

KANSAN TERVEYS

YMPÄRISTÖ
TERVEYS

KANSANTERVEYSLAITOKSEN TIEDOTUSLEHTI • FOLKHÄLSOINSTITUTETS INFORMATIONSTIDNING

HELMIKUU 2/2002 FEBRUARI

KTL 2/2002

TEEMA:

YMPÄRISTÖTERVEYS

■ Pääkirjoitus:

**Ympäristöterveyttä KTL:ssä
20 vuotta – eikä suotta!**

Sivu 1

■ Ulkoilman pienhiukkasten
terveysvaikutukset

Sivu 2

■ Dioksiineille enimmäis-
määrät elintarvikkeissa
ja kaloissa

Sivu 2

■ Altistumisen arviointi
tärkeää

Sivu 3

■ Koulujen homekorjaukset
vaikuttavat terveyteen

Sivu 9

■ Talousveden laatu

Suomessa pääasiassa hyvä

Sivu 9

■ Väitöskirja-artikkeli:

**Epäpuhdas sisäilma lisää
sairastuvuutta**

Sivu 10

■ Väitöskirja-artikkeli:

**Magneettikenttien vaikutus
sikiönkehitykseen**

Sivu 11

■ Kevään FINRISKI-

**tutkimuksella tuoretta tietoa
riskitekijätasoista**

Sivu 12

TARTUNTATAUTITILANNE

SUOMESSA SS. 5-8

• Tartuntatautitilanne
Suomessa

• Talven influenssavirukset
tuttuja – vaan ei turvallisia

• Piileskelekö polioviruskia
joidenkin laboratorioden
pakastimissa?

YMPÄRISTÖTERVEYTTÄ

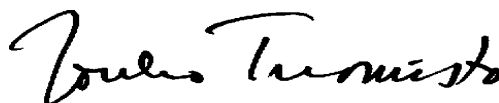
KTL:SSÄ 20 VUOTTA – EIKÄ SUOTTA!

Vaikuttaako ympäristö todella terveyteen, vai pelotellaanko sillä vain? Tätä voisi kysyä dinosauruksilta, jotka Jukataniin niemimaalle Meksikoon pudonnut meteoriitti pyyhkäisi esihistoriaan 65 miljoonaa vuotta sitten. Ympäristöterveyden tutkimus ei kuitenkaan ole pääasiassa katastrofeihin varautumista – sen tärkein tehtävä yhteiskunnassa on analysoida vähittäisiä muutoksia ja vaikutuksia, jotka johtavat terveydelle epäedullisiin ilmiöihin.

Intian vapaus- ja oikeustaistelija Mahatma Gandhi sanoi aikoinaan, että ainoa asia, mikä länsimailta kannattaa oppia, on yksilöllinen ja kunnallinen hygienia. John Snow osoitti vuonna 1848 Lontoon koleran leviävän juomaveden kautta. Puhtaan veden ja ravinnon merkityksen ymmärtäminen onkin ollut tärkeämpää kansanterveydelle kuin tautien hoito. Alhainen hygieniataso on edelleen merkittävin syy siihen, että kehitysmaiden lapsikuolleisuus on suuri ja elinajan odote alhainen.

Suurin haaste ympäristöterveyden tutkimukselle nykyisin on pystyä ennustamaan sellaisia vähittäisiä epäedullisia muutoksia ympäristössä, jotka eivät ole helposti jokaisen kunnanvaltuutetun ja kansanedustajan nähtävissä. Motivaation ylläpitäminen näiden vähittäisten muutosten torjumiseen ja hoitamiseen on vaikeaa. Monet ympäristöjärjestöt ovatkin valinneet taktiikakseen pelotella erilaisilla katastrofiennusteilla. Vaikka tarkoitus on hyvä, niin sekä eettisistä syistä että pitkän tähtäimen uskottavan strategian ylläpitämisen kannalta se johtaa ongelmiin. Terveysargumenttien käyttö ympäristönsuojelun edistämiseksi on erityisen haasteellista ja vaatii hyvää ammattitaitoa terveysasioissa.

Niinpä ammattimaiselle ympäristöterveyden tutkimukselle ja osaamiselle on yhteiskunnassa tilausta. Se näkyy myös siitä, että KTL:n ympäristöterveyden osasto (YTOS) on 20 vuodessa kasvanut parista henkilöstä yli satahenkiseksi iskujoukoksi. Alan tutkimus on myös löytänyt kansainvälisen paikkansa, kuten lukuisat EU-hankkeet osoittavat. Suomen Akatemia on vahvistanut tutkimuksen korkean tason perustamalla YTOS:iin *Ympäristöterveyden riskinarvioinnin huippuyksikön*. Osaston tavoitteena on tulevaisuudessakin pyrkiä tieteen keinoin parhaaseen tämän hetkiseen tietoon perustuvaan arviointiin ympäristön tilasta ja sen vaikutuksista terveyteen. Tätä tietoa välitetään tehokkaasti päättäjille – niin kuin märssykorissa oleva tähyistäjä välittää laivan perämiehelle havaintoja edessä olevista karikoista.



Jouko Tuomisto, tutkimusprofessori

KTL, Ympäristöterveyden osasto, (017) 201 300, jouko.tuomisto@ktl.fi

**KTL-YTOS - ENVIRONMENTAL HEALTH FOR 20 YEARS
- WITH NO FEARS!**

A brief English summary: www.ktl.fi/kansanterveyslehti/arkisto/2002/02/inenglish.html

YTI ULKOILMAN PIENHIUKKASET JA TERVEYS

Kaupunki-ilman pienhiukkas-pitoisuudet on yhdistetty lisääntyneeseen sairastuvuuteen ja kuolleisuuteen jo hyvin pienillä pitoisuuksilla. On kuitenkin epätodennäköistä, että kaikki pienhiukkaset olisivat yhtä vaarallisia terveydelle. Kotimaisen riskinarvioinnin kannalta keskeisiä kysymyksiä ovat eri lähteistä peräisin olevien pienhiukkasten terveysvaikutukset (kevätpöly, liikenne, puun poltto) sekä toisaalta mahdollisen turvallisen hiukaspitoisuuden eli kynnyksarvon olemassaolo. Nykytiedon mukaan ulkoilman pienhiukkaset ovat keskeinen ympäristöterveysongelma myös Suomessa.

Kaupunki-ilman laatu Euroopassa on parantunut huomattavasti viimeisen puolen vuosisadan aikana. Niinpä olikin yllätys, kun 1990-luvulla alkoi ilmestyä tutkimuksia, joiden mukaan kaupunki-ilman pienhiukkasilla on terveysvaikutuksia niinkin pienillä pitoisuuksilla kuin meillä Suomessa. Nykyisin arvioidaan, että Keski-Euroopassa jopa kuusi prosenttia kaikista kuolemista johtuu pienhiukkasista. Tämän vuoksi Yhdysvallat ja EU ovat tiukentamassa huomattavasti omia säädöksiään kaupunki-ilman pienhiukkasten pitoisuuksista.

PIENHIUKKASET EHKÄ LYHENTÄVÄT ELINIKÄÄ

Lukuisissa aikasarjatutkimuksissa on osoitettu, että ulkoilman päivittäiset hiukaspitoisuudet ovat yhteydessä lisääntyneeseen sairastuvuuteen ja kuolleisuuteen. Pienhiukkaset aiheuttavat erityisesti astmaatikkoille ja muille hengitystiesairaille oireita, huonontavat keuhkojen toimintakykyä ja lisäävät sairaalassa käyntejä. Vastaavasti sydän- ja verisuonitauteja, kuten sepelvaltimotautia, sairastavien vointi huononee. Jäävuoren huippuna on lisääntynyt kuolleisuus niinä päivinä, jolloin pienhiukkasten pitoisuudet ovat runsaita. Pienhiukkasten aiheuttamia haittoja on havaittu jo hyvin pienillä pitoisuuksilla, eikä turvallista hiukaspitoisuutta ole pystytty määrittämään. Vastaavia tuloksia on saatu myös Suomessa tehdyissä tutkimuksissa.

Ulkomaisten seurantatutkimusten mukaan kuolleisuus sydän- ja verisuonitauteihin, hengitystiesairauksiin sekä keuhkosityöpään on suurempaa alueilla, joissa ulkoilman hiukkasten keskimääräiset pitoisuudet ovat runsaita. Näin pienhiukkaset myös lyhentäisivät merkittävästi keskimääräistä elinikää. Seurantatutkimuksia on kuitenkin vain muutama ja nekin on tehty Yhdysvalloissa.

Kaupunki-ilman hiukkaset voidaan jakaa kolmeen keskeiseen luokkaan: ultra-

pienet hiukkaset (hiukkasten läpimitta 0.01–0.1 µm), kertymähiukkaset (0.1–1 µm) ja karkeat hiukkaset (yli 1 µm). Ainoastaan alle 10 µm:n kokoiset hiukkaset (PM10) pystyvät tunkeutumaan ihmisen ilmäteihin, ja EUssa säädellään tällä hetkellä keskeisesti näiden hiukkasten pitoisuuksia. Terveyshaittojen arvellaan kuitenkin yhdistyvän erityisesti läpimitaltaan alle 2.5 µm (PM2.5) -hiukkasiin.

KEVÄTPÖLY - VAARALLISTA VAI EI

Pohjoismaissa tyypillinen PM2.5-vuosi-keskiarvo on noin 10 µg/m³. Pitoisuudet ovat noin kaksi kertaa runsaampia Länsi-Euroopassa, ja Etelä-Euroopassa ne ovat vielä suurempia. Helsingissä pienhiukkaset (PM2.5) ovat peräisin kaukokulkeumasta, paikallisesta liikenteestä, muusta poltosta sekä maaperästä. Haja-asutusalueilla puun hajapolto voi myös olla merkittävä hiukkaslähte. Ultrapienet hiukkaset ovat peräisin pääosin liikenteestä, eikä niiden pitoisuuksissa ole havaittu isoja eroja kaupunkien välillä. Suomessa PM10-hiukkasten pitoisuudet ovat korkeimmillaan keväällä, jolloin tuuli ja liikenne nostavat maasta asfalttipölyä ja hienoa hiekkaa.

Suurin osa pienhiukkasia koskevasta tutkimuksesta on kohdistunut niihin yleisesti erottelematta niiden lähteitä tai muita ominaisuuksia. Kaupunki-ilman pienhiukkaset ovat kuitenkin seos, ja on epätodennäköistä, että kaikki pienhiukkaset olisivat yhtä vaarallisia terveydelle. Jos erityisesti polttoperäiset pienhiukkaset ovat terveydelle vaarallisia, kuten nyt arvellaan, Suomen kevätpölyongelmasta ei tarvitse huolestua. Toisaalta, jos ultrapienet hiukkaset aiheuttavat terveysvaikutuksia, tarvitaan myös täällä tarmokkaita toimia erityisesti liikenteen päästöjen vähentämiseksi. Myös puun hajapoltoissa syntyvien hiukaspäästöjen terveysvaikutuksista on vain vähän tutkimustietoa. Erilaisten pienhiukkasten vähennyskeinojen lopullista tehokkuutta voidaan arvioida vasta, kun terveysvaikutusten mekanismit ja mahdollinen kynnyksarvo tunnetaan tarkemmin.

