

26.VUOSIKERTA
NUMERO 2/2008

SUOMEN SAIRAALAHYGIENIALEHTI



TEEMANA RIPULITAUDIT

BERNER

125 vuotta



VAIN PARASTA JO VUODESTA 1883

Suomen Sairaalahygieniyhdistyksen hallitus 2007

Veli-Jukka Anttila	HYKS /Medisiininen tulosyksikkö/Infektiosairaudet, PL 340, 00029 HUS
Puheenjohtaja	puh. työ 09-4711, fax 09-471 75679, email: veli-jukka.anttila@hus.fi
Hannu Sarkkinen	Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveysyhtymä, Lahti
Kimmo Kuusisto, rahastonhoitaja	Savelantie 3a 9, 00720 Helsinki, email: kimmo.kuusisto@elisanet.fi
Niina Aalto, sihteeri	puh. työ 050-427 2687, HUS Sairaalahygieniyksikkö, Peijaksen sairaala
Janne Laine	Turun terveystoimi, Luolavuorentie 2, 20700 Turku
Raija Uusitalo-Seppälä	puh.työ 02-269 2232, fax 02-269 2995, email: niina.aalto@turku.fi
Kari Hietaniemi	TAYS, Infektiosairaudet ja sairaalahygienia, PL 2000, 33521 Tampere
Anneli Panttila	puh. työ 03-311 64556, fax 03-311 64343, email: janne.laine@pshp.fi
Irma Teirilä	Satakunnan keskussairaala,N1, Sairaalanatie 3, 28100 Pori
	puh. työ 044-707 7932, fax 02-627 7999, email: raija.uusitalo-seppala@satshp.fi
	Hyvinkään sairaala, Sairaalanatie 1, 0580 Hyvinkää
	puh. työ 019- 4587 2707, fax 019-4587 2564, email: kari.hietaniemi@hus.fi
	Seinäjoen keskussairaala/sairalahygienia, Hanneksenrinne 7, 60220 Seinäjoki
	puh. työ 06-415 4785, fax 06-415 5551, email: anneli.panttila@epshp.fi
	Oulun yliopistollinen sairaala/Infektio- ja tartuntatauti, PL 21, 90029 OYS
	puh. työ 08-315 2451, fax 08-315 2452, email: irma.teirila@ppshp.fi

Suomen Sairaalahygienialehden toimituskunta:

Paul Grönroos	Tampere
Niina Agthe	Hämeenlinna
Marja Hämäläinen, ilmoitusmyynti	HUS, Mobiiliyksikkö, Helsinki
Outi Lyytikäinen	Kansanterveyslaitos, Sairaala-infektio-ohjelma, Helsinki
Olli Meurman, päätoim.	TYKS/Kliininen mikrobiologia, Turku
Risto Vuento	TAYS, Laboratoriokeskus, Tampere
Anu Aalto, toimitussihteeri	HUS, Medisiininen tulosyksikkö, Infektiosairauksien klinikka,
	Sairaalahygieniyksikkö, PL 340, 00029 HUS, (09) 471 73811
	e-mail: anu.aalto@hus.fi

Yhdistyksen jäsenpalvelu:

Liisa Holttinen, Ukonkivenpolku 4 Ä 201, 01610 Vantaa
e-mail: liisa.holtainen@netsonic.fi, puh. 040 827 0445
Yhdistyksen jäsenpalvelu palvelee jäseniään jäsen- ja koulutusasioissa maanantaisin klo 14.00-16.00,
Lehden tilaus ja osoitteenmuutokset jäsenpalvelun kautta. **Yhdistyksen kotisivun osoite: www.sshy.fi.**
Keskustelupalstan käyttäjätunnus SSHY_jasen
salasana hygienia

Yhdistyksen koulutuspäällikkö Marja Hämäläinen, marja.hamalainen@hus.fi

Suomen Sairaalahygieniyhdistys / Välinehuoltoryhmän hallitus:

Tuula Karhumäki, puheenjohtaja	HUS-Desiko liikelaitos, Tukholmankatu 2 10 krs., PL 750, 00029 HUS,
Sirpa Hirvonen	puh. työ 09 - 471 80770, fax. 09 - 471 721 90, tuula.karhumaki@hus.fi
Raili Keurulainen, rahastonhoitaja	Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen ky, Välinehuoltokeskus,
Jouko Kestilä, varapuheenjohtaja	Tikkamäentie 16, 80210 Joensuu, puh. työ 013-171 2971,
Päivi Töytäri, sihteeri	sirpa.hirvonen@pkssk.fi
Kaarina Kurki	HUS-Desiko liikelaitos, Meilahden välinehuoltokeskus, PL 340,
Päivi Virtanen-Vättö	Haartmanink.4, 00029 HUS, puh. työ 09-471 73848, fax 09-471 76510,
	raili.keurulainen@hus.fi
	Lapin sairaanhoitopiiri ky, Sterilointikeskus, PL 8041, 961010 Rovaniemi,
	puh. työ 016-3285710, jouko.kestila@lshp.fi
	KSSH/keski-Suomen Sairaanhoitopiiri / Välinehuoltokeskus,
	Keskussairaalantie 19, 40620 JYVÄSKYLÄ, puh. työ 014-2691990,
	paivi.toytari@ksshp.fi
	KPSHP / Keski-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri / Välinehuoltokeskus,
	Mariankatu 16-20, 67200 Kokkola, puh. työ 06-826 4396,
	kaarina.kurki@kpshp.fi
	EKSHP/Etelä-karjalan sairaanhoitopiiri, Etelä-Karjalan keskussairaala,
	Välinehuoltokeskus, Valto Käkelänkatu 1, 53130 Lappeenranta,
	puh. työ 05-6115576, paivi.virtanen-vatto@ekshp.fi

Kirjapaino

Painomerkki Oy, puh. (09) 229 2980, faksi (09) 229 29822
e-mail: painomerkki@painomerkki.fi

Suomen Sairaalahygieniyhdistyksen lehti on perustettu 1983, ilmestynyt vuoteen 1993 nimellä SaHTi
ISSN 1237 - 4067

Pääkirjoitus	50
<i>Olli Meurman</i>	
Norovirus ja vatsatautiepidemiat	53
<i>Mari Kanerva</i>	
Clostridium difficile- tilanne Varsinais-Suomessa	59
<i>Olli Meurman ja Harri Marttila</i>	
Desinfektioaineet Clostridium difficile ja norovirus-torjunnassa	64
<i>Kirsi Laitinen</i>	
Salmonellat ja muut ”ruokamyrkytysbakteerit” hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttajina Suomessa	70
<i>Anja Siitonen ja Outi Lyytikäinen</i>	
Parasiitit ripulin aiheuttajina	75
<i>Ruska Rimhanen-Finne ja Sakari Jokiranta</i>	
Puhdistettua jätevettä käyttöveden sekaan – laaja vatsatautiepidermia Pirkanmaalla	80
<i>Janne Laine</i>	
Nokian vesiepidemia joulukuussa 2007 - hygieniahoitajan näkökulma	85
<i>Minna Vuorihuhta</i>	
Vesiepidemiat Suomessa	87
<i>Markku Kuusi</i>	
Mikrobiologiset tutkimukset vatsatautiepidemian selvittämiseksi	90
<i>Risto Vuento</i>	
Koulutuksia ja kokouksia	98

Pääkirjoitus

Paskapuhetta?

Tämän lehden aiheena ovat ripulitaudit, jotka ovat viime ja kuluvan vuoden aikana lisänneet merkitystään hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttajina. Erityisesti norovirus ja *Clostridium difficile* ovat aiheuttaneet vakavia ongelmia useissa hoitolaitoksissa työllistämällä osastojen henkilökuntaa ja aiheuttaen potilaille ylimääräisiä kärsimyksiä. Hygieniahoitajien ja muiden infektioiden torjunnasta vastaavien työkentässä *Clostridium difficile* on noussut MRSA:n rinnalle mikrobiksi, jonka torjuminen vie eniten resursseja. Vaikuttaa siltä, että entistä suurempi osa työpanoksesta kuluu todettujen epidemioiden sammuuttamiseen infektioiden ennalta ehkäisyn asemesta.

Suuri yleisö ja päivälehdistö kirjoittavat usein ”sairaalabakteerista”, ikään kuin sairaalainfektio olisivat jonkin yksittäisen bakteerin aiheuttama ongelma. Hoitoon liittyvien infektioiden hahmottaminen yksityisten mikrobien ja niiden aiheuttamien epidemioiden kautta saattaa kuitenkin johtaa toiminnan vääristymiseen. Vain pieni osa hoitoon liittyvistä infektioista on epideemisesti leviävien ongelmabakteerien aiheuttamia, joten tehokas torjunta edellyttää panostusta myös muunlaisten infektioiden ehkäisyyn. Toisaalta ollaan lähellä tilannetta, jossa ongelmabakteerien torjunta seulontaa hyväksi käyttäen käy mahdottomaksi. Vaarallisten mikrobien määrä, joita oireettomat potilaat voivat suolistossaan tai ihollaan kantaa, ja erityisesti näiden mikrobien erilaisten virulenssi- ja resistenssiominaisuuksien valikoima, on lähes ääretön, luonto kun tuottaa jatkuvasti uusia meidän kiusaksemme.

Kaikkien potilaiden seulominen kaikkien mahdollisten patogeenien suhteen on mahdotonta. Hiljattain laboratoriossamme löytyi MRSA-potilaalta, jolla oli runsaasti hoitojaksoja sairaanhoitopiirin eri hoitolaitoksissa, niin että potentiaalisia kontaktihenkilöitä löytyi yhteensä 896. Näiden seulominen merkitsee noin 8000-10000 ylimääräisen viljelynäytteen ottamista ja tutkimista. Tämä on vielä juuri ja juuri mahdollista, mutta jos tällaisia MRSA-potilaita löytyisi samanaikaisesti useita, oltaisiin tilanteessa, jossa resurssit eivät enää riittäisi.

Tilanne alkaa olla jossain määrin analoginen henkilökunnan veritartuntojen torjunnan kanssa. Aluksi keskityttiin etsimään hepatiitti- ja HI-virusten kantajia, jotka saivat erityiskohtelun ja heidän verinäytteensä merkittiin keltaisilla kolmioilla. Näitä potilaita ja heidän näytteitään varottiin, muita kohdeltiin enemmän tai vähemmän huolettomasti. Lopulta ymmärrettiin, että on mahdotonta varmuudella tietää mitkä potilaat ja näytteet ovat veritartuntavaarallisia, eikä kaikkien potilaiden seulominen etukäteen ollut mahdollista. Otettiin käyttöön ns. ”universal precautions” ja lähdettiin siitä, että kaikkea verta tulee kohdella potentiaalisti tartuntavaarallisena.

Olisiko myös hoitoon liittyvien infektioiden ehkäisyssä mahdollista siirtää painopiste ”universal precautions” –linjalle, ja keskittyä yleisten hoitokäytäntöjen kehittämiseen entistä turvallisemmaksi sekä jo olemassa olevien hyvien hygieniakäytäntöjen noudattamisen varmistamiseen. Tällöin ei olisi oleellista tietää kantaako potilas suolistossaan *E.colin* ESBL-kantaa, tobramysiiniresistenttiä *Pseudomonasta*,

metallo-betalaktamaasia tuottavaa Klebsiellaa tai *Clostridium difficile*n 027 kantaa. Kantoi tai ei, päämääränä olisivat sellaiset hoitokäytännöt, että mikrobi ei leviä.

Olisiko hygieniahoitajien työn painopistettä siirrettävä MRSA:n ja muiden sairaalabakteerien rekisteröinnistä ja tartuntaketjujen etsimisestä hoitoyksiköissä tapahtuvaan motivoivaan opettamiseen ja tarvittaessa myös valvontaan. On ilmiselvää, että hygieniakäytäntöjä on mahdollista nykyisestä paljon parantaa. Suomessa tehtyjen selvitysten mukaan esim. käsihygienia toteutui ohjeiden mukaisesti vain noin neljäsosassa hoitotilanteista (Nuutinen: Suomen Sairaalahygienialehti 2001;19:5-14) ja keskuslaskimokanyylien hoito oli ohjeistuksen mukaista alle puolessa tapauksista (Terho: Suomen Sairaalahygienialehti 2008;26:27-29).

Hygieniakäytäntöjen kehittäminen ja niiden toteutumisen varmistaminen edellyttää toisaalta sellaisia työolosuhteita, joissa toteuttaminen on mahdollista. Sairaalasunnittelussa on entistä paremmin otettava huomioon infektion torjunnan vaatimukset. Suuret potilashuoneet sekä yhteiset WC- ja suihkutilat tarjoavat hyvät tartuntamahdollisuudet useille mikrobeille. Ylipaikoista – var-

sinkin käytäväpaikoista – on päästävä eroon, sillä puutteellisen intimitettisuojan lisäksi niihin liittyy myös puutteellinen infektiosuoja. Viimeisenä mutta ei vähäisimpänä vaatimuksena: Henkilökuntamäärän on oltava riittävä potilaiden laadukkaan ja turvallisen hoidon toteuttamiseksi.

Tällä en ole esittämässä, että sairaalahygieniestä seulontaviljelyistä tulisi MRSA:n tai muiden mikrobien kohdalla kokonaan luopua. Ratkaisevaksi aseeksi infektioiden torjuntaan niistä ei kuitenkaan ole. Vahinko on usein jo tapahtunut siinä vaiheessa kun ensimmäinen positiivinen laboratoriovastaus saadaan. Jos tartunnat halutaan välttää, hygieniakäytäntöjä on parannettava ennen kuin ensimmäinen tartunta todetaan, ei vasta sen jälkeen.

Kuten tulipalojen myös sairaalainfektioiden kohdalla ennalta ehkäisy on kaikin puolin järkevämpää ja taloudellisempaa kuin syntyneiden palojen tai infektioepidemioiden sammuttaminen, vaikka edes vahinkoja ja inhimillisiä kärsimyksiä ei huomioitaisi. Panostakaamme siihen.

4.4.2008 Olli Meurman

Norovirus ja vatsatautiepidemiat

Mari Kanerva

Tiivistelmä

Norovirus aiheutti ennätysmäisen vatsatautiepidemian Suomessa vuonna 2007. Tapauksia alkoi ilmetä jo edellisenä syksynä, ennen tyypillistä kevättalven epidemiakautta. Kyseessä oli viruksen genotyypin GII.4 kaksi uutta varianttia, jotka aiheuttivat samaan aikaan epidemioita paitsi muissa Euroopan maissa myös muilla mantereilla. Sairaaloissa norovirusepidemia helposti pitkittyy, haittaa normaalia toimintaa ja aiheuttaa lisäkustannuksia ja –kuolemia.

Norovirus

Talvioksennustauti on tunnettu jo vuosikymmeniä, mutta sen virusetiologia selvisi vasta 1970-luvulla, kun pien pyöreä ”Norwalkin agenssi” löydettiin eletronimikroskopiassa (1). Viruksen pinnassa oli pieniä pikarimaisia (latinaksi calix) ulokkeita, joten myöhemmin 1990-luvulla se nimettiin kalikivirukseksi muiden muiden pienten pyöreiden virusten joukossa. Molekyylogeneettisten menetelmien kehittyttyä 2000-luvulla taksonomiaa uudistettiin, ja Caliciviridae-heimoon ryhmiteltiin noro-, sapo- lago- ja vesivirukset, joista kaksi ensin mainittua aiheuttavat vatsatauteja ihmisillä (2). Norovirusten suvussa tunnetaan viisi eri genoryhmää, joista GI, GII ja GIV aiheuttavat ihmisille vatsatauteja. GII-genoryhmään kuuluu ihmisen ja sikojen viruksia, GIII sisältää nautaeläinten viruksia ja GV jyräjoiden viruksia (3). GI-ryhmään kuuluu ainakin 7 genotyyppiä, GII-ryhmään 23 genotyyppiä, GIII-ryhmään kaksi genotyyppiä ja GIV- ja GV-ryhmiin kumpaankin yksi genotyyppi (3, 4).

