ja hyvinvoinnin keskeisille aloille. Tavoitteena tulee olla vahvan tutkimuslaitoksen roolin säilyttäminen, ja sitä kautta merkittävä osallistuminen kansainvälisen tutkimusyhteisön työhön.

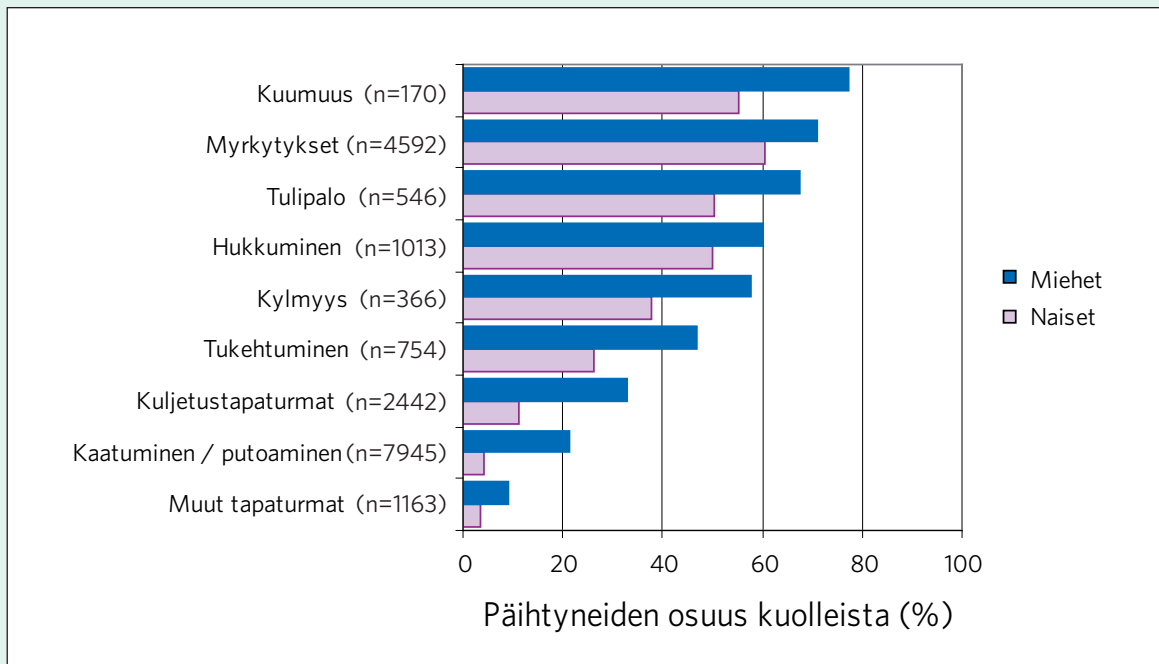
Laitoksella, joka toimii suomalaisille tärkeällä toimialalla, tulee olla ymmärrettävä nimi. Ytimekkään nimen keksiminen laitokselle on haaste.

KTL:n lausunto on luettavissa verkossa: <http://www.ktl.fi/portal/12475>

## Kuukauden kuva:

# Päihtyneiden osuus tapaturmaisesti ja väkivaltaisesti kuolleista miehistä ja naisista vuosina 2002–2006

(n= kuolleiden lukumäärä yhteensä)



Tilastokeskus, kuolemansyyt

### Kansanterveyslaitos

Mannerheimintie 166  
00300 Helsinki  
puh. (09) 47 441  
<http://www.ktl.fi>

### Kansanterveys

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

### Päätoimittaja

Pentti Huovinen  
puh. (02) 331 6601

### Toimitussihteeri

Maria Kuronen  
puh. (09) 4744 8743

### Toimituskunta

Pekka Puska, pj., Markku Heliövaara,  
Soile Juuti, Jari Kirsilä, Aija Kyttälä,  
Outi Lyytikäinen, Timo Partonen,  
Jaakko Penttinen, Saira Pitkänen,  
Antti Uutela, Outi Vaarala, Anni Viro-  
lainen-Julkunen

### Tartuntatautirekisteri

puh. (09) 4744 8484  
faksi (09) 4744 8468

### Epidemiakonsultaatiot

puh. (09) 4744 8557

### Rokotusneuvonta

Matkailijoiden rokotukset  
ark. klo 10–12, puh. (09) 4744 8485  
Yleisen rokotusohjelman neuvonta  
ark. klo 9–12, puh. (09) 4744 8243  
Rokoteturvallisuus, haittavaikutukset  
ark. klo 10–12, puh. (09) 4744 8487

### Ympäristöongelmaneuvonta

puh. (017) 201 325

**Ulkoasu:** Kirjapaino Uusimaa/Studio/Risto Mikander

**Painopaikka:** Kirjapaino Uusimaa, 2008

ISSN 1236-973X

Osoitteenmuutokset ja tilaukset [www.ktl.fi/kansanterveyslehti](http://www.ktl.fi/kansanterveyslehti).  
Lehden aineistoa lainattaessa on lähde aina mainittava.