Pienhiukkasten kotimaisen riskinarvioinnin kannalta keskeisiä kysymyksiä ovat toisaalta ulkomaisten seurantatutkimusten yleistettävyyden Suomen oloihin sekä toisaalta mahdollisen turvallisen hiukaspitoisuuden eli kynnyksarvon olemassaolo. Nykytiedon valossa ulkoilman pienhiukkaset ovat keskeinen ympäristöterveysongelma myös Suomessa. □

Juha Pekkanen
KTL, Ympäristöepidemiologian yksikkö
Juha.Pekkanen@ktil.fi

HEALTH EFFECTS OF PARTICULATE AIR POLLUTION

A brief English summary:

www.ktl.fi/kansanterveyslehti/arkisto/2002/02/inenglish.html

YTI DIOKSIINEILLE ENIMMÄISMÄÄRÄT ELINTARVIKKEISSA JA KALOISSA

Euroopan Unioni on arvioinut dioksiinien haittoja ja päättänyt antamaan elintarvikkeiden sisältämille dioksiinipitoisuuksille sallitut enimmäismäärät. Ne koskevat pääasiassa eläinperäisiä elintarvikkeita, eivätkä viljaa, hedelmiä tai vihanneksia. Sen sijaan esimerkiksi kasviöljylle on vahvistettu enimmäismäärä (EY No 2375/2001). Suomi ja Ruotsi ovat saaneet Itämerenkalalle siirtymäajan vuoden 2006 loppuun saakka edellyttäen, että dioksiineille herkimmille väestöryhmille tiedotetaan kaikista ruokasuosituksista.

EY:n dioksiinien enimmäismäärien asettamisen perusteena on käytetty EY:n elintarvikealan tiedekomitean riskinarviointia, jossa dioksiinien ja dioksiinien kaltaisten PCB:n kokonaissaannin ylärajaksi suositetaan 14 pg WHO-TEQ (WHO:n määrittelemää TCDD-ekvivalenttia) painokiloa kohden viikossa (TWI, tolerable weekly intake). Euroopassa on väestöryhmiä, joilla saanti on huomattavasti tätä suurempi. Määräysten avulla aiotaan dioksiininsaantia vähentää neljänneksellä vuoteen 2006 mennessä.

DIOKSIINI SUOMESSA

Suomessa dioksiinien ja PCB:n kokonaissaanti on vuorokaudessa 105 pg (TEQ) mitattuna suomalaisesta ruokakorista, jolloin 70 kg tai 60 kg painavan henkilön keskimääräinen viikkosaanti on 10,5 tai 12,3 pg/kg. Kumpikin alittaa maksimisaannin tavoitearvon 14 pg/kg (TEQ). Kaikkialla Euroopassa asiat eivät ole näin hyvin. Suomalaisesta ruokakorista lasketuna dioksiinien ja PCB:n kokonaissaannista maidosta ja maitotuotteista sekä lihasta ja munista tulee 7,5 prosenttia, mutta kalasta 88,5 prosenttia. Tämä selittyy sillä, että meillä muut elintarvikkeet kuin kala ovat erittäin puhtaita – siis vain kala on Suomen kannalta ongelmallista.

KALOJEN RISKIT

Sisävesikalat ja kasvatetut kalat ovat Suomessakin puhtaita dioksiineista ja PCB:stä. EU:n enimmäismäärä 4 pg/g ylittyy keskimäärin kaikissa Itämeren ravisissa kaloissa kuten silakassa, lohessa ja lahnassa, jos nämä ovat isokokoisia ja vanhahkoja, kuten myynnissä olevat kalat ovat yleensä olleet.

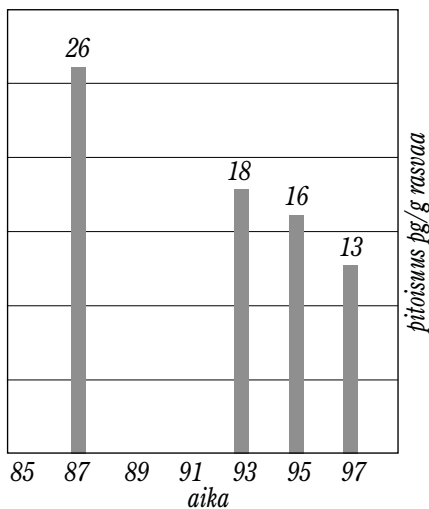
Väestötasolla suomalaisten dioksiininsaanti pysyy sen tavoitetason alapuolella, jonka takia enimmäispitoisuudet on asetettu. Alitus on vähäinen, joten erällä väestöryhmillä saanti ylittää tavoitetason.

1.7.2002 voimaan tulevat EY:n enimmäismäärät elintarvikkeiden dioksiinipitoisuuksille. Suomi ja Ruotsi ovat saaneet kalalle viiden vuoden siirtymäajan. Tänä aikana muihin EU maihin ei saa viedä enimmäismäärän ylittäviä kaloja tai kalatuotteita.

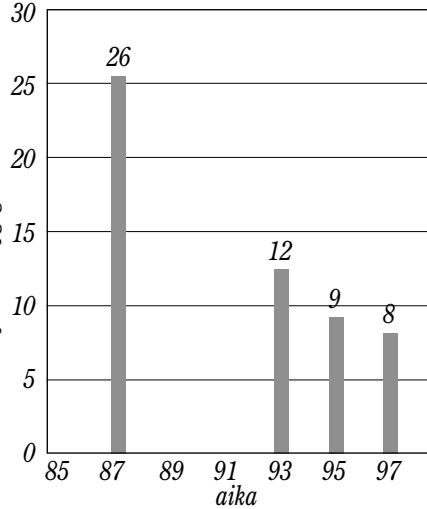
Elintarvike	Enimmäismäärä
Naudanliha	3 pg/g TEQ rasvassa
Siipikarja	2 pg/g TEQ rasvassa
Sianliha	1 pg/g TEQ rasvassa
Maksa ja maksatuotteet	6 pg/g TEQ rasvassa
Kalanliha ja kalataloustuotteet	4 pg/g TEQ tuorepainossa
Maito, maitotuotteet ja voirasva	3 pg/g TEQ rasvassa
Kananmunat ja munatuotteet	3 pg/g TEQ rasvassa
Öljyt ja rasvat	
Eläinrasvat	
• Märehtijöistä	3 pg/g TEQ rasvassa
• Siipikarjasta	2 pg/g TEQ rasvassa
• Sioista	1 pg/g TEQ rasvassa
• Eläimistä saatava sekarasva	2 pg/g TEQ rasvassa
Kasviöljyt	0,75 pg/g TEQ rasvassa
Ihmisravinnoksi tarkoitettu kalaöljy	2 pg/g TEQ rasvassa

Äidinmaidon dioksiinipitoisuuksien pieneneminen vuodesta 1987 vuoteen 2000.

Dioksiinien WHO-TEQ:t



PCB:eiden WHO-TEQ:t



Itämereltä ja sisävesistä pyydettyjen kalojen lihasten rasva-% ja keskimääräiset PCB- ja dioksiinitoksisuusekvivalenttipitoisuudet. Ehdotetun EY:n enimmäismäärän 4 pg TEQ/g ylittäneet arvot on merkitty tummennettuna.

Kalalaji	Pyyntipaikka	Rasva-%	PCB ng/kg TEQ	PCDD/F ng/kg TEQ
Lohi	Meri	7,6	13	7,7
Silakka	Meri	3,2	3,5	4,7
Säynävä	Meri	3,4	e.a.	1,9
Särki	Meri	2,5	e.a.	1,2
	Meri	1,1	e.a.	0,86
Lahna,	Meri	0,43	1,4 x	0,70
	Meri	9,7	e.a.	6,0
Hauki	Meri	0,17	0,54	0,33
	Sisävesi	0,12	0,09	0,07
Ahven	Meri	0,48	1,3	0,54
	Sisävesi	0,53	0,22	0,23
Kuha	Meri	0,31	0,67	0,25
Muikku	Sisävesi	1,2	0,37	0,28
Nieriä	Sisävesi	4,7	0,48	0,25

e.a. = ei analysoitu

Näytteet kerätty Suomen ympäristökeskuksen ympäristömyrkköseurannan yhteydessä.

Näitä ovat kalastajat, varsinkin rannikolla tai saaristossa asuvat, jotka itse pyytävät kalaa ja myös syövät sitä usein. Erityisen herkkiä dioksiinien ja PCB-yhdisteiden haitallisille vaikutuksille ovat kehittyvät sikiöt. Dioksiineja kertyy koko eliniän ajan, ja siten nuorilla äideillä dioksiineja ei vielä ole ehtinyt kertyä.

ÄIDINMAITO

KTL:ssä on seurattu äidinmaidon dioksiinipitoisuuksia vuodesta 1987 ja havaittu vuosittaisen dioksiinimäärän aleneman olevan noin kolme prosenttia. Kaikkiaan dioksiinimäärät ovat vähentyneet kolmannekseen. Lisäksi äidinmaidon dioksiinimäärät ovat Euroopan pienimpiä, joten väestötasolla ei ole syytä huoleen. Viimeisen kymmenen vuoden aikana yhdenkään äidinmaidon dioksiinipitoisuus ei ole ylittänyt 30 pg/g TEQ rasvassa. Vielä 1980-luvulla löytyi äidinmaito, jossa oli yli 90 pg/g TEQ rasvassa.

KALAN

SYÖNTISUOSITUKSET

Kalan hyödyllisten rasvojen, D-vitamiinin, foolihapon ja hivenaineiden takia suositetaan kalan syömistä viikottain, mutta vaihdellen eri kalalajien kuten kasvatetun kalan, sisävesikalaa, Itämeren kalan ja tuontikalaa kesken. Yksipuolista yhden vesistön kalan syöntiä tulee välttää. Tällöin muistetaan ympäristön haitallisista aineista kuten elohopeasta ei tule ongelmaa. □

Terttu Vartiainen,
KTL, Ympäristöterveyden osasto,
Kuopion yliopisto

Hannu Kiviranta,
KTL, Ympäristöterveyden osasto

Jouko Tuomisto,
KTL, Ympäristöterveyden osasto,
Kuopion yliopisto

MAXIMUM LEVELS OF DIOXINS IN FOODS

A brief English summary:

www.ktl.fi/kansanterveyslehti/arkisto/2002/02/inenglish.html



ALTISTUMISEN ARVIOINTI TÄRKEÄÄ

Ympäristön terveysriskien tehokas hallinta edellyttää riittävää tietoa sekä kunkin riskin aiheuttajan annosvasteesta että altistumisesta. Toimintapolitiikan valinta taas tarvitsee vertailutietoja vaihtoehtoja vastaavista altistusskenaarioista. Toimenpiteiden toteuttaminen puolestaan edellyttää toteutuvan altistuksen vähenemisen vertaamista tavoitteisiin.

Tieteellisissä kirjoituksissa altistumisen liittyy yleensä johonkin haitalliseen

aineeseen tai energiaan (esim. mikro-
beihin, kemikaaleihin tai säteilyyn – altisteseen), joka kohdistuu ihmiseen ja uhkaa terveyttä. Altistumista ilmaistaan monella tavalla, esimerkiksi: "Asuu tupakoivan puolison kanssa" (laadullinen mittari), "kodin sisä-ilmän radonpitoisuus on 200 Bq/m³" (määrällinen altistusmittari pitoisuutena ilmaistuna), tai "työpäivän häkäaltistus oli 80 ppm-tuntia", mikä kertoo, että työpäivän aikainen työntekijän hengitysilmän häkäpitoisuus oli keskimäärin 10 ppm.