Norovirus on pieni yksijuosteinen, positiivisaikeinen vaipaton RNA-virus, ja sen geneettinen muuntelu on hyvin nopeaa. Kun on tutkittu GII-genoryhmän genotyyppin 4 (GII.4) virusten aiheuttamia epidemioita, on havaittu, että samoin kuin kausi-influenssaviruksella virusalatyyppin sisällä tapahtuva vähittäinen antigeeninen muuntuminen (drift) johtaa mm. väestön immuniteetin aiheuttaman valintapaineen alla uusien virusalatyyppien yleistymiseen (5, 6). Näin valikoituu uusia epidemioita aiheuttavia menestysviruksia, jotka kestävät yhä paremmin fysikaalisia ja kemiallisia ympäristötekijöitä ja jotka lisääntyvät nopeammin ja joita vastaan väestöllä ei ole aiempaa immuniteettia. Lisäksi on todettu, että norovirusten lisääntyessä solun sisällä voi tapahtua rekombinaatiota eri genoryhmien ja –tyyppien välillä (3). Kun kaksi eri virusta infektoi saman solun, uusiin viruspartikkeleihin voi pakkautua geneettistä materiaalia kummastakin niin, että syntyy uudenlainen virusalatyyppi.

Norovirus kestää hyvin lämpötila- ja pH-vaihtelua ja monia desinfektioaineita. Se säilyy elossa pitkiä aikoja erilaisilla pinnoilla ja vesissä. Tästä huolimatta sitä ei ole onnistuttu kasvattamaan tavallisessa soluviljelmässä, vaan se vaatii ihmisen ohutsuolta muistuttavan kolmiulotteisen solumallin lisääntyäkseen (7, 8). Tämä on vaikeuttanut viruksen tutkimista, rokotekehittelyä ja toisaalta desinfektioainetutkimuksia.

Diagnostiikka ja seuranta

Norovirukset voidaan tunnistaa ulosteesta elektronimikroskopialla, geenimonistukseen (RT-PCR) tai antigeenin osoitukseen (ELISA) perustuvilla

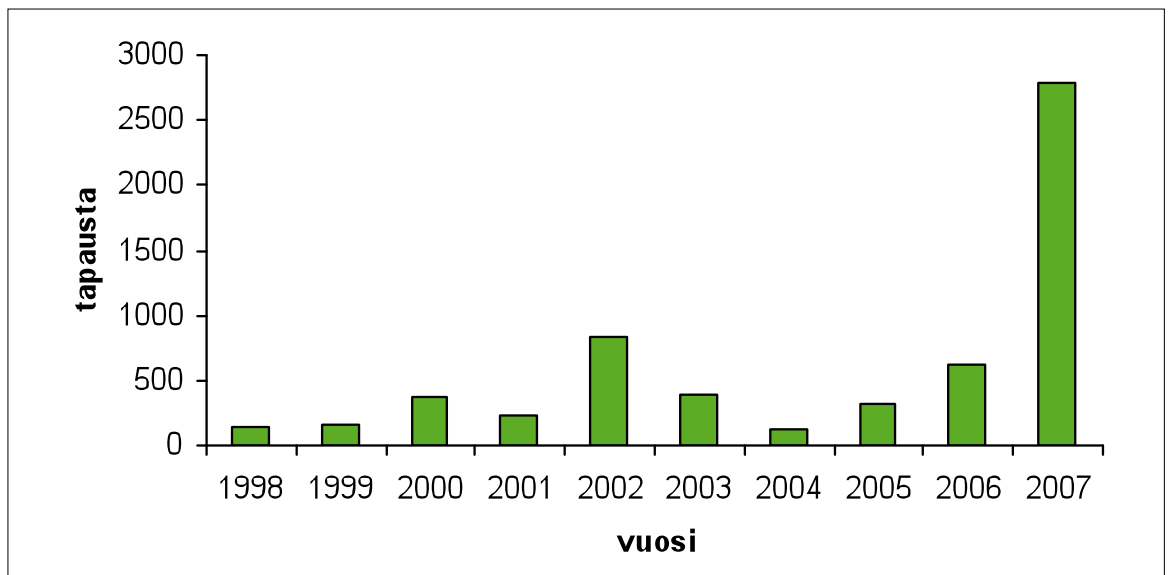
menetelmillä. RT-PCR on herkin menetelmä, ja elektronimikroskopia epäherkin (106 partikkelia/gramma ulostetta) (9), mutta sillä voidaan ulosteesta osoittaa myös muita viruksia. Norovirusdiagnoosi ei useinkaan tarvita yksittäisen potilaan oireiden tutkimiseen. Se on kuitenkin tärkeä apuväline vatsatautiepidemian syyn selvittämisessä ja epidemiatilanteen seurannassa. Näytteet kannattaa lähettää viruslaboratorioon tutkittavaksi, jos bakteeritutkimukset eivät paljasta epidemian aiheuttajaa, tai jos on ensisijaisesti syytä epäillä viruksen aiheuttamaa epidemiaa. Virustutkimus voidaan tilata Helsingistä HUSLABista Vir-Epid –tutkimuspyynnöllä, joka sisältää sekä elektronimikroskopian, immunokromatografiamenetelmän adeno- ja rotavirusten antigeenin toteamiseksi että RT-PCR-tutkimuksen norovirusten ja tarvittaessa astrovirusten toteamiseksi. Jos taudinkuvan perusteella epäillään vahvasti norovirusta, voidaan pyytää pelkästään norovirustutkimus. Testien herkkyyttä ja tarkkuutta tunnistaa epidemian aiheuttaja voidaan lisätä ottamalla näytteet useammasta kuin yhdestä, yleensä korkeintaan viidestä potilaasta, joilla on tyypillinen taudinkuva ja saadaan edustava näyte (10). Norovirusepidemialle tyypillisiä kliinisiä piirteitä (Kaplanin kriteerit) ovat oksentelu yli puolella tapauksista, lyhyt itämisäika (24-48h) ja lyhyt taudin kesto (12-60h) (11).

Vielä 1990-luvun menetelmin norovirus aiheutti vatsatautiepidemioista vain alle prosentin, mutta ilmeisesti menetelmien kehittyttyä sen on todettu aiheuttavan niistä yli puolet (12, 13). Norovirus on yleisin vatsatautiepidemioita aiheuttava virus. USA:ssa arvioidaan olevan vuosittain 23 miljoonaa norovirusinfektiota (13). Suomessa laboratoriot ilmoittavat tartuntatautirekisteriin vuosittain muutamasta sadasta muutamaan tuhanteen norovirusdiagnoosia. USA:n lukujen perusteella Suomessa todellinen norovirustapausten kokonaismäärä olisi arviolta 100-1 000 –kertainen laboratorioilmoitusten määrään

verrattuna. Suuri osa sairastaa norovirustaudin kotonaan eikä tarvitse lääkärin apua, saati diagnostiikkaa, eikä siten tilastoidu.

Norovirusepidemiat

1990-luvun puolivälissä Yhdysvalloissa alkoi suuri GII-genoryhmän genotyyppiin 4 (GII.4) aiheuttama epidemia, joka aiheutti yli puolet kaikista tautitapauksista ja levisi sitten pandemian tavoin viiteen maanosaan seuraavina vuosina (14, 15). Sen jälkeen GII.4 –virukset ovat olleetkin yleisimpiä norovirusepidemioiden aiheuttajia maailmalla. Vuonna 2002, toinen GII.4-variantti ”Farmington Hills virus” aiheutti epidemioita Euroopassa, Yhdysvalloissa ja Australiassa (4, 16). Suomeksi todettiin ennennäkemätön norovirustalvi (17) (Kuva 1). Kaksi vuotta myöhemmin jälleen uusi GII.4-variantti ”Hunter virus” valloitti maailmaa (14). Vuoden vaihteessa 2005-2006 Englannissa tunnistettiin kaksi uutta GII.4-varianttia 2006a ja 2006b (Lincoln House), jotka niin ikään ovat levinneet lyhyessä ajassa ympäri maailman (4, 18) ja saapuivat myös Suomeen loppukevällä 2006. Vuonna 2006 tartuntatautirekisteriin ilmoitettiin 627 tapausta (Kuva 1). Vuosi 2007 oli ennätysvuosi, kun tapauksia ilmoitettiin yhteensä 2789 tapausta. Tapauksia oli kaikissa sairaanhoitopiireissä. Epidemiakannan on arveltu olevan erittäin taudinaiheuttamiskykyinen ja helposti tarttuva. Lisäksi immuniteettiä uutta kantaa kohtaan ei väestöllä ole, mikä sallii taudin leviämisen. Sairastetun taudin jälkeen immunologisen suojan arvellaan kestävän noin puoli vuotta, mutta ei ole varmuudella tiedossa onko suojaavatko eri genotyyppien aiheuttamat infektiot toisiltaan. Noin 70% tapauksista oli yli 65-vuotiaalla, mikä saattaa osittain selittyä sillä että epidemioita oli sairaaloissa ja pitkäaikaishoitolaitoksissa, joissa myös näytteitä otettiin enemmän kuin kotonaan sairastavilta työikäisiltä henkilöiltä.



Kuva 1. Kansanterveyslaitoksen tartuntatautirekisteriin ilmoitetut norovirustapaukset vuosina 1998-2007.

Virus leviää nopeasti, sillä itämisaika on lyhyt ja tartunnan saamiseen liittyy vain pieni määrä virusta, jota oksennuksessa ja ripuliulosteissa on miljoonittain. Virus käyttää useita tartuntareittejä. Se tarttuu helposti henkilöstä toiseen kosketuksen tai pisaroiden välityksellä. Virus säilyy pitkiä aikoja tarttumiskykyisenä myös kosketuspintoilla ja on vastustuskykyinen monille desinfektioaineille (ks. internet-linkki desinfektioaineista). Epidemia voi alkaa myös saastuneen elintarvikkeen tai veden välityksellä.

Norovirukset aiheuttavat suuria epidemioita laitoksissa. Ympäristön saastuessa viruksella epidemia helposti pitkittyy laitoksissa, joissa tartunnalle alttiit henkilöt vaihtuvat tiheään. Näin tapahtuu juuri sairaaloissa, hotelleissa ja risteilyaluksilla. Hotelli tai risteilyalus voidaan tarvittaessa sulkea siivousta varten sairaalaa ei. Siksi epidemian laajenemisen ehkäisyyn on kiinnitettävä huomioita heti ensimmäisten epäiltyjen tapausten ilmaannuttua sairaalassa.

Norovirusinfektion taudinkuva

Keskimäärin puolet tartunnalle alttiista henkilöistä sairastuu norovirusinfektioon. Noin 20% eurooppalaisista on suojassa tartunnalta geneettisen ominaisuuden vuoksi (19). Osa noroviruksista ei pääse tarttumaan niin sanotun H-veriryhmäantigeenin sekreettorigeenin homotsygoottista *FUT20*-mutaatiota kantavien ohutsuolen epiteelin hiilihydraattirakenteisiin, eikä aiheuta heille tautia. Arviolta 30%:lla infektion oireet puuttuvat tai ovat lieviä mahdollisen aiemman immunitetin vuoksi (20). Tyypillisiä oireita ovat oksentelu ja pahoinvointi, ripuli tai löysät ulosteet, joillakin on vatsakipuja tai kuumetta. Tauti menee ohi itsestään yleensä 1-3 päivässä. Samalla tartuttavuus luonnollisesti vähenee, mutta viruksen erityis ulosteisiin voi vielä jatkua useita viikkoja (20).

Vaikka norovirusinfektiota pidetään äkillisestä rajuudestaan huolimatta vaarattomana, se voi lisätä kuolleisuutta vanhuksilla tai niillä, joilla on vaikeita perussairauksia. Tauti voi johtaa kuivumisen, elektrolyyttihäiriön tai oksennuksen aspiraation kautta kuolemaan. Se voi pahentaa perustautia tai altistaa muille infektioille kuten bakteremioille. Hollannissa norovirus aiheutti arviolta 790 ylimääräistä kuolemaa talvella 2002-2003 ja 900 ylimääräistä kuolemaa talvella 2004-2005 (21).

Norovirus sairaalassa

Norovirusepidemia sotki monen suomalaissairaalan toimintaa talven 2006-2007 aikana, kun sekä potilaat että hoitohenkilökunta sairastivat. Epidemioiden määrästä ei ole tarkkaa tietoa, mutta Kansanterveyslaitoksen tietojen mukaan epidemioita raportoitiin vuonna 2007 ainakin sadasta terveyden- tai sosiaalihuollon laitoksesta (Markku Kuusi, Kansanterveyslaitos, infektioepidemiologian ja –torjunnan osasto, suullinen tiedonanto). HYKSin Meilahden sairaaloissa sairastui joulukuun 2006 ja toukokuun 2007 välisenä aikana 240 potilasta ja saman verran henkilökuntaa. Epidemia vaikeutti monen osaston toimintaa, kun hoitohenkilökuntaa oli sairaana, vuodepaikat täynnä, eikä oksentelevia potilaita voinut siirtää jatkohoitoon. Osastoja jouduttiin tilapäisesti sulkemaan ja päivystyspoliklinikalla syntyi ruuhkaa.

Meilahden sairaalan henkilökunnalle tehdyn intranetkyselyn perusteella kävi ilmi, että Meilahden 240 sairastuneesta henkilökunnan jäsenestä 68% oli sairaanhoitajia, 12% perushoitajia, 7% laitoshuoltajia, ja 4% lääkäreitä. Oireet kestivät yleisimmin 2 päivää, ja olivat 87%:lla ohi 3 päivässä. Puolet kertoi hoitaneensa noroviruspotilasta, mutta kolmannes ei ollut koskenut noroviruspotilaaseen ennen sairastumistaan ja 24%:lla oli ollut noroviruskontakti työpaikan ul-

kopuolella. Oman sairastumisen jälkeen 29%:lla jokin perheenjäsenistä alkoi oireilla.

Norovirusinfektioiden torjunnan kulmakivet terveydenhuollossa

Epidemian pysäyttämiseksi on tärkeää tunnistaa tauti nopeasti ja aloittaa torjuntatoimet heti (ks. internet-linkki Kansanterveyslaitoksen ohjeista). Keskitetty epidemiatilanteen seuranta ja laitoksen johdon sitouttaminen torjuntatyöhön ovat keskeisiä epidemian hallinnassa. Epidemiaosastojen tulee pitää listaa sovitun oiremääritelmän täyttävistä sairastapauksista, sekä osaston sisällä olevista altistuneista ja toipilaista. Tämän perusteella hygieniavastuuhenkilöt neuvottelevat laitoksen johdon kanssa mm. osastojen sulkemisesta ja etukäteen sovittujen toimenpiteiden siirtämisestä. On myös suositeltavaa, että laitokset informoivat epidemioistaan sairaanhoitopiiriin sairaalainfektioista vastaavaa lääkäriä ja kunnan tartuntataudeista vastaavaa lääkäriä ja edelleen Kansanterveyslaitoksen infektioepidemiologista yksikköä.