Vaikka kaksi ensimmäistä altistusmittaria eivät ilmaisekaan altistusaikaa, aika on mitattuna, tunnettuna tai oletettuna aina mukana. Kummassakin altistuksen oletetaan todennäköisesti jatkuvan vuosia (puoliso, koti) ja suuren osan kokonaisajasta (n. 100 tuntia viikossa). Työhygienian HTP-arvot taas olettavat kahdeksan tunnin altistusajan viitenä päivänä viikossa. Altistus siis edellyttää kolmen tekijän yhtäaikaisen läsnäolon: Altiste, altistuva henkilö ja altistus aika. Jos yksikin puuttuu, altistus on nolla (0).

Altistus on ihmisen ja ympäristön rajapinta. Altistumistutkimus tutkii tähän rajapintaan vaikuttavia ilmiöitä. Sen ulkopuolista maailmaa tutkii ympäristötiede, sisäpuolista lääketiede.

Oheinen kaavio jaottelee ympäristöriskeen arvioinnin ja hallinnan kuten sekä USEPA että EU toisiaan mukaillen tekevät. Toisaalta altistumisen arviointi on keskeinen osa riskinarviointia, koska ilman altistumista ei ole riskiä. Toisaalta altistumisen arviointi on myös riskinhallinnan työkalu. Useimmat ympäristöriskeen hallintavaihtoehdot pyrkivät pienentämään altistumista, esim. vähentämällä kaupunkilman saastumista. Annos-vaste-suhteen, esimerkiksi kemikaalin myrkyllisyyteen ihmiselle, ei yleensä voi vaikuttaa.

PIENHIUKKASTEN RISKIEN HALLINTA

Pienhiukkaset ovat hyvä esimerkki useastakin syystä. Ensiksikin niiden terveysvaikutusten vuoksi. Toiseksi, koska hengitysilmän pienhiukkaset ovat peräisin erilaisista lähteistä ja vaihtelevat koostumukseltaan suuresti, ne mitä todennäköisimmin eivät muodosta yhtenäistä terveysriskiä. Siten ne tarjoavat hallinnolle vaativan riskinhallintahaasteen.

Ympäristöterveysriskien hallinnan tavoitteena on tietenkin terveyden edistäminen, tarkemmin kyseessäolevasta riskistä aiheutuvan väestön sairauskuorman alentaminen. Tämän tavoitteen seuraaminen on kuitenkin kaupunkimittakaavassa lähes mahdoton tehtävä. Demografian, elintapojen ja muiden suurten riskitekijöiden muutokset peittävät elinympäristöstä johtuvat pienemmät muutokset. Toisaalta väestön kroonisten sairauksien ja kuolleisuuden aikaviive on liian pitkä. Niinpä seuranta on kohdistettava siihen altistukseen, josta riskin on alunperin osoitettu johtuvan. Altistumisen muuttumista voidaan seurata joksikin tarkasti ja lähes reaaliajassa.

TUPAKKA JA MUUT LÄHTEET

KTL:n pienhiukkassaltistustutkimuksessa (EXPOLIS) selvitettiin helsinkiläisten altistumisen lähteet. Tiloissa, joissa tupakoidaan, tämä on yksin hallitseva pienhiukkassaltistuksen lähde. Tupakalle altistumattomien helsinkiläisten pienhiukkassaltistus on pääosin peräisin polttoprosessien noki- ja tuhkapäästöistä (38 %), maaperästä ja rakennuksista peräsin olevasta mineraalipölystä (27 %) sekä sulfaatti- ja nitraattihiukkasista (26 %). Noki- ja tuhka hiukkassaltistuksesta noin puolet on kaukokulkeutunutta, lopusta osa on peräisin

Helsingin liikenteestä. Mineraalipölyaltistuksesta noin puolet on peräisin sisätiloista, ja ilmakehässä kemiallisesti muodostuneista sulfaatti- ja nitraattihiukkasista valtaosa on kaukokulkeutunutta.

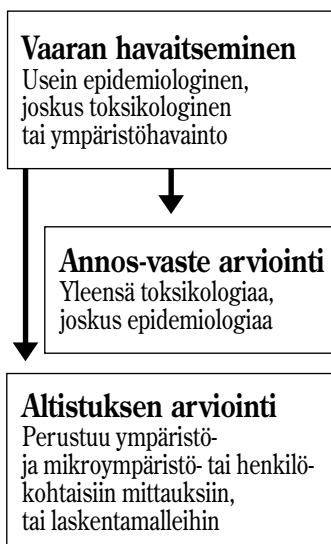
On mahdollista, että joku näistä pienhiukkaskategorioista vastaa lähes yksin koko pienhiukkasten terveysriskistä, ja joku toinen taas on lähes harmiton. Haittojen vähentäminen edellyttää aivan erilaisia riskinhallinnan toimia niin valtakunnan, kaupungin kuin yksilönkin tasolla riippuen siitä, mikä näistä kolmesta hiukkassaltistuksesta aiheuttaa haitallisimman altistumisen.

Hyvä hallinto edellyttää, että valitulle toimintapolitiikalle asetetaan tavoitteet. Toimenpiteiden kustannukset ja hyödyt arvioidaan ennalta, niiden toteutumista seurataan, ja korjaaviin toimiin ryhdytään sikäli kun tavoitteet uhkaavat jäädä toteutumatta. Pienhiukkasten terveysriskien tehokas hallinta edellyttää myös, että toimenpiteet kohdistuvat juuri niihin hiukkasiin, joista riskit pääasiassa aiheutuvat. Toimenpiteet, jotka kohdistuvat haittomisiin hiukkasiin tai jotka eivät merkittävästi vähennä altistumista, saattavat tulla aivan yhtä kalliiksi, mutta eivät edistä kansanterveyttä.

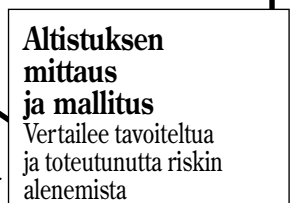
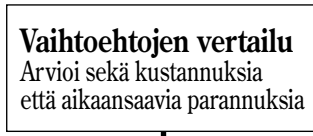
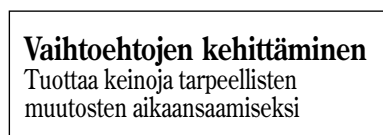
Jokaista kehitettyä toimintavaihtoehtoa vastaa väestön altistusskenaario. Altistumisen mallittaminen on ainoa tapa vertailla näiden vaihtoehtojen vaikutuksia esimerkiksi väestön dieselliikenteestä peräisin olevaan nokihiukkassaltistumiseen. Kun toimintapolitiikka on valittu ja toimista päätetty, väestön altistumista mitaamalla ja mallittamalla voidaan seurata tavoitteiden toteutumista, toisin sanoen väestön altistumisen muuttumista – ei yksin kokonaisaltistumisen vähenemistä, vaan myös kunkin toimen vaikutusta
jatkuu sivulla 9

Altistumisen arvioinnilla, mittauksella ja mallituksella on monta tehtävää U.S.EPA:n (NAS/NRC 1983) sekä EU:n (Commission directive 93/67/EEC) käyttämässä hallinnollisessa riskiarviointi- ja hallintamallissa.

Riskin arviointi



Riskin hallinta



TARTUNTATAUTITILANNE SUOMESSA

RAPORTOIDUT MIKROBILÖYDÖKSET

Hengitystieinfektioista RS-viruksia on edelleen ilmoitettu paljon, muuten on vielä hiljaista. Vuoden alussa on todettu epätavallisen paljon kahta harvinaista Salmonellan serotyyppiä. Salmonella Oranienburg -löydösten yhteyttä kansainväliseen suklaan välityksellä levinneeseen epidemiaan selvitellään.

HENGITYSTIE- PATOGEENIT

RSV-epidemia jatkuu, tammikuussa ilmoitettuja tapauksia oli enemmän kuin joulukuussa. Influenssaa odotellaan, mutta ilmoitettuja tapauksia on ollut vähän. Tämän talven influenssa-epidemia näyttää alkavan tavanomaisesti myöhemmin.

KURKKUMÄTÄ

Varsinaissuomalaiselta rokottamattomalta aikuiselta on nieluviilytyksessä löytynyt toksiinia tuottava *Corynebacterium diphtheriae* mitis. Potilas sairastui jouluna. Hänellä oli peitteinen tonsilliitti, eikä toksisia komplikaatioita kehittänyt. Tartunnan alkuperää ei edelleenkään tunneta. Lähikontakteista otetuissa näytteissä ei kurkkumätäbakteeria ole löydetty. Kyseessä oli toinen kurkkumätädiagnoosi kuukauden sisällä. Sairastuneilla ei ole mitään yhteyttä keskenään.

SUOLISTO- PATOGEENIT

Saksassa levisi loppuvuodesta suklaan välityksellä *Salmonella* Oranienburg -epidemia. Suomessa on vuodenvaihteen jälkeen todettu kahdeksan salmonellaan sairastunutta, joiden taudin aiheuttajaksi on osoittautunut *S. Oranienburg*. Kyseisen serotyyppi on hyvin harvinainen Suomessa, sitä on tavattu viime vuosina vain satunnaisesti. Elintarvikeviraston mukaan kontaminoitunutta suklaata ei ole tuotu Suomeen suurten tukkuliikkeiden kautta. Jyväskylästä löytyi kuitenkin pieni

erä samaa suklaata. Sairastuneista potilaista kaksi on haastateltu, selvää yhteyttä saksalaiseen suklaaseen ei ole saatu, mutta kumpikin on nauttinut suklaata. Kansanterveyslaitoksen Suolistobakteriologian laboratorio tyypitti humaani- ja suklaakantoja PFGE:lla geneettisen identtisuuden selvittämiseksi. Tähänastisten tyyppitysten mukaan yksi suklaasta löydetty kanta on sama kuin Saksassa suklaasta todettu. Tutkitut humaanikannat ovat olleet keskenään samanlaisia, mutta yllättäen eri tyyppiä kuin suklaasta löydetty kanta.

Vuodenvaihteen tienoilla löytyi myös *Salmonella* Hvittingfoss -tapauksia. Tämä on myös harvinainen serotyyppi, jota on tavattu Suomessa vuosittain muutama yksittäinen tapaus. Maailmallakin tämä on harvinainen löydös. Tähän mennessä *S. Hvittingfoss* on löytynyt 14 henkilön näytteistä. Suurin osa tapauksista on ollut Varsinais-Suomen ja Pirkanmaan alueella. Alustavissa selvityksissä ei löytynyt mitään, mikä olisi johtanut lähteen jäljille.

UUTISIA MAAILMALTA

Ranskassa, Puy de Domen alueella (asukasluku: 604 300) on vuonna 2001 todettu 15 meningokokkimeningiitti-tapauksia. Näistä 11 on ollut serotyyppiä C, kaksi tyyppiä B ja kahta ei ole pystytty määrittämään. Erityiseksi tilanteen tekee C-tyypin suuri osuus ja tapauksien lisääntyminen marras-joulukuussa, kun normaalisti Ranskassa esiintyvyyden huippu on myöhemmin. Ranskan terveysministeriö on päättänyt rokottaa lapset ja nuoret kaksi kuukautista 20 vuotiaisiin meningokokki C-rokotteella kyseisellä alueella.