Tavoitteena on ehkäistä tartuntojen leviämisen uusille osastoille välttämällä oireisten ja altistuneiden potilaiden osastosiiroja. Tartunnan saaneet pyritään keskittämään vain tietyille osastoille ja tiettyihin huoneisiin. Sairaudesta toipuneiden ja altistuneiden huoneisiin ei pidä ottaa uusia potilaita ainakaan kahteen päivään. Sairastuneen työntekijän tulee vastaavasti olla kaksi oireetonta päivää kotona, mutta on järkevää valita sairastuneiden hoitajaksi henkilö, joka on jo itse sairastanut taudin ja siten immuuni. Laitoksen hygieniaohteet tulee päivittää ja antaa ne henkilökunnalle mieluiten kirjallisena (22). Hygieniaohteissa muistutetaan asianmukaisesta suojausten käytöstä ja käsien pesusta vedellä ja saippualla ennen desinfektiota. Saastuneet alueet puhdistetaan ja desinfioidaan välittömästi norovirukseen tehoavalla desinfektioaineella.

Laitoshuololle on annettava riittävät resurssit toistuvan kosketuspintojen pyyhkimisen ja huoneiden desinfioivan loppusiivouksen toteuttamiseksi. Kosketuspintojen pyyhkimisessä ja eritetahradesinfektiossa käytetään norovirukseen tehoavaa desinfektioainetta, esimerkiksi klooriyhdisteitä tai peroksygeenejä (ks. internet-linkki). Kansanterveyslaitoksen sekä Euroopan ja Yhdysvaltojen tautikeskusten internet-sivuilta löytyy ohjeita norovirusinfektioiden torjunnasta terveydenhuollossa, laitoksissa ja risteilylaivoilla (ks. internet-linkit).

Kustannukset

Norovirusepidemia aiheuttaa sairaalalle kustannuksia. Tehostettu siivoaminen, mikrobiologiset näytteet ja potilaan hoidon pitkittyminen ja tehostuminen infektion vuoksi aiheuttavat kustannuksia. Sairaslomat ja ylityöt aiheuttavat myös kustannuksia. Osaston tai potilaspaikkojen sulkeminen johtaa tulon menetyksiin ja on kustannusvaikutukseltaan suurin. Suojakäsineet, essut ja hengityksensuojaimet sen sijaan eivät ole kovin kalliita, mutta niiden pukeminen hidastaa hoitotyötä. Sveitsiläisen yliopistosairaalan kahden viikon norovirusepidemiassa vuonna 2003 sairastui 16 potilasta ja 29 työntekijää, jolloin suorat kustannusvaikutukset olivat runsaat \$40 000 (22). Yhdysvalloissa Baltimorelaisessa yliopistosairaalassa sairastui keväällä 2004 neljän kuukauden aikana yhteensä 90 potilasta ja 265 henkilökuntaan kuuluvaa, jolloin sairaalassa syntyneet kustannukset olivat \$657 644 (23). Meilahden sairaalan epidemia oli tätä suurempi, ehkä myös kustannuksiltaan.

Lopuksi

Viime vuosina GII.4-norovirukset ovat levinneet pandemian tavoin moniin eri maanosiin. Ne aiheuttavat kärsimystä, kustannuksia ja

ylimääräisiä kuolemia. Norovirusepidemioiden lisääntyminen voi osittain johtua siitä, että ne on opittu tunnistamaan kehittyneiden molekyylibiologisten menetelmien ja toisaalta parantuneen seurannan myötä. Genotyypin GII.4-virukset ovat kuitenkin osoittaneet, että ilmiön taustalla on kuitenkin myös nopeasti muuntuva ja helposti tarttumiskykyinen virus. Virusten maailmanlaajuisista leviämistä helpottaa ihmisten, ravinnon raaka-aineiden ja jalosteiden kulkeminen nopeasti ja yleisesti maasta toiseen sekä ihmisten yhä laitosmaisempi asuminen ja oleminen, jossa lisääntynyt hygieniakaan ei norovirusta pidättelee.

Koska rokotetta ei vielä ole näköpiirissä, epidemioiden torjuntaan ja rajoittamiseen joudutaan panostamaan.

Kiitokset

Kiitän FT, dos Leena Maunulaa asiantuntevista kommentteista kirjoitukseen.

Kirjallisuutta

1. Kapikian AZ. The discovery of the 27-nm Norwalk virus: an historic perspective. *J Infect Dis* 2000; **181 Suppl 2**: S295-302.
2. Green KY, Ando T, Balayan MS et al. Taxonomy of the caliciviruses. *J Infect Dis* 2000; **181 Suppl 2**: S322-30.
3. Phan TG, Kaneshi K, Ueda Y et al. Genetic heterogeneity, evolution, and recombination in noroviruses. *J Med Virol* 2007; **79**: 1388-400.
4. Tu ET, Bull RA, Greening GE et al. Epidemics of gastroenteritis during 2006 were associated with the spread of norovirus GII.4 variants 2006a and 2006b. *Clin Infect Dis* 2008; **46**: 413-20.
5. Siebenga JJ, Vennema H, Renckens B et al. Epochal evolution of GII.4 norovirus capsid proteins from 1995 to 2006. *J Virol* 2007; **81**: 9932-41.
6. Lindesmith LC, Donaldson EF, Lobue AD et al. Mechanisms of GII.4 norovirus persistence in human populations. *PLoS Med* 2008; **5**: e31.
7. Straub TM, Honer zu Bentrup K, Orosz-Coghlan P et al. In vitro cell culture infectivity assay for human noroviruses. *Emerg Infect Dis* 2007; **13**: 396-403.

8. Guix S, Asanaka M, Katayama K et al. Norwalk virus RNA is infectious in mammalian cells. *J Virol* 2007; **81**: 12238-48.
9. de Bruin E, Duizer E, Vennema H et al. Diagnosis of Norovirus outbreaks by commercial ELISA or RT-PCR. *J Virol Methods* 2006; **137**: 259-64.
10. Duizer E, Pielaat A, Vennema H et al. Probabilities in norovirus outbreak diagnosis. *J Clin Virol* 2007; **40**: 38-42.
11. Kaplan JE, Gary GW, Baron RC et al. Epidemiology of Norwalk gastroenteritis and the role of Norwalk virus in outbreaks of acute nonbacterial gastroenteritis. *Ann Intern Med* 1982; **96**: 756-61.
12. Widdowson MA, Monroe SS, Glass RI. Are noroviruses emerging? *Emerg Infect Dis* 2005; **11**: 735-7.
13. Mead PS, Slutsker L, Dietz V et al. Food-related illness and death in the United States. *Emerg Infect Dis* 1999; **5**: 607-25.
14. Bull RA, Tu ET, McIver CJ et al. Emergence of a new norovirus genotype II.4 variant associated with global outbreaks of gastroenteritis. *J Clin Microbiol* 2006; **44**: 327-33.
15. Blanton LH, Adams SM, Beard RS et al. Molecular and epidemiologic trends of caliciviruses associated with outbreaks of acute gastroenteritis in the United States, 2000-2004. *J Infect Dis* 2006; **193**: 413-21.
16. Lopman B, Vennema H, Kohli E et al. Increase in viral gastroenteritis outbreaks in Europe and epidemic spread of new norovirus variant. *Lancet* 2004; **363**: 682-8.
17. Maunula L, Von Bonsdorff CH. Norovirus genotypes causing gastroenteritis outbreaks in Finland 1998-2002. *J Clin Virol* 2005; **34**: 186-94.
18. Kroneman A, Vennema H, Harris J et al. Increase in norovirus activity reported in Europe. *Euro Surveill* 2006; **11**: E061214 1.
19. Le Pendu J, Ruvoen-Clouet N, Kindberg E et al. Mendelian resistance to human norovirus infections. *Semin Immunol* 2006; **18**: 375-86.
20. Gallimore CI, Cubitt D, du Plessis N et al. Asymptomatic and symptomatic excretion of noroviruses during a hospital outbreak of gastroenteritis. *J Clin Microbiol* 2004; **42**: 2271-4.
21. van den Wijngaard K, van Asten L, van Pelt W et al. Symptomatic surveillance. In: ESCAIDE; 23.10.2007; *Tukholma*; 2007.
22. Khanna N, Goldenberger D, Graber P et al. Gastroenteritis outbreak with norovirus in a Swiss university hospital with a newly identified virus strain. *J Hosp Infect* 2003; **55**: 131-6.
23. Johnston CP, Qiu H, Ticehurst JR et al. Outbreak management and implications of a nosocomial norovirus outbreak. *Clin Infect Dis* 2007; **45**: 534-40.

Internet-linkkejä:

Kansanterveyslaitoksen ohjeet norovirustartuntojen ehkäisemiseksi laitoksissa:

http://www.ktl.fi/attachments/suomi/julkaisut/julkaisusarja_c/2007/2007c05.pdf

Norovirukseen tehoavat desinfektioaineet

(http://www.ktl.fi/attachments/suomi/julkaisut/ohjeet_ja_suositukset/desinfektioainetaulukko_noroviruksille_korjattu1.6.2007doc.pdf).

Euroopan tautikeskuksen norovirusohjeita:

http://ecdc.europa.eu/Health_topics/Norovirus/facts.html,
http://www.ecdc.europa.eu/documents/pdf/Norovirus_prevention_control.pdf

Yhdysvaltojen tautikeskuksen norovirusohjeita:

http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/id_norovirusFS.html

Englantilaiset norovirusohjeet risteilylaivoille:

(<http://www.hpa.org.uk/publications/2007/cruiseliners/cruiseliners.pdf>)

Mari Kanerva, LT, infektio lääkäri
HUS

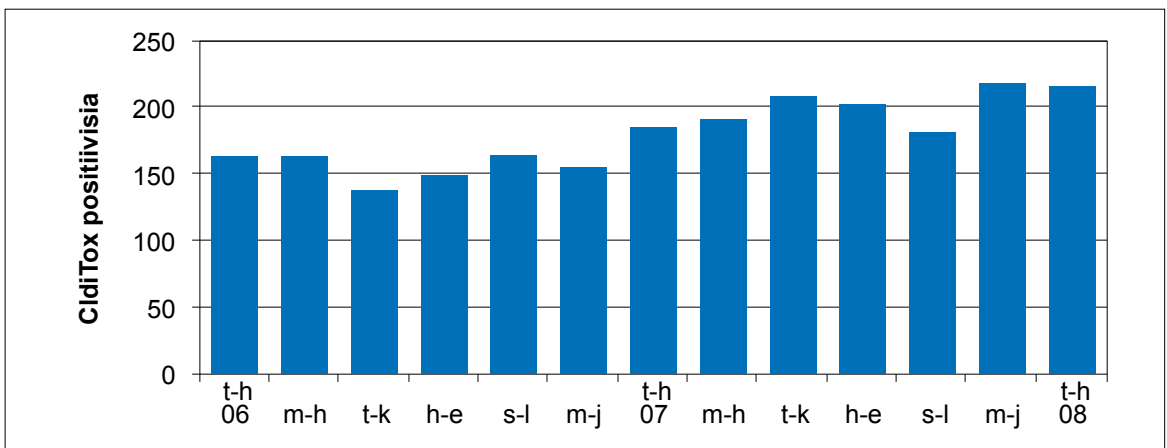
Clostridium difficile- tilanne Varsinais-Suomessa

Olli Meurman, Harri Marttila

Clostridium difficile aiheuttamien suolistoinfektoiden lisääntyminen (1) ja bakteerin hypervirulentin muodon, ribotyypin 027:n, toteaminen maassamme syksyllä 2007 ovat lisänneet mikrobin merkitystä terveyden huollon toimijoiden keskuudessa. Hypervirulentti *C. difficile* ja siihen liitetty kuolleisuuden lisääntyminen ovat myös herättäneet joukkoviestimien kautta suuren yleisön kiinnostuksen sairautta kohtaan.

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin (V-SSHP) alueella *C. difficile*- tapausmäärien nousu on ollut jatkuvaa viime vuosien aikana. Mikrobiologinen diagnostiikka on perustunut ulostenäytteen suoraan toksiniosoitukseen ja ulosteen bakteeriviljelyyn. Kuvassa 1 on esitetty

positiivisten ulosteen toksiniosoitusten määrä kahden kuukauden jaksoissa vuoden 2006 alusta. Määrä on ollut lähes tasaisessa kasvussa vuoden 2006 kesästä alkaen siten, että vuoden 2007 aikana tapauksia todettiin 27 % enemmän kuin edellisellä vuonna (1185 versus 932). Lisäksi on huomattava, että vuonna 2007 ei ollut todettavissa tavanomaista tapausmäärien vähenemistä kesäkuukausina. Otettujen näytteiden määrä kasvoi 23 % vuodesta 2006 vuoteen 2007 (4849 versus 3944). Maamme ensimmäisten hypervirulenttien *C. difficile*- tapausten ilmaannuttua V-SSHP:n Sairaalahygienia- ja infektion torjuntayksikkö antoi ensimmäiset Kansanterveyslaitoksen suositusten mukaiset

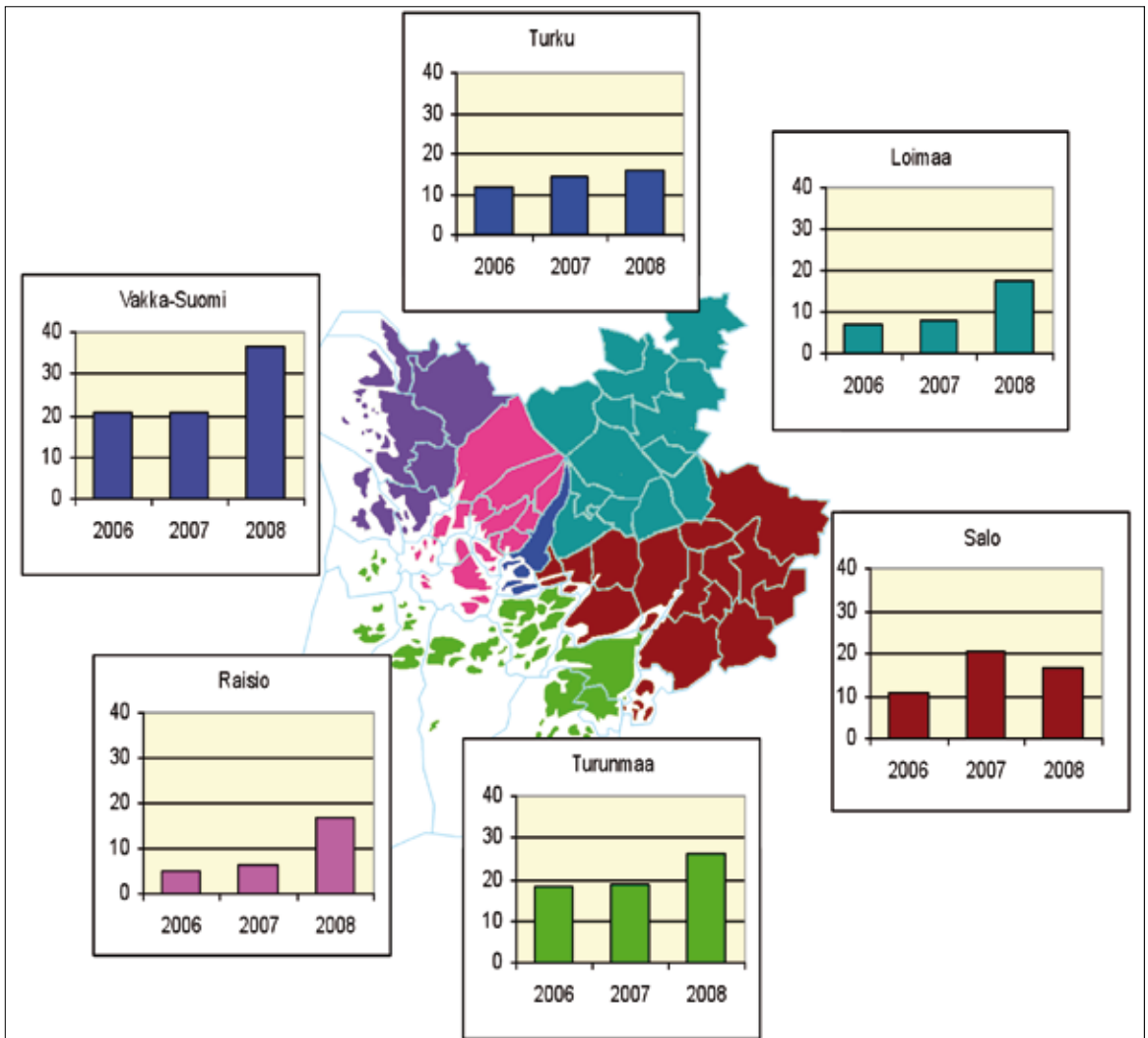


Kuva 1. Positiivisten ulosteen toksiniosoitusten määrä kahden kuukauden jaksoissa vuoden 2006 alusta helmikuun 2008 loppuun.

uudet torjuntaohjeet marraskuussa 2007. Näiden ohjeiden julkaisun jälkeen diagnostinen aktiviteetti lisääntyi selkeästi, sillä vuoden 2008 kahden ensimmäisen kuukauden aikana näyttemäärä lisääntyi 31 % ja tapauksia todettiin 17 % enemmän kuin tammi-helmikuussa 2007. Toksiiniposiitivisten näytteiden osuus oli vuosina 2006 ja 2007 lähes sama, noin 24 %, mutta

tammi-helmikuussa 2008 osuus laski hieman 21 %:iin. Näytteitä on ilmeisesti otettu hieman löyhemmin indikaatioin kuluvaan vuoteen alkuun kuin edellisinä vuosina.