Tanskassa pienellä alueella on ilmennyt neljän viikon aikana seitsemän tuhkarakkoon sairastumista 2–11-vuotiaissa rokottamattomissa

lapsissa. MPR-rokotusten kattavuus on Tanskassa melko alhainen, alle kaksivuotiaissa 84 prosenttia ja 11–17-vuotiaissa 90 prosenttia. Viranomaiset pelkäävät epidemiaa ja kehottavat vanhempia varmistamaan lastensa rokotukset.

Viime kuun sateiden jäljiltä denguetapausten määrä on noussut Brasiliassa. Turistien suosimassa Rio de Janeiron kaupungissakin on ilmoitettu yli 2 300 tapausta. Matkailijoiden onkin aiheellista suojautua hyttysiltä myös suurkaupungeissa ja malaria-alueen ulkopuolella. Suojautuminen on tarpeen erityisesti päiväsaikaan, jolloin dengue-virusta levittävä *Aedes* egypti hyttynen pistää.

Norwalk-tyyppinen virus on aiheuttanut epidemioita sairaaloissa Iso-Britanniassa. Se on johtanut ainakin yhden sairaalan ja useiden osastojen sulkemiseen.

Italiasta on raportoitu ensimmäinen tapaus Creutzfeld-Jakobin sairauden muunnoksesta, jonka uskotaan olevan humaanimuoto hullun lehmän taudista (BSE). Tämä Creutzfeld-Jakobin-taudin muunnos on tappanut Euroopassa tähän mennessä noin sata henkilöä, pääasiassa Iso-Britanniassa. Italiassa hullun lehmän tautiin sairastuneita nautoja on todettu 53, ensimmäinen todettiin tammikuussa 2001. □

*Jukka Knuutila, infektio lääkäri
KTL, Infektioepidemiologian osasto
(09) 4744 8557, jukka.knuutila@ktl.fi*

INFECTIOUS DISEASES IN FINLAND

A brief English summary:

[www.ktl.fi/kansanterveyslehti/
arkisto/2002/02/inenglish.html](http://www.ktl.fi/kansanterveyslehti/arkisto/2002/02/inenglish.html)

RAPORTOIDUT MIKROBILÖYDÖKSET / VALTAKUNNALLINEN TARTUNTATAUTIREKISTERI
RAPPORTERADE MIKROBFYND / RIKSOMFATTANDE REGISTER ÖVER SMITTSAMMA SJUKDOMAR

	Elokuu Augusti 2001 2000		Syyskuu September 2001 2000		Lokakuu Oktober 2001 2000		marraskuu November 2001 2000		Joulukuu December 2001 2000		Yhteensä ** Totalt 2001 2000	
HENGITYSTIEPATOGEENIT / LUFTVÄGSPATOGENER												
Klamydia (<i>C. pneumoniae</i>)	11	32	4	17	20	19	38	33	29	12	243	291
Mykoplasma (<i>M. pneumoniae</i>)	63	61	100	86	119	95	126	107	62	110	1 010	740
Pertussis	36	68	15	60	20	40	39	63	27	60	314	839
Adenovirus	25	24	22	15	42	37	30	55	44	31	425	451
Influenssa A-virus	0	1	1	0	0	1	1	16	6	49	932	1 471
Influenssa B-virus	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	250	41
Parainfluenssavirus	14	5	13	18	15	21	7	24	15	29	413	263
RSV (respiratory syncytial virus)	33	12	31	10	64	14	158	14	669	18	1 892	1 889
SUOLISTOPATOGEENIT / TARPATOGENER												
Salmonella	368	321	253	239	234	242	187	258	115	211	2 732	2 624
Shigella	37	8	48	5	23	10	13	12	4	9	222	75
Yersinia	64	60	50	44	53	51	36	49	34	40	728	641
Kampylo	612	477	344	246	417	275	268	285	190	241	3 969	3 527
EHEC	3	6	2	1	0	3	1	0	1	0	18	17
Kalikkivirus	29	4	13	13	1	1	11	7	2	6	229	367
Rotavirus	13	19	16	10	20	10	9	17	59	39	1 395	1 437
Giardia	22	28	30	14	37	22	26	13	19	20	302	221
Ameba (<i>E.histolytica</i>)	3	7	3	5	7	6	5	11	2	6	44	97
HEPATIITIPATOGEENIT / HEPATITPATOGENER												
Hepatitis A-virus	5	8	4	5	5	3	4	5	6	5	51	51
Hepatitis B-virus	33	44	27	38	29	40	37	27	23	28	361	529
Hepatitis C-virus	125	155	125	134	129	135	126	144	80	112	1 451	1 699
SUKUPUOLITAUTIPATOGEENIT / KÖNSSJUKDOMSPATOGENER												
Klamydia (<i>C. trachomatis</i>)	1 214	1 146	1 085	1 159	1 158	1 100	1 141	1 085	768	874	12 140	11 731
HI-virus	12	11	7	6	14	13	10	9	7	12	127	145
Gonokokki	22	21	20	17	18	18	17	23	18	23	241	271
Syfilis (<i>T. pallidum</i>)	22	26	15	25	8	20	15	10	11	12	148	198
VERI- JA LIKVORIVILJELYLÖYDÖKSET / BLOD- OCH LIKVORODLINGSFYND												
Pneumokokki (<i>S. pneumoniae</i>)	16	24	55	46	61	60	58	52	66	63	658	601
A-streptokokki (<i>S. pyogenes</i>)	7	10	3	10	7	7	6	8	10	9	100	116
B-streptokokki (<i>S. agalactiae</i>)	16	15	22	15	10	15	10	15	12	10	180	157
Meningokokki	1	3	3	2	6	3	4	4	3	4	48	48
RESISTENTIT BAKTEERIT / RESISTENTA BAKTERIER												
Enterokokit (VRE)	1	1	2	1	2	1	1	0	1	0	15	38
MRSA	38	30	32	19	55	18	34	36	29	11	344	261
Pneumokokki (PenR)	1	0	4	4	5	4	6	2	7	8	67	64
MUITA MIKROBEJA / ÖVRIGA MIKROBER												
Borrelia*	98	139	92	161	68	136	84	114	53	55	690	895
Tularemia	8	443	9	313	4	70	1	13	1	7	29	926
Tuberkuloosi (<i>M. tuberculosis</i>)	24	47	34	41	33	34	27	38	20	26	397	450
Echovirus	0	5	3	4	0	0	0	0	1	1	5	11
Enterovirus	15	23	29	22	74	144	47	29	18	6	251	260
Parvovirus	8	15	11	7	9	13	4	18	9	8	215	224
Puumalavirus	70	58	89	41	127	79	247	61	361	65	1 057	774
Malaria	6	2	1	2	0	2	1	3	1	4	38	38

* Sis./inkl. *B. burgdorferi*, *B. garinii*, *B. afzelii*

** Yhteensä = tapaukset vuoden alusta joulukuun loppuun

TALVEN INFLUENSSA-VIRUKSET - TUTTUJA VAAN EI TURVALLISIA

Influenssatalvi on jäämässä leudoksi, mutta pinnan alla kytee. Influenssavirusten evoluutio tuottaa jatkuvasti uusia muunnoksia, jotka murtavat aiemmin kehittyneen immuniteetin. Muutosten seuraaminen on edellytys influenssarokotteiden suojatehon ylläpitämiselle.

Talven influenssaepidemioiden alkoivat Euroopassa tavanomaista myöhemmin ja vaisumpina. Influenssa A -epidemian huippu saavutettiin vuonna 2001 viikolla viisi ja vuonna 2000 jo viikolla kolme (FluNet-tietokanta). Kuluva vuoden tammikuussa influenssalöydöksiä kertyi Euroopassa vain keskimäärin viidesosa edellisten vuosien tammikuun määristä. Helmikuun alussa valtakunnallisen epidemian kynnyks ylittyi selvästi vain läntisimmässä Euroopassa ja Sveitsissä. Suomessa ja muissa Pohjoismaissa epidemiat olivat vasta alullaan ja paikallisia.

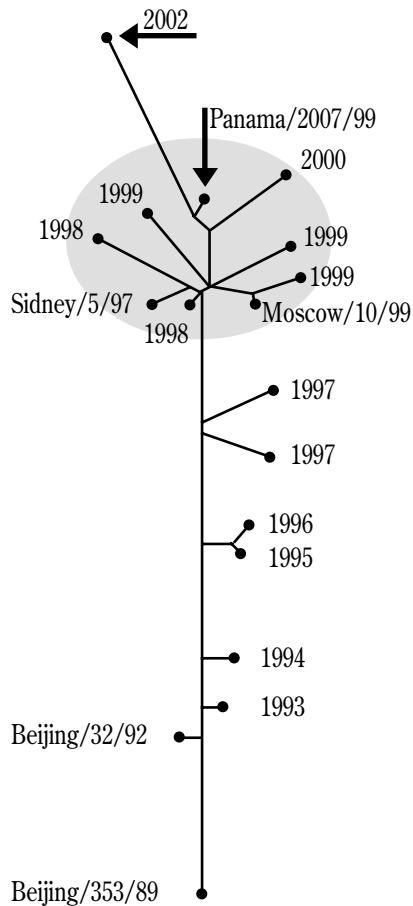
H3N2-VIRUSTEN PALUU

Rauhallinen epidemiatilanne (11.2.2002) on vastannut alkusyksyn odotuksia (Suomen Lääkärilehti 2001;56: 3197-201). Influenssa A -viruksista on liikkeellä H3N2-alatyyppiin virus, jonka anti-geniset ominaisuudet eivät ole paljoakaan muuttuneet 1997/98 talven jälkeen. Viime talvena H3N2-virukset eivät aiheuttaneet epidemiaa lainkaan. Välivuoteen vaikutti väestön hyvä immuniteetti. Ajan myötä immuniteetti laskee, mutta edelleenkin se jarruttaa H3N2-virusten leviämistä.

Suomessa tänä talvena eristetyt H3N2-viruksen sukulaisuus viime syksyn rokotevirukseen on selvitetty. Oheinen sukupuu kuvaa vuonna 1989 löydetyn viruksen (A/Beijing/353/89) jälkeen tapahtunutta evoluutioketjua. Uusi virus on etäännytynyt geneettisesti verraten kauas rokoteviruksesta. Rokotuksen antamaa suojaa ajatellen ero ei kuitenkaan ole huolestuttava. Muuntuminen on vain vähäisessä määrin koskenut tärkeimpiä anti-genialueita. WHO:n uudessa suosituksessa syksyn 2002 influenssarokotteen koostumusta ei ole muutettu H3N2-viruksen osalta. A/Panama/2007/99-viruksen pintarakenteet voidaan edelleen pitää rokotteissa.

B-tyyppi influenssaviruksissa sensijaan on todettu lievä, mutta selvä antigeeninen muutos, jonka johdosta syksyn 2002 influenssarokotteen koostumusta muutetaan. Uuden virusmuunnoksen tyyppikanta on B/Hong Kong/330/2001. Tänä talvena influenssa B -virukset ovat aiheuttaneet

Sukupuu osoittaa H3N2-alatyyppiin influenssa A -virusten geneettisen sukulaisuuden. Janojen pituus on verrannollinen mutaatioiden kertymiin viruksen HA1-geenissä. Sukupuussa on 13 Suomessa eristettyä viruskantaa, joiden löytymisvuosi on mainittu. Ympyrä rajaa vuosien 1998-2000 virusperheen (Sydney/5/97-haara). Kuluva talven virus ja viime syksyn rokotevirus on osoitettu nuolilla.



epidemiaa muun muassa Espanjassa, Ranskassa, Italiassa ja Venäjällä. Pohjoismaissa tapauksia on ollut toistaiseksi vähän (tilanne 11.2. 2002).