C. difficile aiheuttamaa ripulia esiintyi kaikkialla sairaanhoitopiirissä, asukasluvuun suhteutettuna eniten Vakka-Suomessa ja Turunmaalla (Kuva 2). Vuosien 2006 väliset 2007



Kuva 2. Positiivisten ulosteen toksiiniosoitusten määrä sairaanhoitopiirin osavastuualueiden sairaaloiden ja terveyskeskusten lähettämässä näytteissä 100.000 asukasta kohden kuukaudessa vuosina 2006 ja 2007 sekä vuoden 2008 kahden ensimmäisen kuukauden aikana.

erot saattavat osittain johtua erilaisesta diagnostisesta aktiviteetista. V-SSHP:n Sairaalahygienia- ja infektion torjuntayksikön syksyllä 2007 antamien ohjeiden mukaisesti kaikista epäillyistä tapauksista tulee tutkia ulosteen *C. difficile*-toksiini, joten kuluvan vuoden osalta näytteenottoindikaatioiden tulisi olla yhteneväisemmät. Maantieteellisissä eroissa onkin havaittavissa pienenemistä ja mm. Raision ja Loimaan alueiden esiintymisluvuissa tapahtui selvää nousua. Luvut ovat tosin niin pieniä, että laaja epidemia jollakin yksittäisellä sairaalan tai terveyskeskuksen vuodeosastolla vaikuttaa koko alueen esiintyvyyteen. Kuvan 2 luvut eivät sisällä TYKS:ssa todettuja tapauksia, joita oli vuonna 2006 yhteensä 268 (23,8/kk), vuonna 2007 yhteensä 296 (24,7/kk) ja tammi-helmikuussa 2008 yhteensä 50 (25/kk). TYKS:ssa todettujen tapausten määrässä ei siten tapahtunut merkittävää lisääntymistä tarkasteluaikana. Tapauksia todettiin lähes kaikilla sisätautien, kirurgian, neurologian ja syöpätautien vuodeosastoilla sekä teho-osastolla. Osa tapauksista oli pieniä ryvästymiä samaan aikaan osastoilla olevilla potilailla, ja ne sopivat osastolla tapahtuviin tartuntoihin liittyviksi. Suurimmat ryvästymät olivat 4-5 potilaan laajuisia.

Ensimmäinen hypervirulentti ribotyypin 027 *C. difficile*-kanta todettiin V-SSHP:n alueella 10.11.2007 otetusta näytteestä. Tämän jälkeen hypervirulentteja kantoja on todettu helmikuun 2008 loppuun mennessä 120 potilaalta. Löydökset jakaantuvat likipitään koko V-SSHP:n alueelle niin erikoissairaanhoidon kuin perusterveydenhuollon laitoksiin. Ainoastaan Loimaan osavastuualue näyttää toistaiseksi säästyneen hypervirulenteilta kannoilta, mutta syytä tähän ei tunneta.

Suurten tapausmäärien ja laajalle levinneen hypervirulentin *C. difficile*n vuoksi V-SSHP:ssa todettiin vuoden 2008 alussa tarve tehostaa diagnostiikkaa. Kansanterveyslaitoksen bak-

teeri- ja tulehdustautien osaston sekä Turun yliopiston lääketieteellisen mikrobiologian ja immunologian yhteistyönä kehitettiin multiplex-PCR hypervirulenttien *C. difficile*-kantojen nopeaa diagnostiikkaa varten. Menetelmä on osoittautunut toimivaksi, ja helmikuusta 2008 alkaen kaikki V-SSHP:n alueen *C. difficile*-viljelypositiiviset näytteet on automaattisesti tutkittu PCR:lla mahdollisen hypervirulenssin osoittamiseksi. PCR-tulokset valmistuvat noin viikon kuluttua näytteenotosta, mikä lyhentää genotyyppitysviivettä verrattuna ribotyyppitykseen ja palvelee klinikoita paremmin. Samalla muodostuu kattava epidemiologinen kuva hypervirulentin *C. difficile*n jakautumisesta V-SSHP:n alueella ajallisesti ja paikallisesti. Kolmen ensimmäisen seurantaviikon aikana todettiin 127 *C. difficile*-viljelypositiivista näytettä, joista peräti 59 (46,4 %) osoittautui genotyyplitään hypervirulentiksi.

Hypervirulenttiin *C. difficile*en on yhdistetty vakavien tautimuotojen, sairauden uusiutumisen ja kuolemanriskin lisääntyminen. Toistaiseksi V-SSHP:n alueella kymmenen potilaan on todettu menehtyneen lokakuun 2007 jälkeen *C. difficile*-infektion yhteydessä, mutta syy-seuraussuhde ei ole selvä kaikissa näissä tapauksissa. Yhdeksällä menehtyneellä oli edeltävästi todettu hypervirulentin *C. difficile*n aiheuttama koliitti, ja yhden potilaan *C. difficile*-löydös oli toksiinia tuottava ei-hypervirulentti kanta. Muiden vakavien tautimuotojen tapausmääristä ei ole tarkkoja tietoja, sillä hoitolaitokset ovat ilmoittaneet näitä tapauksia hyvin niukasti V-SSHP:n Sairaalahygienia- ja infektion torjuntayksikölle ohjeistuksesta huolimatta. Kliinisen kokemuksen perusteella vaikuttaa kuitenkin siltä, että hypervirulentti *C. difficile*-koliitti uusiutuu useammin kuin ei-hypervirulentin kannan aiheuttama infektio.

C. difficile ja erityisesti hypervirulentti ribotyyppi 027 on laajalle levinnyt ongelma V-SSHP:n alueella. Epidemian laajuus on yl-

lättänyt mikrobiologit ja klinikot, ja onkin mitä todennäköisintä, että hypervirulentti *C. difficile* on saanut levitä rauhassa kenties jopa vuosien ajan alueellamme, kunnes mikrobiologinen diagnostiikka on saatu ajan tasalle. Nykyinen epidemia muodostaa mittavan haasteen, mutta uskomme nopean diagnostiikan ja tehostetun sairaalahygienian auttavan kamppailussa *C. difficilea* vastaan.

Kirjallisuutta

1. Lyytikäinen O, Turunen H, Rasinperä M, Könönen E, Vuento R, Keskimäki I. *Clostridium difficile* –infektiot lisääntyneet iäkkäillä. Suomen Sairalahygienialehti 2007;25:192-198

Olli Meurman
ylilääkäri
TYKSLAB kliininen mikrobiologia

Harri Marttila
infektiolääkäri
V-SSHP:n sairaalahygienia ja
infektion torjuntayksikkö

Desinfektioaineet *Clostridium difficile* ja norovirus-torjunnassa

Kirsi Laitinen

Miksi klostridi ja noro aiheuttavat ongelmia desinfektion kannalta?

Itiö on bakteerin erittäin kestävä lepomuoto. Bakteeri-itiö ei lisäännä, mutta kestää hyvin kylmää, kuumaa, kuivuutta ja säteilyä. Itiöstä muodostuu hyvissä oloissa bakteeri, joka alkaa nopeasti lisääntyä. Itiöiden kestävyys johtuu niiden moninkertaisesta kuorirakenteesta (jopa 5 kerrosta perinnöllisen materiaalin suojana). *Bacillus*-itiöiden sanotaan olevan itiöistä kestävimpiä ja 250 miljoonaa vuotta vanhasta suolakiteestä on löydetty *Bacillus marismortui*-itiöitä, jotka elpyivät lisääntyväksi bakteeriksi suotuisissa olosuhteissa. Sieni-itiöt ovat yleisesti ottaen herkempiä desinfektioaineille kuin bakteeri-itiöt. Terveydenhuollon desinfektion kannalta itiöt ovat ongelma, koska ne ovat resistenttejä useille desinfektioaineille, antisepteille ja säilytysaineille (fenolit, orgaaniset hapot ja esterit, biguanidit, kvaternääriset ammoniumyhdisteet, alkoholit ja hopeayhdisteet). Suurissa pitoisuuksissakin nämä aineet ovat lähinnä sporistaattisia eivät

sporisidisiä (Taulukko 1.). Tehokkaita sporisidejä ovat aldehydit, halogeeniyhdisteet, peroksygeenit ja etyleenioksidi. Käytännössä pintahygieniasa itiöiden tappoon tarvitaan voimakkaita kloorikonsentraatioita tai erityisvalmisteita, joiden hinta ei vielä välttämättä kohtaa terveydenhuollon taloudellisia resursseja. Käsihygienian onnistumisen kulmakivenä sen huomioonottaminen, että itiöt ovat resistenttejä alkoholikäsihuuhteille.

Virukset jaotellaan kolmeen eri luokkaan mm. pintarakenteidensa mukaan (Kleinin ja DeForestin mukaan Taulukossa 2) (1). Kun lähdetään miettimään sopivaa desinfektioainetta johonkin erityistilanteeseen, on nämä luokat hyvä muistaa, koska virusten desinfektioaineherkkyys riippuu paljolti siitä, minkälainen pintarakenne viruksella on. Lipidivaipalliset virukset ovat desinfektion kannalta yksinkertaisimpia, koska monet desinfektioaineet ovat pinta-aktiivisia aineita ja vaikuttavat viruksen lipidivaippaan. Noroviruksilla ei tällaista lipidivaippaa ole ja ne ovat lipidivaipallisia viruksia resistentimpiä desinfektioaineille.

Taulukko 1. Desinfektioon liittyviä käsitteitä

Käsitteitä	
Biosidi	Desinfektioaineet ovat biosidejä nykyisen lainsäädännön mukaan
Desinfektioaine	Kemiallinen yhdiste pintojen ja ympäristön desinfektioon
Antiseptinen aine	Kemiallinen yhdiste ihon desinfektioon
Säilytysaine	Eli preservatiivi mm. kosmetiikan tuotteissa estämään mikrobien lisääntymistä
Mikrobistaattinen	Mikrobien lisääntymistä ja kasvua estävä -bakteriostaattinen, virustaattinen, fungistaattinen, sporistaattinen
Mikrobisidinen	Mikrobit tappava -bakteriosidinen, virusidinen, fungisidinen, sporisidinen

Taulukko 2. Virusten luokitus desinfektioainekestävyyden mukaan

Virusryhmät:	
Ryhmä A.	Herpes simplex 1 ja 2, vesirokkovirus, sytomegalo-, Epstein-Barrin, influenssa A ja B-, parotiitti-, tuhkarokko-, RS-, vihurirokko-, arbo- ja arenavirukset, HI-virus, verenvuotokuumevirukset, Puumalavirus, Inkoo-virus, koronavirukset ja rabiesvirus.
Ryhmä B.	enterovirukset (mm. polio, coxsackie), hepatiitti A-B ja C- virukset, rino- ja parvovirukset sekä suu- ja sorkkatautivirus.
Ryhmä C.	adeno-, rota-, papova- ja kalikivirukset.

Klostridien ja virusten esiintyminen ja säilyminen iholla ja pinnoilla

Virukset ja itiöt eivät kuulu ihon normaaliflooraan, johon lasketaan kuuluvan lähinnä *Staphylococcus epidermidis* ja *S. warneri*, sekä muita koagulaasi-negatiivisia stafylokokkeja, korynebakteerit, propionibakteerit ja mikrokokit (normaaliflooran määrä käsien iholla noin 3.9×10^4 – 4.6×10^6). Vaikka virukset ja itiöt eivät normaaliflooraan kuulu, ne toki säilyvät hengissä käsien iholla ja siirtyvät tehokkaasti pinnalta toiselle.

Clostridium difficile säilyy pinnoilla vegetatiivisena soluna noin 24 tuntia, mutta itiömuodossa vähintään 5 kuukautta. Iholla sen säilymistä ei ole tutkittu.

Amerikkalaisen tutkimuksen mukaan (2) 59% (n=35) hoitohenkilökunnan käsistä oli kontaminoitunut *C. difficile* itiöillä positiivisen potilaan hoitorupeaman jälkeen. Kontaminaatioaste korreloi tässä tutkimuksessa suoraan ympäristökontaminaatio-asteen kanssa.

Gastroenteriittiä aiheuttavia viruksia voi löytyä epidemian aikana jopa 80 %:ssa hoitohenkilökunnan käsistä sekä paljon käsiteltäviltä pinnoilta (TV, lelut, potilastietokansiot, yöpöydät, väliverhot). Nämä virukset säilyvät myös iholla pidempään kuin hengitystieinfektioita aiheuttavat. Rota-virus, joka on suolistoperäinen mikrobi, säilyy pinnoilla 6-60 päivää ja iholla noin 4 tuntia. Influenssa virukset säilyvät pinnoilla enintään 2 vuorokautta ja iholla 10-15 minuuttia (2). Ihmisen noroviruksesta vastaavaa tietoa ei ole, mutta kissan kalikiviruksella (FCV) tehdyissä tutkimuk-

sisssa sen on todettu säilyvän pinnoilla noin 7 vrk ja viruksella kontaminoiduilla käsillä voitiin FCV siirtää seitsemälle seuraavalle pinnalle (3).

Noroviruksen tapauksessa ei suoranaisesti ole osoitettu ympäristön välityksellä tapahtuvaa tarttumista, mutta virusta löytyy aina pinnoilta epidemian aikana ja on viitteitä siitä, että virus leviää joko aerosolimuodossa tai kosketuksen välityksellä.

Kattavassa artikkelissa vuodelta 2004, jossa käsitellään sairaalapintojen merkitystä infektioiden leviämässä (4) kuvataan mm. norovirustapaus risteilylaivoilla, joissa matkustajat ja henkilökunta sairastuivat toistuvasti peräkkäisillä risteilyillä. Vasta kun risteilyt keskeytettiin ja lavat tehostetusti siivottiin ja sanitoitiin, tapaukset loppuivat.

Desinfektioaineiden teho itiöitä ja viruksia kohtaan

Desinfektioaineiden tehotutkimuksia on tehty eniten bakteereilla, ja virukset ja itiöt ovat toistaiseksi jääneet vähemmälle. Tämä hankaloittaa tulosten ja kirjallisuuden tulkintaa, koska erillistutkimusten tulokset saattavat olla hyvinkin ristiriitaisia. On aina syytä tarkasti perehtyä koeolosuhteisiin, testimikrobeihin ja testattavan desinfektioaineen todelliseen koostumukseen. Ja muistettava, että iholla ja pinnoilla eri aineet saattavat käyttäytyä eri tavoin.

Virukset ovat pääsääntöisesti herkempiä desinfektioaineille kuin itiöt ja vaihtoehtoja desinfektioaineen valinnassa on enemmän (5).

Tässä artikkelissa käsittelen lähemmin vain niitä desinfektioaineiden vaikuttavia aineita ja tutkimuksia, joita suositellaan virus- ja itiö-desinfektioon ja jotka ovat yleisesti saatavilla suomalaisessa terveydenhuollossa. Pitoisuudet, vaikutusajat ja työterveydelliset näkökohdat löytyvät Kansanterveyslaitoksen [www-sivuilta](http://www.sivuilta) taulukoista, joissa suositellaan norovirusten ja klostridien pintadesinfektioon sopivia desinfektioaineita (Linkki www.ktl.fi → julkaisut → ohjeet ja suositukset: *Clostridium difficile*: toimenpiteet tartuntojen ehkäisemiseksi ja Norovirus: toimenpideohje norovirustartuntojen ehkäisemiseksi)

Käsidesinfektio

Alkoholit. Itiöihin alkoholit eivät tehoa (6). Viruksilla alkoholit vaikuttavat niiden lipidivaippaan, mutta etanoli pääsee vaikuttamaan myös syvemmälle viruksen rakenteisiin ja vaikuttaa tehokkaasti vaipallisiin sekä osaan vaipattomia viruksia. Isopropanoli tehoaa vain lipidivaipallisiin viruksiin. Alkoholin suhteen varsinkin pintadesinfektiossa on syytä muistaa alkoholien huono tunkeutuvuus orgaanisen lian läpi (7). Virusten resistenssiä alkoholeille lisää niiden esiintyminen veressä, plasmassa tai ulosteissa.

Pintadesinfektio

Klooriyhdisteet eli halogeenit. Klooriyhdisteiden sporisidinen teho vaihtelee melkoisesti riippuen yhdisteen kemiallisesta koostumuksesta ja konsentraatiosta. Yleisesti natriumhypokloriitti on tehokkaampi kuin natrium-di-kloroisosyanuraatti, joka taas on tehokkaampi kuin kloramiini-T. Suomessa käytössä on lähes yksinomaan kloramiini-T-pohjaiset tuotteet.

Klooriyhdisteiden vaikutustapa viruksiin on toistaiseksi tuntematon. Eräät klooriyhdisteet

näyttävät vaikuttavan viruksen genomiin ja toiset viruksen kapsidiin. Hypokloriitti on tehokas virusten perimän tuhoaja ja siksi kloori on ensisijainen vaihtoehto PCR-tilojen desinfektioon. HAV:n perimään se ei tosin vaikuta, vaikka tuhoaakin viruksen taudinaiheuttamiskyvyn.

Peroksygeenit. Peroksygeenit ovat tehokkaita sporisideja ja virusideja matalissa konsentraatioissa myös orgaanisen lian läsnä ollessa.

Vetyperoksidi on erittäin tehokas sporisidi, mutta melko hidas. Sen tehoa voidaan nopeuttaa esim. korkeammilla lämpötiloilla. Vetyperoksidi käytännössä ”sulattaa” itiön kuorikerrokset ja tuhoaa ytimen, jossa geneettinen materiaali sijaitsee.

Peretikkahappo esiintyy hajoamistuotteidensa (vetyperoksidi ja etikkahappo) tasapainoliuoksena. Sillä on laaja mikrobisidinen kirjo, mutta sen sporisidisesta tehosta on hyvin vaihtelevaa tutkimustietoa vaihdellen hyvästä heikkoon tehoon. Vetyperoksidin tehoa viruksille on tutkittu vähemmän kuin peretikkahapon, mutta sen oletetaan olevan tehokas virusidi hapettavan tehonsa ansiosta. Eräiden tutkimusten mukaan poliovirus olisi resistentti vetyperoksidille. Peretikkahappo vaikuttaa virusten nukleokapsidirakenteeseen ja on näin ollen laajakirjoinen virusidi.

Biguanidit. Klooriheksidiini on biguanidiperheen käytetyin aine desinfektiossa. Se ei tehoa itiöihin. Pinta-aktiivisena aineena se vaikuttaa lipidivaipallisiin viruksiin, mutta ei lipidivaipattomiin viruksiin.

Kvaternääriset ammoniumyhdisteet eli ”kvatit”. Kuten biguanidit, kvatit ovat pinta-aktiivisia aineita ja itiöt ovat resistenttejä näille aineille. Kvatit tehoavat hyvin vain lipidivaipallisiin viruksiin (9, 10).

Endoskoopit

Aldehydit. Glutaraldehydi on yksi kaikkein tehokkaimmista itiöitä tuhoavista aineista. Teho kasvaa kun liuos on neutraali tai emäksinen. Happamat glutaraldehydiliuokset ovat pysyviä, mutta eivät ole sporisidisia. Optimiolosuhteet teholle ovat 2% (paino-%) liuos, 22°C, pH 7-8.5. Kationisilla ja anionisilla pinta-aktiivisilla aineilla tai fenoliyhdisteillä voidaan tehoa entisestään lisätä. Aldehydyhdisteistä myös OPA (orthofthaldehydi) on itiöitä tappava aine.

Glutaraldehydi tehoaa kaikkiin virus luokkiin (lipidivaipalliset, suuret ja pienet vaipattomat virukset). Aldehydyhdisteistä OPAA (orthofthaldehydi) ei ole tutkittu viruksilla eikä tiedetä kuinka tehokas virusidi se on tai miten se vaikuttaa viruksen nukleokapsidiin.

Peroksygeenit. Peroksygeenejä käytetään melko yleisesti endoskoopipesukoneissa lähinnä hyvän sporisidisen tehonsa ansiosta.

Sairaalapyykki ja huuhtelukoneet

Pesulasta tulleet puhtaat liinavaatteet eivät ole uhka sairaalainfektioiden leviämislle, mutta klostridi- ja norovirusepidemioissa potilaan vaatteet ja liinavaatteet tulee vaihtaa usein. Sairaalasta pesulaan menevä pyykki on varmasti vielä pesulaan tultuaankin itiöitä ja viruksia sisältävää, joten on ensiarvoisen tärkeää likaisen pyykin lajittelussa käyttää henkilösuojaimia. Pesuprosessit, joissa usein käytetään peretikkapohjaisia detergentejä, tuhoavat tehokkaasti mikrobit jo pesuvaiheessa, mutta viimeistään höyrymanke-lointi tuhoaa vaikeatkin mikrobit.

Huuhtelukoneet, joissa pestään esim. virtsapullot ja alusastiat, eivät todennäköisesti tuhoa 100%-sti ainakaan bakteeri-itiöitä (8). Alusastioiden materiaalillakin voi olla merkitystä, sillä muoviset alusastiat puhdistuivat huomattavasti nopeammin kuin teräksiset itiökontaminaation jäljiltä.

Desinfektion merkitys

Mikrobien torjunnassa desinfektion keinoin tärkeintä on luonnollisesti katkaista mikrobien leviämisreitti käsi- ja pintadesinfektion avulla. Käsidesinfektion osuutta sairaalainfektioiden leviämisen torjunnassa kukaan ei kiistä, joten keskityn vain pintadesinfektion tarpeellisuuden pohtimiseen klostridi- ja norovirusepidemioissa.

Muistutuksena kuitenkin, että käsidesinfektiossa suosituksena klostridi- ja norovirusepidemioissa on vesi-saippuapesu ja sen jälkeen alkoholidesinfektio eli ns. 2-vaiheinen käsidesinfektio, jolla pystytään vähentämään ko. mikrobien määrää iholla enemmän kuin kummallakaan yksittäisellä toimenpiteellä.

Todellisuutta on, että patogeeneja löytyy sairaalaympäristöstä, mutta ovatko mikrobit pinnoilla merkityksellisiä potilaan mahdollisen kolonisaation kannalta vai pelkästään viattomia sivustakatsoja? Tutkimustuloksia on esitetty puolesta ja vastaan, mutta niitä on vaikea arvioida lukuisten muuttujien takia. Luotettavimmat tulokset saadaan tutkimuksista, joissa on 1) määritetty patogeeneiden osuus potilaan ympäristössä, 2) selvitetty onko ympäristön kontaminaatio tapahtunut ennen vai jälkeen potilaan kolonisoitumisen, 3) dokumentoitu käsihygienian ja eritetahradesinfektion toteutuminen ja 4) selvitetty tehostetun siivouksen vaikutus infektioiden vähenemiseen.

Desinfektioainesuosituksena klostridi- ja norovirusepidemioissa pinta- ja eritetahradesinfektiossa on kloori riittävässä pitoisuuksissa (alkaan 1000 ppm) tai peroksygeenivalmiste. 1000 ppm ja sitä suuremmat klooripitoisuudet ovat haitallisia työntekijälle, epämiellyttäviä potilaalle ja vahingoittavat pintoja, joten on syytä rajoittaa nämä toimenpiteet vain epidemiatilanteisiin. Varsinkin eritetahrojen poistossa tulee muistaa oikeat toimintatavat. Kuinka usein tiloja tulisi siivota epidemioiden aikana on vaikea

kysymys, mutta suosituksena voidaan pitää, että säännöllisesti ainakin kerran päivässä kosketuspinnat ja saniteettitilat. Loppusiivous suoritetaan erityisellä tarkkuudella. On osoitettu, että tehostetulla siivouksella ja henkilökunnan ohjeistuksella sekä käsi- että pintadesinfektion merkityksestä, on saavutettu hyviä tuloksia epidemioiden taltuttamisessa (4).

Kirjallisuusluettelo

1. Kujala P, Kolho E, Rantala A, Ratia M, Vuento R ja Hellsten S, toim. Infektioiden torjunta sairaalassa. Helsinki: Suomen Kuntaliitto, 2005, luku 9.
2. Kampf, G ja Kramer, A. Epidemiologic Background of Hand Hygiene and Evaluation of the Most Important Agents for Rubs and Scrubs. Clin. Microbiol. Rev. 2004; 17:863-893.
3. Poschetto, L. et al. Comparison of the sensitivities of noroviruses and feline calicivirus to chemical disinfection under field-like conditions. Appl. Environ. Microbiol. 2007; 73:5494-5500.
4. Hota, B. Contamination, Disinfection, and Cross-colonization: Are Hospital surfaces Reservoirs for Nosocomial Infection? 2004. Clin.Infect.Dis. 39:1182-1189
5. Maillard J-Y. Viricidal activity of biosides. In book: Principles and practice of disinfection, preservation and sterilization. Cambridge: Blackwell Science, 2004. 272-309
6. Oughton, M. Alcohol rub, antiseptic wipes inferior removing *Clostridium difficile*. ICAAC 2007
7. Malik, Y. et al. Comparative efficacy of ethanol and isopropanol against feline calicivirus, a norovirus surrogate. Am. J. Infect. Control. 2006; 34:31-35.
8. M.Alfa et al. *C.difficile* is not reliably eradicated by ward bedpan washers. Abstract 07-P031. The Canadian Journal of Infection Control, spring 2007.
9. Spotts Whitney, E. et al. Inactivation of *Bacillus anthracis* spores. Emerging Inf Dis; 2003; 9:623-627.
10. Fawley, W. et al. Efficacy of Hospital Cleaning Agents and Germicides Against Epidemic *Clostridium difficile* Strains. Infect. Control Hosp. Epidemiol. 2007; 28:920-925.

Kirsi Laitinen, FT
Kansanterveystieteen laitos,
Helsingin yliopisto

Salmonellat ja muut ”ruokamyrkytysbakteerit” hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttajina Suomessa

Anja Siitonen, Outi Lyytikäinen

Tausta

Suomessa todetaan vuosittain noin 7000 bakteerien aiheuttamaa suolistoinfektiota tai ruokamyrkytystä. *Kampylobakteerit* (3000 – 4000 tapausta vuodessa) ja *salmonellat* (2500 – 3000 tapausta vuodessa) ovat yleisimmät aiheuttajat. Suurin osa suolistoinfektioista on yksittäisiä taudin tapauksia, mutta epidemioitakin todetaan vuosittain viitisenkymmentä. Useimmiten tartunnat saadaan kontaminoituneesta ruuasta joko kotimaassa tai ulkomailla, osa voi olla sekundaaritartuntoja patogeenia erittävästä potilaasta tai oireettomasta kantajasta. Henkilöstä toiseen tapahtuvat tartunnat ja laitosepidemiat ovat kuitenkin viime vuosina käyneet harvinaisiksi, mutta ne ovat edelleen ongelma kehitysmaissa.

Seuraavassa kuvaamme Suomessa esiintyneitä sairaalaepidemioita, joissa aiheuttajana on ollut taudinaiheuttajabakteeri, joka tavallisesti leviää ruoan välityksellä. Kuvauksen ulkopuolelle jätettiin veden välityksellä levinneet epidemiat ja virukset. Tiedot kerättiin Kansanterveyslaitoksen suolistobakteerilaboratorion vuosiraporteista, ruoka- ja vesivälitteisten epidemioiden epäilyilmoitusjärjestelmästä sekä kirjallisuudesta (1 – 8).

Suomen tilanne vuosina 1965 - 2007

Vuodesta 1965 lähtien Suomen sairaaloissa tiedetään esiintyneen ainakin 41 laitosepidemiaa tai vähintään parin henkilön infektioryvästä, joissa aiheuttajana on ollut tavallisimmin ruoan välityksellä leviävä bakteeri (taulukko 1). Mikrobiologisesti varmistettuja tapauksia oli yhteensä 1120. Tautirypäitä todettiin kaiken tyyppisissä sairaaloissa, ja erilaiset *salmonellat* olivat yleisimpiä aiheuttajia (76 % kaikista epidemioista) riippumatta sairaalan tyypistä (Taulukko 1). *Salmonella* Typhin aiheuttamat lavantautirypäät kuitenkin esiintyivät mielisairahoissa. Lisäksi kahdessa keskussairaalassa todettiin *Shigella sonnei* aiheuttamia tartuntoja. Suurin osa (88 %) epidemioista oli pieniä (alle 10 sairastunutta; 39 %) tai keskisuuria (sairastuneita muutamia kymmeniä; 49 %). Epidemioita, joissa sairastuneita oli yli sata, todettiin viisi. Niistä kaksi oli mielisairaalassa (*S. Typhi* v. 1967, *Bacillus* spp. v. 1997), yksi yliopistosairaalassa (*S. Typhimurium* FT1a/3 v. 1978), yksi isossa synnytyssairaalassa (*S. Braenderup* vuoden 1972-1973 vaihteessa) ja yksi vanhusten sairaskodissa (*S. Infantis* v. 1988). Eniten laitosepidemioita esiintyi 1980-luvulla (19 epidemiaa) ja 1990-luvulla (11 epidemiaa).

Salmonellat ja muut ”ruokamyrkytysbakteerit” hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttajina Suomessa

Taulukko 1. Suomen sairaaloissa vuosina 1965 – 2007 todetut 41 bakteerien aiheuttamaa ruokamyrkytys- tai suolistoinfektioepidemiaa (tiedot kerätty viitteistä 1-8).