UUSI A-VIRUSTEN ALATYYPPI H1N2

Viimetalvisen influenssaepidemian aiheutti A-virusten H1N1-alatyyppi, jota on jonkin verran diagnostisoitu Euroopassa myös tänä talvena. H1N1-viruksissa ei ole todettu sellaista antigeenistä muuttamista, joka antaisi niille viime talveen verrattuna uutta epidemistä potkua. H1N1-virukset ovat edelleenkin muistutaneet A/New Caledonia/20/99-nimistä tyyppikantaa, eikä rokoteviruksen vaihtamiseen ole tullut tarvetta.

Epidemiologisesti rauhalliseen influenssatalven liittyy kuitenkin yksi suuri yllätys. Englannissa on käynnistynyt useassa koulussa epidemia, jonka aiheuttaja on H1N2-alatyyppi influenssa A -virus. Se on ihmisen viimeaikaisten H1N1- ja H3N2 -virusten yhdistelmä, jollaisen

synnyn influenssavirusten jaokkeinen genomi mahdollistaa. Tilaisuus uuden geeniyhdistelmän syntyyn tulee, jos kaksi virusmuotoa pääsee infektoimaan saman solun. H3N2-alatyyppiin sisällä samalla mekanismilla syntyneitä yhdistelmäviruksia löydettiin varuskuntaepidemian yhteydessä Suomesta talvella 1998/99. Alatyypin välisen, epidemioita aiheuttamaan kykenevän yhdistelmäviruksen ilmaantumisen on suurempi yllätys. H- ja N-geenit kontrolloivat rakenteita, jotka toimivat yhteistyössä. On ajateltu, että yhdistelmä H1N2 olisi vähemmän toimintakykyinen kuin sen syntyyn osallistuneet kantayhdistelmät H3N2 ja H1N1. H1N2-yhdistelmäviruksia todettiin 1980-luvun lopulla Kiinassa, mutta silloin epidemiat jäivät paikalliseksi. Nyt virusta on löytynyt Englannin lisäksi mm Israelista, Egyptistä ja USA:sta. Viime syksyinen influenssarokotus antoi todennäköisesti hyvän suojan myös H1N2-viruksia vastaan.

TALVISTEN KUOLEMIEN YLIMÄÄRÄ

H1N1-virukset ovat olleet lasten ja nuorten aikuisten viruksia. Jää nähtäväksi pysyvätkö myös H1N2-virukset tällaisina. Se että H1N1-virus on välttänyt vanhuksia, vaikutti Suomessa talvien kuolemien ylimäärän pienuuteen (500 henkeä) epidemiakaudella 2000/2001. Talvella 1999/2000, jolloin epidemian aiheutti H3N2-virus, kuolemien ylimäärä oli 1990-luvun korkein (2 800 henkeä). Vaikka kuluva talven H3N2-epidemia jäisi pieneksi, on pelättävissä, että talvinen ylikuolleisuus nousee suuremmaksi kuin viime talvena. Kun ensi syksystä alkaen kaikille 65 vuotta täyttäneille tarjotaan mahdollisuus saada ilmaiseksi influenssarokotus, voidaan toivoa, että myös talvien kuolemien ylimäärä vähenee.

Epidemiatilanteen kehittymistä ja influenssaviruksissa tapahtuvia muutoksia seurataan KTL:n influenssalaboratorion kotisivuilla osoitteessa:

<http://www.ktl.fi/flu>. □

Reijo Pyhälä, laboratorionjohtaja
KTL, Mikrobiologian osasto,
influenssalaboratorio
(09) 4744 8312, reijo.pyhala@ktl.fi

Niina Ikonen, tutkija
KTL, Mikrobiologian osasto,
influenssalaboratorio
(09) 4744 8413, niina.ikonen@ktl.fi

GENETIC AND ANTIGENIC CHARACTERISTICS OF INFLUENZA VIRUSES ISOLATED RECENTLY IN FINLAND

A brief English summary:

www.ktl.fi/kansanterveyslehti/arkisto/2002/02/inenglish.html

PILESKELEKÖ POLIOVIRUKSIA JOIDENKIN LABORATORIOIDEN PAKASTIMISSA?

Maaailmanlaajuinen ohjelma polion hävittämiseksi etenee Euroopassa Maaailman terveysjärjestön (WHO) johdolla suunnitelmien mukaan. Kun poliovirustartuntoja esiintyy väestössä (Suomessa viimeksi vuosina 1984–85), valtaosa poliovirustartunnoista on oireettomia. Tällöin ihmisistä ja ympäristöstä muihinkin tarkoituksiin kuin poliovirusdiagnoosia varten kerätyt näytteet voivat sisältää polioviruksia. Sen jälkeen kun poliovirusten kierto ihmiskunnassa on saatu loppumaan, ainoana poliovirustartuntojen lähteenä ovat enää laboratorioissa säilytetyt virusta sisältävät näytteet. On todisteita siitä, että polioviruksia voi kulkeutua laboratorioista niiden ulkopuolelle. Siellä ne voivat aiheuttaa tartuntoja varsinkin rokotusten lopettamisen jälkeen.

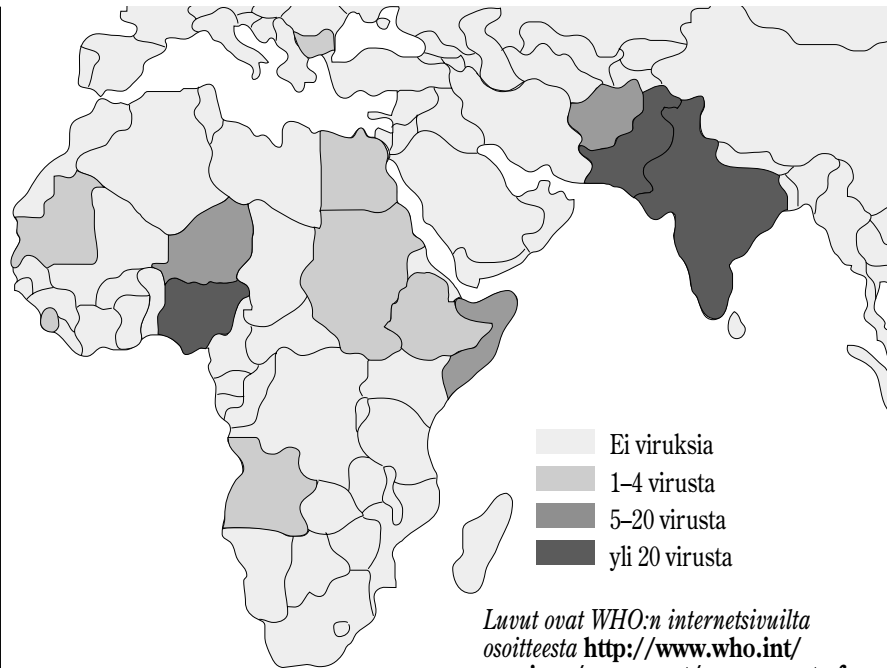
WHO on velvoittanut kaikkia jäsenmaitaan varmistamaan etteivät poliovirukset pääse laboratorioiden ulkopuolelle. Suomessa tämä toteutetaan Sosiaali- ja terveysministeriön toimeksiannosta Kansanterveyslaitoksessa (KTL) toimivan Poliovirukset pois Suomesta -hankkeen puitteissa.

Hankkeen tavoitteena on:

- selvittää mahdollisimman perusteellisesti, missä suomalaisissa laboratorioissa poliovirustartuntaa aiheuttavia näytteitä saattaisi olla
- varmistaa laboratoriokohtaisen inventaarion avulla, kuinka paljon ja minkälaisia ao. näytteitä kukin laboratorio säilyttää
- huolehtia siitä, että laboratoriot joko tuhoavat villiä poliovirusta sisältävät näytteet tai käsittelevät niitä jatkossa bioturvallisuustason BSL2 (myöhemmin BSL3) mukaisesti

Hankkeen taustasta ja toteutuksesta löytyy lisätietoja KTL:n www-palvelimelta www.ktl.fi kohdasta "Ajankohtaista" ja niitä voi myös tilata kirjallisina koordinaatioryhmältä.

Kyselyyn on vastattu kiittävästi, sillä sen saaneista laboratorioista yli 95 prosenttia on jo antanut selvityksen. Jos laboratorioselvitystä ei vielä ole tehty, on se syytä tehdä pikaisesti, vahvistaa vastuuhenkilön allekirjoituksella ja toimittaa koordinaatioryhmälle ehdottomasti 8.3.2002 mennessä. Laboratorioselvityslomake tulee täyttää ja allekirjoittaa siinäkin tapauksessa, että ko. näytteitä ei laboratorioissa ole.



Ei viruksia
 1–4 virusta
 5–20 virusta
 yli 20 virusta

Luvut ovat WHO:n internetsivulta osoitteesta http://www.who.int/vaccines/casecount/case_count.cfm

Näytteiden mahdollisesta hävittämisestä sekä niiden aiheuttamasta tartuntariskistä vastaa juridisesti näytteiden haltija eli laboratorio. □

Poliovirukset pois Suomesta -hankkeen puolesta

*Olli Haikala, ylilääkäri
Poliovirukset pois Suomesta -hankkeen koordinaattori*

Lisätietoja antaa:

erikoistutkija Tarja Sarjakoski

puhelin (09) 4744 8877

faksi (09) 4744 8501

KTL, Poliovirukset pois Suomesta -hanke, Mannerheimintie 166, 00300 Helsinki

POLIOVIRUS STOCKS HIDING OUT IN THE FREEZERS OF SOME LABORATORIES?

A brief English summary:

www.ktl.fi/kansanterveyslehti/arkisto/2002/02/inenglish.html

MIKROBIOLOGIAN PERUSTEITA -KIRJA ILMESTYNYT

760 SIVUA, NELIVÄRIKUVITUS

Laaja-alaisin suomenkielinen mikrobiologian perustason ja soveltavan mikrobiologian oppikirja on ilmestynyt. Kirjan on toimittanut Mirja Salkinoja-Salonen, ja kirjoittajina sekä asiantuntijoina on pätevä joukko eri tutkimuslaitoksista ja yliopistojen tiedekunnista. Kirja on kohdistettu Suomen oloihin ja sisältää mm. mikrobiologian menetelmät mukaan lukien sterilointi- ja desinfiointitekniikat, mikrobien rakenteen ja toiminnan, aineenvaihdunnan, bakteerigenetiikan, bakteerien uuden fylogeneettisen luokituksen ja bakteriofaagit, mikrobiökologian, ympäristötekniikan, antibiootit ja toksiinit, lyhyen virusopin, elintarvikemikrobiologian, mikrobiologisen (työ)turvallisuuden ja aerosolit.