Sairaalan tyyppi (epidemioiden määrä)	Bakteerit Lajit/tyypit	Tapausten määrä	Epidemioiden määrä	Tartunnan lähde (Mahdollinen arvio epideemisestä kannasta)	Epidemian kuvausta
Psykiatriset sairaalat -12	<i>Salmonella</i> Typhi,	<10	3	Kroonikkopotilas	Kahdessa epidemiassa tartunta siirtyi myös hoitajiin.
	S. Typhimurium FT1, S. Typhimurium FT1,	10–100	7	Epäselvä. (Kotoperäinen) Epäselvä. (Kotoperäinen)	Ei tarkempia tietoja. Tartunta siirtyi myös saman osaston yhteen hoitajaan.
	S. Typhimurium FT NT, S. Typhimurium FT36, S. Typhimurium U211, S. Oranienburg, S. Panama			Epäselvä. Epäselvä. (Ei kotoperäinen) Epäselvä. (Kotoperäinen) Epäselvä. (Ei kotoperäinen) Oireeton potilas tai hoitaja. (Ei-kotoperäinen)	Ei tarkempia tietoja. Ei tarkempia tietoja. Ei tarkempia tietoja. Ei tarkempia tietoja. Ei tarkempia tietoja.
	S. Typhimurium FT NST <i>Bacillus</i> spp.	>100	2	Epäselvä Vaniljakastike	Ei tarkempia tietoja. Sairaalahoitoon joutui 4 potilasta, joista yksi kuoli. Kastike sisälsi useampia <i>Bacillus</i> -lajeja ja oli valmistettu sairaalan keittiössä (2, 3, 4).
Terveyskeskukset -13	S. Typhimurium FT1 S. Typhimurium FT12 S. Typhimurium FT NT	<10	6	Epäselvä. (Kotoperäinen). Epäselvä. (Ei kotoperäinen). Epäselvä.	Sairastuneet olivat vanhuksia. Tartuntoja myös henkilökunnassa. 1 ripuloiva potilas, henkilökunnassa 4 oireetonta erittäjää.
	S. Infantis (3 epidemiaa)			Epäselvä (broilerit?, ripuloiva vanhus?)	Vuodeosaston potilaita. Tapahtuma-aikaan Infantis oli yleinen broilerkasvattamoissa.
	S. Typhimurium FT1	10–100	7	Epäselvä. (Kotoperäinen).	Levisi vanhuksista ja hoitajista, mm. saastuneiden vuodevaatteiden välityksellä. 2 vanhusta kuoli. Osasto vierailukiellossa 2 viikkoa.
	S. Typhimurium FT1 S. Typhimurium FT1			Epäselvä. (Kotoperäinen). Osastolla tarjotut välipalat?	Vuodeosasto (vanhuksia, ei kuolemantapauksia) Yhteydessä ympäri Suomea todettuihin tapauksiin; mahdollisesti laajalti myynnissä ollut elintarvike.
	S. Infantis			Voimakkaasti ripuloiva vanhus	Tartuntoja myös hoitohenkilökunnassa. Käsittelyssä ei huomioitu tartuntavaaraa.
	S. Infantis			Epäselvä.	Potilas siirrettiin nestevajauksen johdosta aluesairaalaan (kts. alla). Myyntissä mahdollisesti tavallista enemmän salmonellaa sisältäviä broilerieräiä/nautakarjan tuotteita
	S. Paratyphi B, FT Taunton S. Panama			Epäselvä. (Kotoperäinen). Ripuloiva vanhus. (Ei kotoperäinen)	Vuodeosaston potilaita. Ei tarkempia tietoja. Tartuntoja myös henkilökunnassa.

Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla.

2000-luvulta tiedossa on vain yksi kahdeksan tapauksen *S. Mikawasima*-ryväs keskussairaalan sisätautiosastolta (5). Mielenkiintoista on, että kyseinen harvinainen salmonellatyyppi on ajankohtainen myös maaliskuussa 2008, ei tosin sairaalainfektioiden aiheuttajana, mutta kotimaisten tautitapausten aiheuttajana, joiden lähde ei ole selvillä.

Hoito- tai keittiöhenkilökunta sai myös itse tartunnan tai oli tehtyjen selvitysten mukaan levit-

tämässä tartuntaa yli puolessa (22 epidemiassa; 54 %) todetuista laitosepidemioista. Näistä 21 oli salmonellaepidemioita ja yksi punatautiepideemia. Tämä viestii huonosta käsihygieniasta, koska käytännössä molemmat bakteerit tarttuvat kädestä – suuhun tai kädestä – ruokaan – suuhun tartuntatien kautta. Osassa laitosepidemioita todettiin myös laiminlyöntejä henkilökunnan salmonellatarkastuksissa.

Salmonellat ja muut ”ruokamyrkytysbakteerit” hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttajina Suomessa

Alue-, keskus- ja yliopistosairaalat -16	S. Typhimurium variantti Copenhagen FT135 S. Infantis S. Oranienburg	<10	7	Synnyttäjä? (Kotoperäinen)	Sairastuneiden joukossa vastasyntyneitä, hoitajia, perheenjäseniä. Tartunta levisi hoitajien käsien välityksellä. Tartuntoja vain osaston henkilökunnassa. Kahvikutsuilla tarjottu elintarvike? Salmonella ei kotoperäinen. Tarttui 3 vastasyntyneeseen hoitajan käsien välityksellä. Yhdellä lapsella ripuli, kahdella meningiitti. Toiselle kehittyi aivoabsessi, toisella meningiitti uusiutui n 1 kk:n kuluttua. Lopulta kaikki toipuivat. Potilaat vanhuksia, 1 kuoli. Salmonella löytyi myös neljältä henkilökuntaan kuululta, joista yhdellä virtsatieinfektio, muut oireettomia (5). Myös hoitajia sairastui shigelloosiin, samoin laboratoriossa kantaa tutkinut henkilö. Tunisiasta palannut raskaana ollut ripulipotilas jakoi huoneen ja WC:n toisen potilaan kanssa (6). Levisi hoitajien käsien välityksellä saman osaston muihin vastasyntyneisiin. 4 kk:n kuluttua 6/9 vauvaa, vuoden kuluttua 1 vauva eritti salmonellaa. Levisi ilmeisesti välipalojen mukana useiden osastojen potilaisiin ja hoitajiin. 2 henkilöä kuoli, synnytysosasto suljettiin 5 viikoksi, kirurgian osastolla leikattiin vain akuuttihoitoa vaativia potilaita. Hoitopäivämenetykset (v. 1981) 1144 vrk, henkilökunnan työstä pidättämiset 708 vrk. Potilasta siirrettäessä ei tiedetty salmonelloosista, tartuntavaaraa ei huomioitu. Infektio levisi myös henkilökuntaan. Osasyynä tilanahtaus. Myynnissä olevissa broilereissa/nautakarjan tuotteissa mahdollisesti tavallista enemmän salmonellaa. Kaikki tartunnan saaneet vauvoja. Tartuntoja sairaalan hematologian, syöpätautien ja keuhkosairauksien yksiköissä. Sairastuneista 10/25 liittyi sairaalainfektiioon, kaikista sairastuneista 6 kuoli (7, 8). Tartuntoja potilaissa, henkilökunnassa, opiskelijoissa. Henkilökunnan valistuksessa, ripulitapausten ilmoittamisessa, kontrollinäytteiden otossa puutteita. Tartuntoja myös henkilökunnassa, osa oli keittiöhenkilökuntaa. Lähes puolet tartunnan saaneista potilaista oireettomia. 4 vanhusta kuoli (9). Todennäköisesti alun perin Rhodoksella saatu tartunta, joka levisi maitokeittiön kautta vastasyntyneisiin. Vauvat erittivät salmonellaa keskimäärin puoli vuotta. Epidemia aiheutti huomattavat kustannukset.
	S. Panama			Synnyttäjä. (Ei kotoperäinen)	
	S. Mikawasima			Oireeton ruokahuollon työntekijä? (Ei kotoperäinen)	
	<i>Shigella sonnei</i>	10–100	6	Ripulinen lapsi.	
	<i>Shigella sonnei</i>			Oireellinen potilas.	
	S. Typhimurium FT1a/2			Oireeton synnyttäjä. (Ei koto-peräinen).	
	S. Typhimurium FT1			Oireellinen potilas?	
	S. Infantis			Terveyskeskuksesta siirretty voimakkaasti ripuloiva vanhus.	
	S. Infantis			Broilerit, nautakarjan tuotteet?	
	S. Java, FT uusi Suomessa <i>Listeria monocytogenes</i> 3a	>100	3	Pakastettu äidinmaitoerä? Voi	
	S. Typhimurium FT1a/3			Saastunut ruoka, mikä? (Ei kotoperäinen).	
	S. Infantis			Vasikanpaistia tai raejuustoa ja munavoita sisältänyt iltapala.	
	S. Braenderup			Maitokeittiö. (Ei kotoperäinen)	

Lopuksi

Hoitoon liittyviä, ruoan välittämiä suolistoinfektio- tai ruokamyrkytyssepidemioita ei ole todettu Suomessa sitten vuoden 2001 S. Mikawasima-laitosepidemian jälkeen. Sitä ennen salmonellaepidemiat olivat varsin yleisiä. Hyvän ke-

hityksen voidaan olettaa olevan monen tekijän summa. Vuonna 1995 käynnistyneen valtakunnallisen salmonellavalvontaohjelman avulla on pyritty hallitsemaan salmonellan esiintymistä pelloilta pöytään ketjussa ja siten kenen tahansa kuluttajan riskiä saada salmonellainfektio (10). Suomessa on myös kehitetty elintarviketyön-

tekijöiden hygieniakoulutusta sekä toteutettu vaatimus hygieniapassista ja omavalvonnasta elintarviketuotannossa ja ruoan laitospöytäalassa käsittelyssä. Vaikutusta on ollut myös Suomen Sairaalahygieniyhdistyksen pitkäjänteisellä koulutustyöllä ja sairaaloiden vapaaehtoisella osallistumisella Kansanterveyslaitoksen koordinoimaan sairaalainfektio-ohjelmaan (www.ktl.fi/siro). Hygienian tehostaminen yhdellä toiminta-alueella tehostaa yleensä hygieniä toisellakin alueella. Hyvän tilanteen jatkumiseen ei kuitenkaan ole ”varaa” tuudittautua. Esimerkiksi tuontielintarvikkeiden määrä on lisääntynyt ja salmonella on yleinen syy erien hylkäämiseen. Markkinoille voi myös päästä tuontielintarvike, jossa salmonellan pitoisuus alittaa toteamisrajan. Viime vuosina on tuontisalmonellojen herkkyys fluorokinoloneille alentunut ja myös täysin resistenttejä kantoja esiintyy. Tällaisen salmonellakannan pääsy sairaalaan ja leviäminen laitospöytäalassa voisi Suomessakin johtaa hankalasti kontrolloitavaan epidemiaan, jollainen on muutama vuosi sitten kuvattu USA:ssa (11).

Kirjallisuutta

1. Kansanterveyslaitoksen suolistobakteerilaboratorion vuosiraportit 1965 – 1993.
2. Eronen M, Jokinen C. Joukkoruokamyrkytys Niuvanniemessä sairaalassa. *Kansanterveys* 1997; 3: 5-7.
3. Kukkula M. Ruokamyrkytystilanne Suomessa 1997. Yhteenveto selvitysilmoituksista. Elintarvikevirasto. Tutkimuksia 3/1998.
4. Salkinoja-Salonen MS, Vuorio R, Andersson MA, Kämpfer P, Andersson MC, Honkanen-Buzalski T, Scoging AC. Toxigenic strains of *Bacillus licheniformis* related to food poisoning. *Appl Environ Microbiol* 1999;65:4637-4645.
5. Rintala E, Flink H, Pajarre S, Suutari P, Lyytikäinen O, Nakari U-M, Siitonen A. Salmonella Mikawasiman aiheuttama epidemia keskussairaalassa. *Suomen Sairaalahygienialehti* 2002;20:45-49.
6. Korpela J, Kärpänoja P, Taipainen R, Siitonen A. Subtyping of *Shigella sonnei* for tracing nosocomial transmission. *J Hosp Infect* 1995;30:261-266.
7. Lyytikäinen O, Siitonen A, Johansson T, Lukinmaa S, Mikkola J, Ruutu P. Listerioosi Suomessa. *Duodecim* 2000;116:2111-2118.
8. Lyytikäinen O, Autio T, Majjala R, Ruutu P, Honkanen-Buzalski T, Miettinen M, Hatakka M, Mikkola J, Anttila V-J, Johansson T, Rantala L, Aalto T, Korkeala H, Siitonen A. An outbreak of *Listeria monocytogenes* serotype 3a infections from butter in Finland. *J Infect Dis* 2000;181:1838-1841.
9. Pönkä A, Muroma A, Turtiainen E, Saari S. Salmonella-epidemia sairaalassa. *Suom Lääkäril* 1989;10:1025-1028.
10. Huttunen A, Johansson T, Kostamo P, Kuronen H, Laaksonen T, Laiho M, Lievonon S, Myllyniemi A-L, Niskanen T, Ranta J, Rosengren H, Siitonen A, Tuominen P, Varimo K, Varjonen M. Salmonellavalvonta ja salmonellojen esiintyminen 1995-2004. *Eviran julkaisuja* 3/2006. 71 pages.
11. Olsen SJ, DeBess EE, McGivern T, Marano N, Eby T, Mauvais S, Balan VK, Zirnstein G, Cieslak PR, Angulo FJ. A nosocomial outbreak of fluoroquinolone-resistant *Salmonella* infection. *N Engl J Med* 2001;21:1572-1579.

Anja Siitonen
Tutkimusprofessori, laboratorionjohtaja
Suolistobakteerilaboratorio
Bakteeri- ja tulehdustautien osasto
Kansanterveyslaitos
anja.siitonen@ktl.fi

Outi Lyytikäinen
Yli lääkäri, projektipäällikkö
Sairaalainfektio-ohjelma
Infektioepidemiologian ja -torjunnan osasto
Kansanterveyslaitos

Parasiitit ripulin aiheuttajina

Ruska Rimhanen-Finne, Sakari Jokiranta

Lääketieteessä parasiitteihin katsotaan kuuluviksi kaikki ne pieneliöt, jotka eivät ole bakteereita, viruksia tai sieniä ja jotka eivät tuota isännälleen hyötyä. Siten parasiitit ovat ryhmänä varsin monimuotoinen eliöjoukko alkaen monentyyppisistä yksisoluisista alkueläimistä monimutkaisiin ja kehittyneisiin matoihin ja niveljalkaisiin. Ihmisen suolisto on parasiiteille varsin suotuisa elinympäristö ja niinpä monet alkueläimet ja madot loisivatkin juuri suoliston alueella. Suurin osa näistä parasiiteista elää suolen ontelon sisällä aiheuttamatta paljon tai lainkaan oireita - osaa suoliston alkueläimistä voikin hyvällä syyllä pitää tautia aiheuttamattomina kommensaaleina. Osa suolistoparasiiteista kuitenkin aiheuttaa oireita, tavallisimmin ripulia tai epämääräisiä ajoittaisia vatsavaivoja. Joidenkin suolistoparasiittien aiheuttamiin infektioiden liittyy maailmanlaajuisesti oleellista kuolleisuuttakin.

Ihmisen parasiitit ja ripuli

Ihmiselle ripulia aiheuttavia alkueläintyypppejä on kymmenkunta. Näistä osa on kuitenkin varsin harvinaisia Suomen oloissa. Meillä merkittäviä ripulia aiheuttavia alkueläimiä on neljä lajia/ryhmää: *Entamoeba histolytica*, *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium*-lajit ja *Dientamoeba fragilis*. Näiden eliöiden aiheuttamia infektiota käsitellään tässä artikkelissa. Harvinaisia ihmiselle ripulia aiheuttavia alkueläimiä ovat esim. *Cyclospora cayetanensis*, *Isospora belli*, *Sarcocystis hominis* ja *Balantidium coli*. Näiden lisäksi alun perin alkueläimeksi mutta nykyisin lähinnä levä-tyyppiseksi eliöksi luokiteltua *Blastocystis*

hominis-lajia on toisinaan yhdistetty ihmisen vatsaoireisiin, mutta selkeää näyttö tästä yhteydestä puuttuu eikä löydöksen katsota aiheuttavan hoitotarvetta.