Mikrobiologian Perusteita -kirjan hinta on 30,40 € (+ mahdolliset postituskulut). Sitä voi tilata Helsingin yliopiston Soveltavan kemian ja mikrobiologian laitokselta, jossa tilauksista huolehtii:

Tuula Suortti,
tuula.suortti@helsinki.fi
puhelin (09) 19159331 (klo 9–13)
faksi (09) 19159301

tähän vähenemiseen. Toimenpiteiden vaikutusten mahdollisimman varhainen selvittäminen edellyttää tarkoin kohdistettujen altistusmittausten käyttöä mallittamisen tukena, ja se mahdollistaa toimenpiteiden tehostamisen ja/tai uudelleenkohdentamisen sen mukaan kun tavoitteiden toteuttaminen tätä vaatii. □

Matti Jantunen, tutkimusprofessori
KTL, Ympäristöterveyden osasto,
Kuopio

**EXPOSURE ASSESSMENT
AS A TOOL IN ENVIRONMENTAL
HEALTH RISK MANAGEMENT**
A brief English summary:
[www.ktl.fi/kansanterveyslehti/
arkisto/2002/02/inenglish.html](http://www.ktl.fi/kansanterveyslehti/arkisto/2002/02/inenglish.html)



KOULUJEN HOMEKORJAUKSET VAIKUTTAVAT TERVEYTEEN

Suomesta tuskin löytyy kuntaa tai kunta-yhtymää, jonka koulurakennuskannassa ei olisi huonoon kuntoon päässyttä koulua; säästöt ovat johtaneet rakennusten turhan nopeaan vanhenemiseen. Kosteus on vaurioittanut rakenteita nopeasti, ja kosteusvaurioiden syynä on puolestaan paljastunut usein materiaalien niin sanottu tekninen vanheneminen. Säännöllinen kunnossapito, esimerkiksi kattovuotojen korjaukset olisivat estäneet vaurioitumisen.

Rakenteiden ja materiaalien kostuminen johtaa home- ja bakteerikasvuun, joista peräisin olevat epäpuhtaudet saastuttavat sisäilmaa ja aiheuttavat rakennuksen käyttäjille monenlaisia hengitystieoireita ja jopa astman tai muiden sairauksien riskin lisääntymisen. Mikrobikasvu johtaa usein mikrobiksiinien muodostumiseen, minkä vuoksi altistuminen tällaisen kasvuston päästöille on erityisen haitallista.

Homerakennuksiin liittyvä oireilu on enimmäkseen epäspesifistä ja terveyshaittoja aiheuttavien tekijöiden merkitys on vielä selvittämättä. Mahdollisia aiheuttajia on paljon, esimerkiksi mikrobien itiöt, mikrobisolujen rakennekomponentit kuten endotoksiinit tai 1,3-beta-glukaanit, myös homeen tai maakellarin hajun aiheuttajina tunnetut mikrobien kaasumaiset aineenvaihduntatuotteet tai mikrobien toksiset sekundäärimetaboliitit, jotka voivat joutua itiöiden mukana hengitysteihin. Samalla kun näitä aiheuttajia ja niiden vaikutusmekanismeja tutkitaan, on ollut välttämätöntä selvittää myös käytännön toimien merkitystä homeongelman torjumiselle.

ALTISTUKSEN MITTAAMINEN HANKALAA

Tutkimukset ovat osoittaneet, että koulurakennuksen homevauriot lisäävät

sekä oppilaiden että henkilökunnan oireilua. Rakennuksen vaurioituminen on tällöin yleensä määritelty rakennusteknisin kriteerein. Tutkimuksen keinoin haetaan edelleen vastausta sille, mikä on oireilua aiheuttava altistus ja miten sitä voidaan mitata. Kyseessä on siis riskin arviointiin tähtäävä toiminta.

Interventiotutkimuksin selvitetään parhailaan, vähenevätkö terveyshaitat korjaamalla koulun kosteusvauriot eli poistamalla niiden ilmeinen aiheuttaja. Perusteelliset korjaukset edellyttävät kosteuden kertymisen syyn poistamista, mikä on esimerkiksi alapohjavauriotapauksissa kallis ja vaativa toimenpide. Jo muodostunut homekasvusto tulee myös poistaa. Kosteusvaurioituneen rakenteen kuivatus ei riitä poistamaan terveyshaittojen aiheuttajia, sillä toksiniitit, allergeenit ja muut bioaktiiviset yhdisteet eivät hajoa kuivatuksen yhteydessä. Ilmanvaihtoakin tehostetaan usein samassa yhteydessä. Tämän prosessin aikana kunnallisessa päätöksenteossa käytetään monia riskin hallinnan välineitä; useimmiten joudutaan vertailemaan vaihtoehtoja ja valitsemaan juuri siihen tilanteeseen soveltuva toimintapolitiikka.

YSKÄ VÄHENI KORJAUKSEN JÄLKEEN

KTL on osallistunut tähän prosessiin tutkijatahona. Oppilaiden ja opettajien altistumista ja terveydentilaa on selvitetty ennen ja jälkeen kosteusvaurioituneiden koulujen korjausten. Altistuksen, hengitystieoireilun ja infektiosairauksien on todettu vähentyvän normaalitasolle; esimerkiksi kuivan yskän esiintyvyys väheni 34:stä 18 prosenttiin, ja yöskän 34:stä 12 prosenttiin. Tulokset ovat rohkaisevia, sillä korjauksiin sijoitetut kulut saatetaan voittoa takaisin terveyspalvelujen käytön ja sairaspöissaolojen vähenemisenä. Lapsella puhkeamatta jääneestä astmasta koitua säästö on yli 300 000 €. Varmoja voittajia ovat koulun käyttäjät ja kunta, joka on samalla tullut hoitaneeksi tärkeää kansallisuusomaisuuttaan.

Osalle altistuneista on saattanut kehittyä allergia tai astma jo ennen kuin korjaukset on saatu käyntiin. Näiden potilaiden terveydentila ei välttämättä kohene korjausten ansiosta, vaan tarvitaan esimerkiksi siirto toiseen koulurakennukseen. Näiden vaihtoehtojen kehittäminen on yksi muoto ympäristöterveysriskien hallintaa. □

Aino Nevalainen

KTL, Ympäristöterveyden osasto

Tuula Husman

KTL, Ympäristöterveyden osasto

Maija-Riitta Hirvonen

KTL, Ympäristöterveyden osasto

THE HEALTH EFFECTS OF REPAIRING MOULD PROBLEMS IN SCHOOLS

A brief English summary:
[www.ktl.fi/kansanterveyslehti/
arkisto/2002/02/inenglish.html](http://www.ktl.fi/kansanterveyslehti/arkisto/2002/02/inenglish.html)



TALOUSVEDEN LAATU SUOMESSA PÄÄASIASSA HYVÄ

Suomalaisten talousvesien kemiallinen ja mikrobiologinen laatu on pääasiassa hyvä. Raakaveden puhdistus on tehostunut ja desinfiointikemikaalien käyttö kohdistuu entistä puhtaampiin vesiin, joten myös desinfiointin sivutuotteiden määrä on alentunut. Ongelmana ovat patogeeniset mikrobit, jotka joskus pääsevät vesijohtoverkostoon ja aiheuttaneet epidemian. UV-käsittely saattaisi tuoda ratkaisun pohjavesien desinfiointintarpeeseen ilman sivutuotteita ja haitallista kloorin hajua.

KEMIALLINEN LAATU

Talousveden kemiallista laatua kuvataan niiden aineiden ja yhdisteiden pitoisuuksilla, joille on olemassa raja-arvot tai suositusarvot. Suomi on raportoinut muiden EU-maiden tavoin talousveden raja-arvojen ylitykset EU:lle. Vuosilta 1996–98 ylityksiä esiintyi yleisimmin värin, sameuden, nitriitti-, rauta- mangaani- ja alumiinipitoisuuksien osalta. Osalla pohjavesilaitoksista oli ongelmia myös liian korkeasta fluoridipitoisuudesta. Joistakin ylityksistä huolimatta suurin osa vesilaitosten jakamasta vedestä täytti sosiaali- ja terveysministeriön asettamat laatutavoitteet ja talousvesi oli tältä osin varsin korkeatasoista.

Desinfiointin sivutuotteita syntyy kun desinfiointiaine reagoi vedessä olevan luonnon humuksen kanssa. Desinfiointin sivutuotteista trihalometaneille on EU:ssa annettu raja-arvo, 100 µg/l. Sensijaan halogenoiduille etikkahapoille ei ole raja-arvoa vaikka esimerkiksi USA:ssa on (60 µg/l). Desinfiointin sivutuotteita ovat myös muun muassa 3-kloori-4-(dikloorimetyyli)-5-hydroksi-2(5H)-furanoni (MX) sekä veden mutageenisuus. Jos raakavesi sisältää bromidia ja käytetään otsonointia, desinfiointisivutuotteena syntyy myös bromaattia. Näiden mittaaminen on vaativampaa kuin tavanomaisten vesiparametrien ja niinpä kunnissa niitä analysoidaan melko vähän.

KTL teki kattavan talousvesitutkimuksen vuosina 1987 ja 1994 analysoiden myös desinfiointisivutuotteet. Tutkimuksia jatkettiin Suomen Akatemian SYTTY-ympäristöterveysohjelman turvin. Suomessa pohjavesilaitosten tuottamaa talousvettä ei yleensä desinfioida ja jos klooridesinfiointia käytetään, klooripitoisuudet ovat hyvin vähäisiä. Kun pohjavesien humuspitoisuudet ovat yleensä alhaiset, näihin ei desinfiointin yhteydessä synny desinfiointisivutuotteitakaan. Pintavedet desinfioidaan aina.

Suomalaisten järvien ja jokien korkean humuspitoisuuden takia pintavesilaitosten veden desinfiointissa voidaan saada hyvinkin runsaasti sivutuotteita, kuten tapahtui vielä 1980-luvulla. Nyt näiden nousua pyritään estämään puhdistamalla vesi humuksesta ennen desinfiointia. Suurilla paikkakunnilla tässä on onnistuttu hyvin, mutta joillakin pienillä kunnilla on vielä parantamisen varaa. Tästä on osoituksena näiden paikkakuntien varsin korkeat halogenoitujen etikkahappojen (jopa yli 100 µg/l), trihalometaanien, MX:n ja joskus myös mutageenisuuden pitoisuudet. Halogenoitujen etikkahappojen pitoisuudet olivat yleisesti korkeammat kuin trihalometaanien pitoisuudet (alle 30 µg/l), jotka jäivät selvästi EU:n raja-arvon alapuolelle. Kloorille vaihtoehtoisilla desinfiointimenetelmillä kuten otsonoinnilla ja klooriamiinidesinfiointilla saatiin alhaisimmat desinfiointisivutuotteiden pitoisuudet.

MIKROBIOLOGINEN LAATU

Mikrobiologiseen veden laatuun Suomessa on liittynyt ongelmia ja talousvedet ovat aiheuttaneet jopa vesivälitteisiä epidemioita. Vesiepidemian syynä on ollut se, että raakavedessä on ollut patogeenisia mikrobeja ja nämä ovat läpäisseet talousveden puhdistusprosessin. Toinen mahdollisuus on, että mikrobeja on päässyt talousveteen esim. jakeluverkoston vaurioitumisen takia. Lähes kaikki vesivälitteiset epidemiat ovat aiheutuneet kaliki (NLV)-viruksista tai kampylobakteereista.