Suolistomadot eivät yleensä aiheuta ihmiselle ripulioireita. Suurin osa näistä infektiosta tai infestaatiosta on oireettomia, ja oireisissakin taudeissa tavallisimpia oireita ovat verenvuodosta tai ravinteiden imeytymishäiriöistä johtuva anemia (esim. koukkumadot, lapamato), peräaukon seudun kutina (kihomato), toukkien vaelusvaiheessa tulevat suoliston ulkopuoliset oireet (suolinkainen, *Strongyloides*) ja harvoin suoli- tai sappitietukkeuman oireet (suolinkainen). Käytännössä ainoa ihmiselle merkittävästi ripulia aiheuttava mato on sukkulamatoihin kuuluva *Strongyloides stercoralis*, mutta sekin aiheuttaa ripulia vain lähinnä immuunipuutteisilla yksilöillä matolastin lisääntyessä rajusti ns. hyperinfektioon seurauksena. Siten käytännössä voidaankin ajatella, että parasiiteista ripulia aiheuttavat vain alkueläimet.

Alkueläinten aiheuttama ripulitauti

Alkueläinten aiheuttama ripuli alkaa yleensä tartunnan jälkeen oleellisesti pidemmän oireettoman jakson jälkeen kuin virus- tai bakteeriripuli. Tämä johtunee alkueläinten esim. bakteereja monimutkaisemman solurakenteen aiheuttamasta hitaammasta lisääntymisvauhdista. Alkueläinten aiheuttama ripuli alkaa lisäksi yleensä hiipivämmin kuin virus- tai bakteeriripuli eikä yhtäkkiä alkanutta rajua oksennus- ja/tai ripulitautia alkueläinten aiheuttamana juurikaan tavata.

Vaikka oireinen alkueläintauti yleensä alkaakin hitaammin ja pidemmän odotusjakson eli inkubaatioajan jälkeen kuin virus- tai bakteeriripuli, voi alkueläinten aiheuttama oireilu olla varsin rajua. Perusterveillä ihmisillä kuolemaan johtavaa suolistoinfektiota aiheuttaa alkueläimistä vain *Entamoeba histolytica*. Sen aiheuttama amebakoliitti ja ameba-absessi johtavat vuosittain noin 70000 ihmisen kuolemaan.

Pelkän oirekuvan tai potilaan kertomuksen perusteella ei ripulin aiheuttajamikrobia voida yleensä tunnistaa alkueläimeksi. Poikkeuksena tästä on esim. vesivälitteisesti levinnyt alkueläininfektio, jolloin altistumisen ja oireilun alun välinen aika on tiedossa ja siten inkubaatioaika on todettavissa oleellisesti pidemmäksi kuin yleensä virus- tai bakteeri-infektiossa. Tässäkin tapauksessa diagnostiikka on kuitenkin välttämätöntä alkueläin epäilyn todentamiseksi.

Suoliston alkueläininfektion tarttuminen

Suoliston alkueläininfektiot tarttuvat kaikilla niillä mekanismeilla, joilla tartuntamuotoja sisältävää ulostetta voi joutua ruuansulatuskanavaan (esim. uloste-käsi-suu, uloste-ruoka-suu, uloste-vesi-suu). Alkueläinten merkitys vesivälitteisten epidemioiden aiheuttajina on korostunut, sillä vesiepidemioissa sairastuu usein suuri määrä ihmisiä. *Cryptosporidium*- ja *Giardia*-alkueläimiä esiintyy yleisesti ympäristössä ja niiden kystien tai ookystien tartuntakyky säilyy erilaisissa olosuhteissa. Myös *E. histolytica*-ameban kystat säilyvät kohtalaisen hyvin ympäristössä, mutta tämän lajin osalta tartunta tapahtuu yleensä trooppisessa maassa. *Cryptosporidium*-eliön ookystat ja *Giardia*-eliön kystat ovat vastustuskykyisiä monille vesilaitosten puhdistustoimenpiteille ja niiden infektiivinen annos on pieni. Suurimmat vesiepidemiat on kuvattu Yhdysvalloissa, Englannissa, Walesissa ja Norjassa. Vesivälitteisten epidemioiden ennaltaehkäisemiseksi on tärkeää

estää alkueläimiä sisältävät valumat lannasta ja lietteestä ympäristöön. *Dientamoeba fragilis*-alkueläimellä ei ole ympäristöoloja hyvin kestävä kystamuotoa ja sen ei tiedetä aiheuttaneen vesiepidemioita.

Seuraavassa esitetään lyhyesti Suomen oloissa merkittävimmät ripulia aiheuttavat alkueläimet *Entamoeba histolytica*, *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium*-lajit ja *Dientamoeba fragilis*. Lopuksi käsitellään yhteisesti suolistoalkueläinten diagnostiikkaa ripulipotilaalta sekä löydösten määriä Suomessa.

Entamoeba histolytica

Entamoeba histolytica on nimensä mukaan ameba, joka liuottaa kudoksia. Se on ainoastaan ihmisen parasiitti, eikä nykykäsityksen mukaan tartu siten eläimistä tai eläimiin. *E. histolytica* loisii ihmisen paksusuolella liikkuen aktiivisesti vajejaloillaan ja syöden bakteereita ja isännän soluja. Se kykenee tuottamiensa entsyymien avulla vaurioittamaan tervettäkin suolen seinämää ja aiheuttamaan siihen kraaterimaisia haavaumia. Näistä voi vuotaa verta ja niiden kautta ameba voi päästä myös verisuonten sisään ja sitä kautta kulkeutua esim. maksaan.

Suoliston amebiaasissa oireet liittyvät paksusuolen haavaumien syntymiseen. Potilaalla on usein kuumetta ja veriripulia ja tämän vuoksi tautia onkin nimitetty ameba-punataudiksi. Ripuli voi olla rajuakin eikä siihen aina liity verenvuotoa. Suoliston ulkopuolisessa amebiaasissa laskimoiden sisään päässeet amebasolut kulkeutuvat kudoksiin ja muodostavat sinne ameba-paiseita. Potilaalla on yleensä kuumetta ja paikallisia paiseen kasvuun liittyviä kipuja ja tauti johtaa ilman hoitoa yleensä potilaan menehtymiseen.

E. histolytica muistuttaa ulkonäöltään useita tautia aiheuttamattomia ameeboja, varsinkin *E. dispar*-lajia, josta sitä ei voi mikroskooppisesti erottaa lainkaan. Siten Suomessakin vielä paik-

ka paikoin raportoidaan paljon *E. histolytica*-löydöksiä, vaikka kyseessä voi olla *E. dispar* - todellinen *E. histolytica* on Suomessa varsin harvinainen.

Giardia duodenalis

Giardia on siimaeläin, joka elää ohutsuolen alkuosassa liikkuen siimojen avulla ja tarttuen suolen seinämän villuksiin imulevynsä avulla. *Giardia*-lajeista ainoastaan *G. duodenalis* (entiset nimet: *G. lamblia* ja *G. intestinalis*) aiheuttaa tautia ihmiselle. Tämä laji jaetaan useisiin alatyyppeihin, joita ei voi erottaa toisistaan mikroskooppisesti. Osa *G. duodenalis*-alatyypeistä (alatyypit A ja B) on zoonoottisia eli ihmiselle ja eläimelle yhteisiä taudinaiheuttajia. Ne voivat siten tarttua ihmisestä eläimeen ja päinvastoin.

Giardiaasin taudinkuva on vaihteleva; tartunta voi olla oireeton, se voi ilmetä akuuttina itsestään rajoittuvana ripulina tai se voi johtaa pitkittyneeseen,aaltoilevaan vatsatautiin, johon liittyy ripulin lisäksi vatsakipuja, pahoinvointia, ilmavaivoja ja monia muita vatsavaivoja. Pitkittyneenä tauti voi johtaa ravinteiden imeytymishäiriöön ja painonlaskuun.

***Cryptosporidium*-lajit**

Cryptosporidium on malarialoisen tapaan itiöeläin. *Cryptosporidium* ei kuitenkaan lisäännypunasolujen vaan suoliston pintasolujen sisällä. Johtuen molekyylogeneettisten tutkimusmenetelmien kehitymisestä *Cryptosporidium*-eliön luokittelussa on viime vuosina tapahtunut muutoksia. Tällä hetkellä tunnetaan 7 ihmiselle tautia aiheuttavaa *Cryptosporidium*-lajia, joista yleisimpiä ovat *C. hominis* ja *C. parvum*. Lajeja ei voi erottaa toisistaan mikroskooppisesti. Osa *Cryptosporidium*-lajeista on zoonoottisia ja merkittävimpänä näistä pidetään *C. parvum*-lajia.

Se aiheuttaa ripulia myös naudoille, lampaille ja luonnoneläimille, joiden ulosteen sisältämät tartuntamuodot (ookystat) saastuttavat ympäristöä.

Immuunipuolustukseltaan normaaleilla ihmisillä kryptosporidioosi ilmenee itsestään rajoittuvana ripulitautina, johon voi liittyä vatsakipuja ja pahoinvointia. Taudin kesto on alle 2 viikkoa. Tartunta voi myös olla oireeton. Immuunipuutteisilla henkilöillä tartunta voi johtaa vakavaan pitkittyneeseen ripulitautiin. Tautia hoidetaan lääkkeellisesti lähinnä vain immuunipuutteisilla potilailla.

Dientamoba fragilis

Dientamoba fragilis on ollut Suomessa selkeästi giardiaa, amebaa ja kryptosporidiumia harvinaisempi löydös. Sen määrä on viime vuosina osoittautunut olevan oleellisesti uskottua suurempi, kun sitä on alettu etsiä enemmän potilaiden ulostenäytteistä. *D. fragilis* on nimestään huolimatta siimaeläin eikä ameba. Se loisii paksusuolessa ja aiheuttaa usein lievää pitkäaikaista ripulivaivaa ja laihtumista. Kliinisesti merkittäväksi dientameban tekee sen muista ripulia aiheuttavista alkueläimistä poikkeava diagnostiikka ja hoito sekä se, että potilaiden vatsavaivoja pidetään yleensä mihinkään infektiin liittymättöminä niiden pitkän keston ja ajoittaisuuden vuoksi.

Ripulia aiheuttavien alkueläinten diagnostiikka

Suolistoparasiittien diagnostiikan seulontaluonteisena tutkimuksena käytetään yleensä formaliiniulostenäytteen mikroskopiaa (F-ParaO). Tällä tutkimuksella havaitaan madonmunien ohella *Giardia*- ja *Entamoeba*-löydöksen varsin hyvin, mutta *Cryptosporidium*- tai *Dientamoeba*-eliöitä ei tutkimuksessa juurikaan havaita. *Cryptosporidium*-lajeja ajatellen erityisvärjäys ulosteen

formaliininäytteestä (F-CrypVr) tai antigeenin-osoitus (F-CrypAg tai F-GiCrAg) ovat käyttökelpoisia. *Dientamoeba*-alkueläimen osalta vain ns. amebavärjäys-tutkimus polyvinyylialkoholilla (PVA) kiinnitetystä ulostenäytteestä (F-AmebVr) voi osoittaa infektion.

Koska *E. histolytica*-eliötä on mikroskooppisesti mahdotonta erottaa tautia aiheuttamattomasta *E. dispar*-eliöstä, tulee amebiaasin diagnostiikassa käyttää antigeeninoistustestistä (F-EhistAg) amebalöydöksen taudinaiheuttamiskyvyn varmistamiseksi tai akuutissa veriripulissa jo ensilinjan tutkimuksena.

Suoliston alkueläinten kulkeutuminen ulosteeseen on ajoittaista ja siten yksittäisestä näytteestä tehty tutkimus ei ole kovin herkkä infektion osoittamisessa. Erityisen keskeistä usean näytteen ottaminen on *Giardia*-infektiota epäiltäessä. Tällöin tavallisestikin suositellun kolmen näytteen sijasta tutkitaan usein viisikin näytettä eri päivinä otettuna.

Ripulia aiheuttavien alkueläinten määrä suomalaisilla potilailla

Valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin ilmoitetaan vuosittain noin 300 *Giardia*-, 30 *E. histolytica* ja 10 *Cryptosporidium*- tartuntaa. Tartuntatautirekisteriin ei kerätä *D. fragilis*-löydöksiä, lähinnä koska *Dientamoeba*-alkueläimen ei katsota aiheuttavan merkittävää epidemiariskiä. HUSLABin parasitologian yksikössä havaittiin v. 2007 *Dientamoeba* yhteensä noin 25 potilaan näytteistä. Suomessa 1980-luvulla tehdyssä tutkimuksessa *Giardia*- ja *Cryptosporidium*-alkueläinten prevalenssi suolisto-oireista kärsivillä ihmisillä oli alle 3 %. Tuolloin *E. histolytica* ja *E. dispar*-erottelua ei tehty, joten amebojen osalta prevalenssiluku ei ole käyttökelpoinen.

Alkueläimiä pidetään matkailuperäisinä taudinaiheuttajina. Kryptosporideja ja giardiaa on kuitenkin todettu myös suomalaisessa

ympäristössä ja oireettomissa koirissa. Nokian vesiepidemia 2007 oli ensimmäinen laaja suomalainen epidemia, jonka yhteydessä *Giardia*- ja *Cryptosporidium*-alkueläimiä tutkittiin ympäristö- ja ulostenäytteistä. Yhteys giardiaasiin sairastumisen ja saastuneen veden nauttimisen välillä voitiin osoittaa. *Cryptosporidium*-eliötä ei nokialaisten näytteistä löydetty. Kansanterveyslaitoksella ja HUSLABissa on käynnissä yhteisprojekti suomalaisten *Giardia*- ja *Cryptosporidium*-tartuntojen alkuperän selvittämiseksi. Tulevaisuudessa olisi tärkeää selvittää suomalaisille tautia aiheuttavien *Cryptosporidium*- ja *Giardia*-lajien tartunnan epidemiologiaa.

Yhteenveto

Parasiiteista ripulia aiheuttaa lähinnä vain alkueläimet. Niistä Suomen oloissa tavallisimmat ovat *Entamoeba histolytica*, *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium*-lajit ja *Dientamoeba fragilis*. Näistä *Giardia* ja *Cryptosporidium*-lajit ovat merkittäviä vesiteitse leviävien epidemioiden aiheuttajia, mutta muutkin voivat aiheuttaa pienempiä epidemioita mahdollisen uloste-käsi-suu tai uloste-ruoka-suu -reittiä tapahtuvan tarttumisen vuoksi. Eliöiden kliininen merkitys ja hoito eroavat toisistaan ja sen vuoksi diagnostiikkaan tulee kiinnittää huomiota. Valitettavasti diagnostiikassa alkueläinperäisen ripulin toteamiseksi ei ole yksittäistä hyvää tutkimusta, vaan tutkimuksia tarvitaan useita ja eliöiden ajoittaisen ulosteen kulkeutumisen vuoksi vieläpä toistetusti otettuina.

Kirjallisuutta

1. Siikamäki H, Kyrönseppä H, Jokiranta S. Suoliston parasiitti-infektiot. Duodecim 2002; 18: 135–47.
2. Sutinen J, Siikamäki H. Matkailijan vakavat infektiot. Suomen Lääkärilehti 2001;56:641-646.
3. Jokiranta S. Giardiaasi. Kirjassa: Kunnamo I, Alenius H, Hermansson E ym. (toim.). Lääkärin käsikirja 2008. Duodecim. Jyväskylä 2008.