Talousveden mikrobiologiseen laadun tarkkailuun on perinteisesti kuulunut koliformisten bakteerien, *E.coli*-bakteerin sekä heterotrofisten bakteerien seuranta. Suomalaisissa talousvesissä on todettu ajoittain koliformisia bakteereja, harvemmin myös *E.coli*-bakteeria. Vaikka nämä mikrobit kuvastavat talousveden likaantumista, ei niiden esiintyminen ole yleensä kuitenkaan liittynyt varsinaisiin vesiepidemioihin. Paremmaksi indikaattoriksi on osoittautunut humusta ravintonaan käyttävien heterotrofisten bakteerien määrä vedessä. Nämä bakteerit eivät sinänsä aiheuta tauteja, mutta niiden voimakas kasvu verkostoissa heikentää talousveden yleistä mikrobiologista laatua. Heterotrofiset bakteerit hyödyntävät talousvedessä olevia epäorgaanisia ja orgaanisia ravinteita oman biomassansa rakennusaineina ja energian lähteinä. Vaikka talousvesi täyttää kaikki normit vesilaitokselta lähtiessään, voi verkostovesissä, erityisesti desinfiomattomissa talousvesissä, heterotrofisten bakteerien määrä kasvaa 100–1000-kertaiseksi vesilaitokselta lähtevään veteen verrattuna. Osa mikrobeista kiinnittyy verkoston seinämille ja alkaa muodostaa niiden pinoille ns. biofilmejä (verkostojen limoittuminen). Myös koliformisia mikrobeja esiintyy verkoston seinämien biofilmeillä. Tällöin biofilmissä kasvavat mikrobit voivat irrota ohi virtaavaan talousveteen.

VEDEN JA BIOFILMIN MINIMIRAVINTEET

Humusta ja muuta orgaanista ainesta ja näiden biohajoavia osia on pidetty oleellisinä tekijöinä verkostovedessä tapahtuvan mikrobikasvun kannalta. Suomessa tehdyt tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että fosfori voi olla orgaanista ainetta tärkeämpi talousvesien mikrobikasvua säättävä tekijä. Talousvesien fosforitutkimuksessa ilmeni, että vesilaitosten raakavesien ja niistä valmistettujen talousvesien fosforipitoisuus on tavattoman alhainen. Suomen Akatemian rahoittaman Suomen ympäristöterveys-tutkimusohjelman aikana Kansanterveyslaitos kehitti herkän biotestin mikrobeille käyttökelpoisen fosforin mittaamiseksi. Tutkimus osoitti, että Suomessa kaikilla pintavesilaitoksilla käytössä oleva saostustekniikka poistaa vedestä fosforin niin tehokkaasti, että fosforin puute säätelee orgaanista ainetta enemmän sekä verkostovedessä elävien mikrobin että verkostojen biofilmeissä elävien mikrobin kasvua. Tutkimus osoitti myös, että vesilaitoksilla käytössä olevat hapettimet otsoni ja kloori pilkkovat orgaanista ainetta vapauttaen mikrobin kasvua kiihdyttävää fosforia ja orgaanista hiiltä. UV-desinfiointi, jonka käyttöä lisätään Suomessa, ei sen sijaan lisännyt talousveden mikrobin ravinteiden määrää. UV-desinfiointi onkin pohjavesilaitosten tärkein desinfiointimenetelmä tulevaisuudessa, koska sen ei ole todettu aiheuttavan myöskään desinfiointin sivutuotteita. □

Terttu Vartiainen

*KTL, Ympäristöterveyden osasto
Kuopion yliopisto, Ympäristötieteiden laitos*

Ilkka Miettinen

KTL, Ympäristöterveyden osasto

Tarja Nissinen

KTL, Ympäristöterveyden osasto

Markku Lehtola

KTL, Ympäristöterveyden osasto

THE QUALITY OF FINNISH DRINKING WATER MAINLY GOOD

A brief English summary:
www.ktl.fi/kansanterveyslehti/arkisto/2002/02/inenglish.html

VÄITÖSKIRJA-ARTIKKELI

EPÄPUHDAS SISÄILMA LISÄÄ SAIRASTUVUUTTA

Koulurakennusten kosteusvauriot ovat aiheuttaneet terveyshaittoja 1990-luvulla oppilaille, opettajille ja muille rakennusten käyttäjille. Rehtoreille suunnatun kyselytutkimuksen mukaan

joka viides koulu kärsii vaikeista kosteusvaurioista ja joka neljännessä koulussa on näkyvää hometta tai homeen hajua. Lieviä kosteusvaurioita on yli puolessa kouluista. Arviolta noin 200 000 koululaista altistuu homeille ja vakaville kosteusvaurioille pelkästään koulun kautta. Rakennusteknisen arvion perusteella vain joka viidennessä pientalosta ei ole lainkaan kosteusvaurioita. Rakennusten homeongelmien on todettu lisäävän hengitystieoireita ja astman riskiä.

Kahdessa eri tutkimuksessa on tarkasteltu koulujen home- ja kosteusvaurioiden vaikutusta koululaisten terveydentilaan ja erityisesti 7–13-vuotiaiden oppilaiden astmaattisten ja allergisten oireiden esiintyvyyttä kosteusvaurioissa kouluissa. Tuloksia on verrattu rakenteitaan terveyssä koulukiinteistöissä opiskelevien lasten terveydentilaan. Lisäksi on selvitetty oppilaiden lääkäripalvelujen käyttöä ja hengitystietulehdusten yleisyyttä sekä homevasta-aineiden pitoisuuksia kosteusvauriokoulun ja vertailukoulun oppilailla. Koulurakennuksista on tehty rakennustekninen selvitys ja koulujen sisäilman laatu on analysoitu.

RISKI SAIRASTUA MONINKERTAINEN

Lasten hengitystieoireet ovat yhteydessä koulujen home- ja kosteusvaurioihin. Kosteusvauriokoulun oppilailta oli lähes kolme kertaa useammin hengityksen viikunista ja pitkäikäisyyttä yskää kuin vertailukoulun oppilailta. Etenkin oppilaiden altistuminen home- ja kosteusvaurioille sekä kotona että koulussa näyttäisi lisäävän lasten hengitystieoireilua. Lisäksi lasten käynnit päivystysvastaanotoilla ja antibiootitikuurien määrät olivat kaksinkertaiset terveessä rakennuksessa opiskeleviin verrattuna.

Vastaavasti lasten astman ja atopian esiintyvyydellä ei ollut yhteyttä koulun home- ja kosteusvaurioihin. Koululaisten IgE-välitteistä herkistymistä homeille esiintyi harvoilla lapsilla. Ihotesti tehtiin yli 340 lapselle käyttäen 13 homeuutetta ja heistä vain 2,4–5 prosenttia reagoi positiivisesti homeille. Toisaalta näillä lapsilla oli muita useammin myös muita allergioita ja astmaattista oireilua. Koululaisten allerginen herkistyminen homeille ei liittynyt koulussa esiintyviin kosteusvaurioihin tai homealtistumiseen. Oppilaiden veren IgG homevasta-ainetasoilla ei ollut yhteyttä hengitystieoireiluun tai altistumiseen home- ja kosteusvaurioille koulussa.

Pääasiallisena tuloksena voidaan todeta, että koulujen kosteusvauriot lisäävät oppilaiden astmaattista oireilua ja astman riskiä. Myös koululaisten lisääntynyt infektiosairastuvuus liittyy koulurakennuksen kosteus- ja homeongelmiin. Toisaalta homealtistuminen ei lisännyt lasten homeallergiaa tai atopian esiintyvyyttä.

Rakennusten epäpuhdas sisäilma lisää rakennuksen käyttäjien sairastavuutta, niin myös lasten osalta. Ongelman ehkäisyyn vaaditaan moniammatillista yhteistyötä, terveydenhuollon lisäksi tarvitaan kunnissa toimivaa ympäristöterveydenhuoltoa ja asiantuntevaa rakennusten korjausneuvontaa. Kyseessä on merkittävä sekä kansanterveydellinen että kansantaloudellinen ongelma. □

Taina M. Taskinen (ylilääkäri) LT, yleislääketieteen erikoislääkäri

Artikkeli perustuu väitöskirjaan: Moisture and mould problems in school buildings: a clinical study on the health effects in schoolchildren.

Publications of National Public Health Institute. (Kansanterveyslaitoksen julkaisuja A9/2001.)

MORBIDITY INCREASED BY POLLUTED INTERNAL AIR - MOISTURE AND MOULD PROBLEMS IN SCHOOL BUILDINGS

A brief English summary:

www.ktl.fi/kansanterveyslehti/arkisto/2002/02/inenglish.html

VÄITÖSKIRJA-ARTIKKELI



MAGNEETTIKENTTIEN VAIKUTUS SIKIÖNKEHITYKSEEN

Magneettikentille altistumisen on epäilty aiheuttavan lisääntymisraskauden Erityisesti varhaiset raskauden keskeytykset ovat lisääntyneet muutamissa epidemiologisissa tutkimuksissa ja koe-eläintutkimuksissa. Suurin osa tutkimustuloksista on kuitenkin ollut negatiivisia. Väitöskirjassa on tutkittu raskauden aikaisen heikon pientaajuisten magneettikenttäaltistuksen mahdollisia vaikutuksia alkion- ja sikiönkehitykseen sekä biologista mekanismeja eläimillä.

Sähkö- ja magneettikentät ovat osa sähkömagneettista säteilyä, jota ovat myös kosminen säteily, röntgensäteily, valo, mikroaallot ja radioaallot. Pientaajuisten sähkö- ja magneettikenttien aallonpituus on paljon näkyvää valoa pitempää ja taajuus huomattavasti pienempää. Pientaajuisten sähkö- ja magneettikenttien taajuus on alle 100 kHz eli 100 000 kertaa sekunnissa. Sähkö- ja magneettikentät esiintyvät yhdessä, mutta magneettikentää pidetään sähkökenttää ongelmallisempana terveyden kannalta.

PIENITAAJUJSET MAGNEETTIKENTÄT

Magneettikenttien aaltomuoto vaihtelee lähteestä riippuen. Tavanomaisen

vaihtovirran aiheuttamat kentät ovat loivasti muuttuvia, niin sanottuja siniaaltoja. Magneettikenttä voi olla myös pulssimaista, jolloin se sisältää jyrkempiä muutoksia (esimerkiksi näyttöpäätteessä).

Pientaajuisia magneettikenttiä muodostuu esimerkiksi voimalinjojen, muuntajien ja asunnoissa käytettävien laitteiden sekä teollisuuslaitteiden ympärille. Teollistuneessa yhteiskunnassa suurin osa ihmisistä altistuu pientaajuisille magneettikentille.

Yleensä asuinympäristön magneettikentät ovat matalia, alle 1 μ T. Suurimmat asunnoissa esiintyvät tiheydet ovat Suomessa olleet 100 μ T luokkaa (= väestön altistusraja 24h/vrk) silloin kun asunnon alapuolella on kiinteistömuuntamo. Työperäinen altistuminen voi olla voimakastakin, esimerkiksi metalliteollisuuden induktiokuumentimien läheisyydessä voi altistua 1 mT magneettikentälle.

Voimajohtojen aiheuttamat magneettivuontiheydet johtojen alla ovat 1–15 μ T johtotyypistä riippuen. Etäisyyden johdosta kasvaessa kentät pienenevät nopeasti.

Magneettikentät synnyttävät kehoon sähkövirtoja, joten hyvin voimakkaat (yli 1 mT) kentät ärsyttävät hermo- ja lihaskudoksia. Myös paljon heikommilla (jopa 1 μ T) kentillä on raportoitu erilaisia biologisia vaikutuksia, mutta havainnot ovat ristiriitaisia, eikä näitä havainnoja osata selittää millään tunnetulla vaikutusmekanismilla.

Magneettikenttäaltistuksen on arveltu voivan aiheuttaa monia terveyshaittoja, kuten lisääntynyttä syöpävaaraa, psyykkisiä oireita, lisääntymishäiriöitä ja sisäerityksen häiriöitä. Aihe on ristiriitainen eikä syy-seuraussuhdetta ole todistettu.

MAGNEETTIKENTTIEN VAIKUTUSTEN TUTKIMISTA

Tässä väitöskirjatyössä tutkittiin pientaajuisten magneettikenttien vaikutuksia eläinten raskauteen, erityisesti varhaisalkion kehitykseen, alkion kiinnittymiseen kohtuun ja sikiönkehitykseen sekä varhaisraskauden aikaisen hormonitasapainoon.

Työ aloitettiin, koska muutamissa epidemiologisissa tutkimuksissa oli havaittu yhteys lisääntymisraskauden ja magneettikenttien välillä. Lisäksi hiirillä ja kananalkioilla oli raportoitu epämuodostumien lisääntymistä ja alkion varhaiskuolemia.

Ruotsalaisen tutkimusryhmän saamien tulosten mukaan altistuminen pulssimuotoiselle, näyttöpäätteille ominaiselle magneettikentälle aiheutti hiirillä huomattavaa sikiökuolemien lisääntymistä. Pulssimuotoinen kenttä aiheutti myös toisessa hiiritutkimuksessa epämuodostumien lisääntymistä. Havaittu sikiökuolemien lisääntyminen hiirillä on vakava terveysriski ja tämä haluttiin varmistaa. Pulssimaisen näyttöpäätetyypisen 20 kHz-kentän

lisäksi valittiin tutkittavaksi kentäksi tavanomaisen vaihtovirran aiheuttama siniaalto-muotoinen 50 Hz magneettikenttä.

Tutkitut magneettikentän voimakkuudet (magneettivuontiheys 13–130 μ T) ovat matalia ja vastaavat joissakin työperäisissä altistumisissa havaittuja kenttiä.

Magneettikenttien vaikutuksia sikiönkehitykseen raskauden aikana tutkittiin altistamalla sekä rottia että hiiriä magneettikentille koko raskauden ajan.

Kokeissa käytettiin Han:Wistar-rotia, sekä CBA/Ca- ja CBA/S-hiiriä. Näistä CBA/S-hiirikanta on sama, jolla oli Ruotsissa havaittu huomattava sikiökuolemien lisääntyminen.

LISÄÄNTYMIS-TERVEYSHAITTA?

Magneettikenttäaltistus ei lisännyt epämuodostuneiden eikä kuolleiden alkoiden määriä. CBA/S-hiirellä sikiökuolemat lisääntyivät hieman, mutta lisäys ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Tutkimustulos ei varmista aiemmin samalla kannalla tehtyä havaintoa alkoiden varhaiskuolemien huomattavasta lisääntymisestä. Myöskään CBA/Ca hiirillä sikiökuolemat eivät lisääntyneet.

Sen sijaan lievät luustomuutokset lisääntyivät sekä CBA/Ca-hiirillä että Han:Wistar-rotilla magneettikentälle altistetuissa sikiöissä. Myös useissa muissa tutkimuksissa magneettikenttien on todettu lisäävän sikiöiden lieviä luustomuutoksia. Muutokset ovat kuitenkin luonteeltaan sellaisia, ettei niistä oletettavasti ole haittaa myöhemmälle kehitykselle.

Alkoiden kehitystä, niiden kiinnittymistä kohtuun ja siihen liittyviä hormonaalisia muutoksia tutkittiin altistamalla rottia varhaisraskauden aikana magneettikentälle.

Magneettikenttien vaikutukset näihin varhaisraskauden tapahtumiin saattaisivat selittää muissa tutkimuksissa havaittuja luostomuutoksia ja sikiökuolemia. Tutkimuksessa havaittiin joidenkin alkoiden nopeutunutta siirtymistä kohtuun varhaisessa kehitysvaiheessa, alkoiden hidastunutta kehitystä sekä kohtuun kiinnittymisen viivästymistä magneettikentälle altistetuilla eläimillä. Kohdun hormoni-reseptorien määrissä havaittiin muutoksia altistetuilla emoilla. Kohtuun kiinnittyneiden alkoiden määrässä ei kuitenkaan ollut muutoksia.

Magneettikenttien mahdollisia suoria vaikutuksia alkioihin selvitettiin viljellyillä hiiren alkioilla. Aiemmissa tutkimuksissa magneettikenttien on raportoitu hidastavan alkoiden kehitystä ja aiheuttavan alkiokuolemia keinotekoisissa kasvatusoloissa. Tutkimuksessamme magneettikentälle altistetut hiirten varhaisalkiot kehittyivät normaalisti alkioviljelmissä, joten tutkitulla kentällä ei ollut havaittavaa suoraa vaikutusta alkioihin.

Raskaudenaikainen altistuminen ympäristössä esiintyville magneettikentille ei aiheuttanut jyrksijolle huolestuttavia vaikutuksia raskauden onnistumiseen. Tulokset

kuitenkin osoittavat, että magneettikentlä saattaa olla biologisia vaikutuksia myös suhteellisen pienillä, 10–100 µT kentän voimakkuuksilla. □

Hannele Huuskonen, erikoistutkija
KTL, Ympäristöterveyden osasto
(017)201323, hannele.huuskonen@ktl.fi

THE EFFECTS OF MAGNETIC FIELDS ON FETOGENESIS

A brief English summary:
www.ktl.fi/kansanterveyslehti/arkisto/2002/02/inenglish.html

KEVÄÄN FINRISKI-TUTKIMUKSELLA TUORETTA TIETOA RISKITEKIJÄ-TASOISTA

Suomalaisten tärkeimpien kansantautien riskitekijöitä kartoittava FINRISKI-tutkimus käynnistyy seitsemännen kerran. Siinä pyritään selvittämään erityisesti väestön sydän- ja verisuonitautien, diabeteksen ja syövän tämänhetkisiä riskitekijätasoa. Ovatko suomalaisten sydän- ja verisuonitautien riskitekijät edelleen laskussa – sen kertoo FINRISKI 2002-tutkimuksesta saatava 30 vuoden seurantatieto.

Suomalaiset johtivat sepelvaltimotautitilastoja 1970-luvun vaihteessa. Sen jälkeen aloitettu sydän- ja verisuonitautien ehkäisymistyö on Suomessa kohdistunut tärkeimpien riskitekijöiden vähentämiseen ja ehkäisyyn. Viiden vuoden välein toteutetut

riskitekijäkartoitukset ovat olleet merkittävä työväline sydäntautien ehkäisytöiden arvioinnissa. Ensimmäiset tutkimukset tehtiin 1972 ja 1977 Pohjois-Karjala-projektin vaikuttavuuden arvioimiseksi. Vuosina 1982 ja 1987 Suomen riskitekijäkartoitukset olivat osa kansainvälistä WHO:n MONICA-projektia. Vuodesta 1992 lähtien tutkimuksen nimenä on ollut FINRISKI.

OTOS KASVANUT VUOSITTAIN

FINRISKI-tutkimus on laajentunut vuosien myötä. Kevään 2002 tutkimuksessa on mukana jo kuusi tutkimusaluetta ja otoksen suuruus on 13 500 henkilöä. Vuoden 1997 tutkimusalueiden Pohjois-Karjalan, Pohjois-Savon, Oulun läänin, Turku/Loimaa alueen ja Helsinki/Vantaan lisäksi tänä keväänä tutkitaan myös otos Lapin läänin asukkaita. Tutkittavat ovat 25–74-vuotiaita.

Terveyskäyttäytymisestä saadaan tietoa lomakkeella, jossa kysytään mm. tupakoinnista, liikunnasta, ravintotottumuksista, alkoholin käytöstä, terveyspalvelujen käytöstä sekä sairauksista, niiden oireista ja sairaushistoriasta. Tutkimuksessa mitataan paino, pituus, vyötärön ja lantion ympärys, verenpaine ja pulssi. Tutkittavilta otetaan verinäytteitä, joista analysoidaan mm. veren rasva-arvoja, kuten kokonaiskolesteroli, HDL-kolesteroli ja triglyseridit. Lisäksi tutkitaan mm. tulehdusarvoja sekä tehdään maksan toimintakokeita. Ravitsemustietoa saadaan tutkimuksen yhteydessä toteutettavasta FINRAVINTO-tutkimuksesta sekä verinäytteistä ja virtsanäytteistä. Tutkimukseen kuuluu useita eri alaotoksia, joissa selvitetään mm. ympäristön tupakansavualetistusta, naisten terveyttä, kylmäaltistusta sekä liikuntaa ja fyysistä kuntoa.

Tutkittavat on valittu väestörekisteristä satunnaisotoksella. Jokainen saa palautetta omista riskitekijätasostaan sekä tutkimuspaikalla että laboratorioanalyysien valmistuttua jälkikäteen kirjeitse.

Tutkimuksen toteuttaa kuusi koulutettua tutkimusryhmää, joihin kuuluu kaksi terveyden- tai sairaanhoitajaa, kaksi laboratorionhoitajaa ja kaksi ravinto- ja haastattelijaa. Kukin tutkimusryhmä kiertää oman tutkimusalueensa kunnat keväällä 2002 aikana. Tutkimusalueisiin kuuluu kaiken kaikkiaan 131 kuntaa eteläisimpänä Helsinki ja pohjoisimpana Utsjoki.

Tutkimuksesta vastaa Kansanterveyslaitos. FINRISKI 2002-tutkimuksessa yhteistyötahoina ovat mukana Työterveyslaitos, Oulun aluettyöterveyslaitos, Oulun yliopisto ja Tampereen yliopisto.

Lisätietoa FINRISKI 2002-tutkimuksesta löytyy tutkimuksen kotisivuilta: <http://www.ktl.fi/eteo/finriski02/indexfi.htm> □

Tiina Laatikainen, erikoistutkija
KTL, Epidemiologian ja terveyden edistämisen osasto

THE LATEST NEWS ON RISK FACTOR LEVELS FROM THIS SPRING'S FINRISKI-STUDY

A brief English summary:
www.ktl.fi/kansanterveyslehti/arkisto/2002/02/inenglish.html

KANSANTERVEYS-LAITOS



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

KANSANTERVEYS

KTL:N TIEDOTUSLEHTI

Päätoimittaja Pauli Leinikki
Mannerheimintie 166, 00300 Helsinki
Puhelin (09) 4744 8403
Faksi (09) 4744 8468
pauli.leinikki@ktl.fi

Vs.toimitussihteeri Marja Hyryläinen
Mannerheimintie 166, 00300 Helsinki
Puhelin (09) 4744 8743
Faksi (09) 4744 8746
marja.hyrylainen@ktl.fi

TARTUNTATAUTI-REKISTERI

Puhelin (09) 4744 8484 Eija Kela
Faksi (09) 4744 8468, eija.kela@ktl.fi

EPIDEMIA-KONSULTAATIOT

Puhelin (09) 4744 8557

Osoitteenmuutokset ja tilaukset
toimitussihteerille.

Lehden aineistoa lainattaessa
on lähde aina mainittava.

ROKOTUSNEUVONTA

Matkailijoiden rokotukset
ma, ke ja pe klo 10–12,
puhelin (09) 4744 8485
Muu rokotusneuvonta (rokotus-
aikataulut, neuvolarokotukset,
haittavaikutukset): arkisin klo 9–12
puhelin (09) 4744 8243

YMPÄRISTÖONGELMA-NEUVONTA

Puhelin (017) 201 325

ISSN 1236 - 973X
Painopaikka: Askon paino 2.2002