4. Jokiranta S. Kryptosporidioosi. Kirjassa: Kunnamo I, Alenius H, Hermansson E ym. (toim.). Lääkärin käsikirja 2008. Duodecim. Jyväskylä 2008.
5. Jokiranta S. Amebiaasi. Kirjassa: Kunnamo I, Alenius H, Hermansson E ym. (toim.). Lääkärin käsikirja 2008. Duodecim. Jyväskylä 2008.
6. Siikamäki H, Jokiranta S, Meri S. Alkueläintaudit. Kirjassa: Mikrobiologia ja infektiosairaudet. Kirja I. Huovinen P, Meri S, Peltola H ym (toim.) Kustannus Oy Duodecim 2003.
7. Smith H, Caccio S, Tait A, McLauchlin J, Thompson A. Tools for investigating the environmental transmission of *Cryptosporidium* and *Giardia* infections in humans. Trends in parasitology 2006, 22:160-6.
8. Rimhanen-Finne R. Zoonootiset alkueläimet vesivälitteisen epidemian aiheuttajina. Suomen Eläinlääkärilehti 2003, 109: 203-6.

Hyödyllisiä internetosoitteita:

www.ktl.fi - Kansanterveyslaitos – julkaisut -
Matkailijan terveysopas
www.ktl.fi/ttr - Tartuntatautirekisteri

Ruska Rimhanen-Finne, ELT
Eläinlääkäri
Kansanterveyslaitos,
Infektioepidemiologian osasto

Sakari Jokiranta, LKT, dos.
Klininen opettaja
Helsingin yliopisto

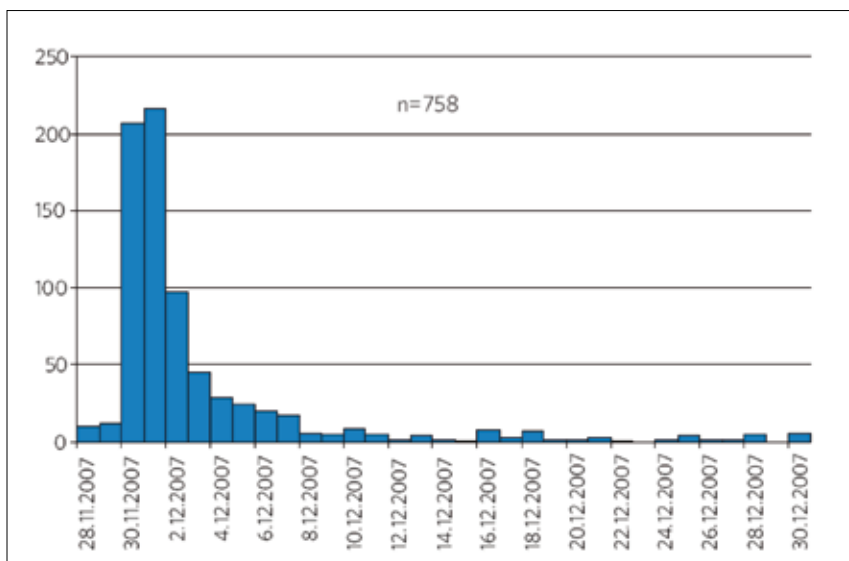
Puhdistettua jätevettä käyttöveden sekaan –laaja vatsatautiepidemia Pirkanmaalla

Janne Laine

Vesiepidemiat kansanterveydellisenä ongelmana

Puhdas vesi on hyvinvoinnin perusedellytys. Sen puute on yksi ihmiskunnan kipeimmistä ongelmista, jonka katsotaan olevan syyllinen huomattavaan osaan kehitysmaiden ylikuolleisuudesta. Ihmiskunnan veden janon uskotaan pahenevan. Pidetään jopa mahdollisena, että tulevaisuudessa konfliktien syytysneste ei enää olekaan öljy, vaan vesi.

Suomea, kuten muitakin pohjoismaita pidetään puhtaan juomaveden supervaltiona. Suomessa on paljon pieniä pohjavedenottoja (n. 1 500) verrattuna pintavesilaitosten määrään (alle 100), mikä johtuu maamme harvasta asutuksesta.(1) Siitä huolimatta lähes puolet Suomessa käytetystä talousvedestä on peräisin pintavesistä, sillä suuret vesilaitokset käyttävät usein enimmäkseen pintavettä raaka-aineenaan.



Kuva 1. Vatsataudin vuoksi hoitoon hakeutuneiden määrien kehitys ensioirepäivämäärän mukaan. Lähde: Kansanterveys 2/2008.

Taulukko1. Vesi- ja ulostenäytteistä todettuja mikrobilöydöksiä

Mikrobi	Vesinäytteet	Potilasnäytteet
Kampylobakteeri	+	100-200
Norovirus	+	+
Salmonella sp.	+	n. 25
Giardia lamblia	+	60-70
<i>Clostridium difficile</i> ¹	+	36
Rotavirus	+	+
Adenovirus	+	
Astrovirus	+	
Cryptosporidium	-	-
Enterohemorraginen E. Coli	-	-

¹Suurin osa *C. difficile* –löydöksistä perustuivat pelkkään toksiinin osoittamiseen. Esitetty potilasnäyteluku edustaa toksiiniinimenetelmällä ja viljelyllä todettujen tapausten summaa.

Kehittyneissä maissa juomavedestä aiheutunut sairaustaakka on merkittävästi pienentynyt järjestetyn juomavesihuollon käyttöön ottamisen jälkeen.(2) Silti juomaveden aiheuttamat tartuntataudit ja epidemiat ovat näissäkin maissa edelleen merkittävä kansanterveydellinen ongelma. Yhdysvalloissa on esitetty arvioita, että jopa 20 miljoonaa ihmistä sairastuisi vuosittain saastuneen juomaveden vuoksi(2). Myös luotettavana pidetyn vesihuollon Suomessa vesiepidemiat eivät ole harvinaisia.(3)

Nokia

Nokialla uhkat realisoituivat marraskuun lopussa 2007. Kaupungin vesijohtoverkossa oli ollut teknisiä häiriöitä 28.11. Tällöin vesilaitoksella oli avattu puhdistettua jätevettä sisältävän verkoston ja käyttövesiverkoston yhdistävä venttiili. Ilmeisesti inhimillisen erehdyksen vuoksi venttiili jäi avoimeksi kahden vuorokauden ajaksi, ja mikrobirikasta, käsiteltyä jätevettä pääsi virtaamaan arviolta 450 kuutiota käyttövesiverkostoon. Seurauksena oli yli 10 000 asukkaan käyttöveden saastuminen mikrobeilla. Veden keittokehotus annettiin 30.11. ja tieto veden saastumisesta välitettiin Ylen maakuntaradiolle sekä Nokian kaupungin verkkosivuille. Verkostoa alettiin huuhdella ja veden klooripitoisuutta nostettiin.

Nokian terveyskeskukseen alkoi virrata vatsatautipotilaita 30.11. Potilaat valittivat ripulia, oksentelua, vatsakipuja ja kuumetta. Osa potilaista vaati suonensisäistä nestehoitoa, jota toteutettiin Nokian sairaalassa sekä poliklinisesti Nokian terveyskeskuksen päivystysvastaanotolla. Viikonvaihteen aikana Nokian terveyskeskuksessa kävi 140 vatsatautipotilasta ja terveyskeskukseen tuli arviolta 1 000 puhelua.

Epidemian hallinnan ja potilaiden hoidon suuntaviivoista sovittiin yhteistyössä Nokian kaupungin, Pirkanmaan sairaanhoitopiirin sekä Kansanterveyslaitoksen viranhaltijoiden kesken. Ulostenäytteitä pyrittiin ottamaan suunnitellusti otantoina, jotta välttyttäisiin laboratorioiden ylikuormittumiselta. Antibioottihoidon suhteen suositeltiin oltavan pääsääntöisesti pidättäväisiä, mutta vakavimmin sairaille suositeltiin annettavaksi fluorokinoloneja suun kautta tai keftriaksonia suonensisäisesti. Myöhemmin, kun yleisimmäksi ulostelöydökseksi paljastui kampylobakteeri, fluorokinolonien sijaan alettiin suositella makrolidien käyttöä.

Itsenäisyyspäiväviikon aikana potilasvirta jatkui vilkkaana. Terveyskeskuksen tilannetta vaikeutti myös se, että henkilökunta sairastui vatsatautiin. Osa heistä oli itse altistunut saastuneelle vedelle, mutta osalle vatsatauti näytti tarttuneen potilaista. Hammashuolto ja kirurginen toiminta

lopetettiin, osin puhtaan veden puutteen, osin henkilökuntapulan vuoksi. Tilanteesta tehtiin epidemiamailmoitus Kansanterveyslaitokselle (KTL). Potilasmääriä ja taudinkuvia alettiin rekisteröidä rivilistauksen avulla ja KTL:n edustajat tulivat Nokialle 5.12.

Tilanteen alkuvaiheessa otetuista vesinäytteistä löytyi runsaasti indikaattoribakteereja sopien veden ulostekontaminaatioon. Myöhemmin vesinäytteistä löysettiin myös kampylobakteereja, noro-, adeno-, rota- ja astrovirusia sekä *Salmonella enteritidis*. Joulukuun puolivälissä otetuista verkostonäytteistä löydettiin myöhemmin myös giardian kystia. Useasta alkuvaiheen potilasnäytteestä löytyi *Campylobacter jejuni* sekä yksittäisistä näytteistä D-ryhmän salmonellalaji. Kaikista virusepidemianäytteistä löytyi norovirusta.

5.12. Nokian kaupunki pyysi Pirkanmaan sairaanhoitopiiriä (PSHP) avustamaan lisäresurssien turvaamisessa. Nokian kolme naapurikuntaa lupasivat avustaa huolehtimalla ripuloimattomien nokialaispotilaiden vuodeosastohoidosta. Näin Nokian sairaalassa potilaspakat saatiin vapautettua vesiepidemian vuoksi sairastuneiden hoitoon. Armeija ryhtyi avustamaan veden jakelussa. PSHP perusti itsenäisyyspäivänä epidemianeuvontapuhelimen, koska terveyskeskus ei kyennyt ottamaan puheluista vastaan kuin pienen osan.

Vatsatautipotilaiden virta jatkui vilkkaana kahden viikon ajan veden saastumisesta. Nokian terveyskeskuksessa hoidettiin parin ensimmäisen epidemiaviikon aikana ainakin satoja vatsatautipotilaita. TAYS:aan hakeutui 28.12. mennessä 185 potilasta, joista 68 % oli lapsia. Lasten suuri osuus yliopistosairaalan potilaista johtuu siitä, että lasten nestehoito päätettiin keskittää erikoissairaanhoidon. Valtaosa suonsisäistä nestehoidoa tarvinneista aikuisista sen sijaan hoidettiin Nokian terveyskeskuspäivystyksessä tai Nokian sairaalassa. TAYS:aan hoitoon joutuneet aikuispotilaat kärsivät usein

merkittävistä perussairauksista, joiden oireita vatsatauti pahensi. TAYS:n aikuisten vastaanottoja ja osastoja vesiepidemia kuormitti suhteellisen vähän. Lastentautien päivystyksessä ja vuodeosastoilla sen sijaan oli yli viikon ajan erittäin ruuhkaista.

Pitkittynyttä vatsaoireistoa, etupäässä löysävatsaisuutta tai ripulia potevia henkilöitä on käynyt jatkuvasti terveyskeskuksen vastaanotoilla epidemian alkuvaiheen jälkeenkin. Vielä helmikuun lopussa Nokialla arvioitiin olevan vielä useita satoja henkilöitä, joiden vatsaoireet eivät kokonaan ole parantuneet. Yksi selitys oireiden pitkittymiselle saatiin tammikuussa, kun parasiittinäytteistä alkoi löytyä *Giardia lamblia*-alkueläimiä. Giardiaasia on tutkittu ja hoidettu järjestelmällisesti pitkittynyttä vatsaoireistoa sairastavilta. Giardiaasitapauksia on tartuntatautirekisterin perusteella löytynyt Nokialla yli kuusikymmentä, joka on selvästi tavanomaista ilmaantuvuutta enemmän. Kaikkia pitkittyneitä oirekuvia giardiaasi ei selitä, minkä vuoksi osalle pitkittyneesti ripulovista joudutaan tekemään kolonoskopia. Veriripulitapauksia ei ole esiintynyt, eikä tiedossa ole yhtään kuolemantapausta, joka olisi suoraan vesiepidemian aiheuttama.

Reaktiivisen niveltulehduksen ilmaantuvuus suoliston bakteeri-infektioepidemioiden yhteydessä on ollut 1-21 % (4). Tämän tiedon valossa Nokian epidemian seurauksena odotettiin ilmaantuvan kymmeniä, jopa satoja reaktiivisia artriittitapauksia. Helmikuun loppuun mennessä näitä kuitenkin oli lähetetty jatkotutkimuksiin vasta parisenkymmentä.

Pohdinta

Vaikka Nokian vesiepidemian selvitystyö on vasta käynnissä, voidaan jo nyt arvioida sen olevan tähän asti merkittävin vesivälitteinen epidemia Suomessa. Sairastuneiden määrillä mitattuna Nokian epidemia on todennäköisesti suurin ve-

siepidemia maassamme. Veden saastumismekanismi oli myös Suomen oloissa poikkeuksellinen. Saastumistavan vuoksi myös taudinaiheuttajien kirjo oli selvästi tavallista laajempi.

Vain osa sairastuneista on hakeutunut hoitoon. Sen vuoksi tarkkaa kuvaa sairastuneiden kokonaismäärästä ei ole, mutta todennäköisesti heitä on useita tuhansia. Tämän suuntaisia päätelmiä voidaan tehdä esim. siitä, että joissakin kouluissa yli puolet oppilaista ja henkilökunnasta on ollut sairaana. Myös puhelinsoittojen tulva kertoo epidemian suuresta laajuudesta.

Kampylobakteerit ja norovirukset ovat tuttuja patogeeneja pohjoismaisissa vesiepidemioissa. Salmonellojen löytyminen sen sijaan on harvinaisempaa ja alkueläinten osalta kyseessä on ensimmäinen vesivälitteinen alkueläinepidermia Suomessa. Kryptosporidioositapauksiakin etsittiin, mutta yhtään ei löytynyt, vaikka *Cryptosporidium*–lajit ovat maailmalla yleisimpiä alkueläimiä vesiepidemioissa (5). Nokialaisten ulostenäytteistä on löydetty runsaasti myös apatogeeneina pidettäviä alkueläimiä, kuten *Blastocystis hominis*, *Entamoeba coli* sekä *Endolimax nana*. Nämä löydökset ovat aiheuttaneet laajaa huolestuneisuutta väestön keskuudessa ja todennäköisesti myös turhia metronidatsolihoitoja.

Jälkitautilien osalta on saatu sekä myönteisiä että huolta herättäviä tietoja. Positiivinen seikka on se, että reaktiivisten niveltulehdusten määrä jää selvästi odotettua pienemmäksi. Sen sijaan pitkittyneet vatsaoireet näyttävät muodostavan merkittävän ongelman. Osalla heistä giardian löytyminen ja sen hoitaminen lopettaa oireilun, mutta osalla oireet todennäköisesti jatkuvat ilman selvää selitystä. Nyt todettujen taudinaiheuttajien aikaansaamat taudit, giardiaa lukuun ottamatta, ovat viikossa-parissa itsestään ohi meneviä tauteja, jotka pääsääntöisesti eivät vaadi hoitoa. Tilanne oli kuitenkin poikkeuksellinen. Monet sairastuneista sairastuivat samanaikaisesti useaan tällaiseen infektiin. Onko sitten niin, että nämä infektiot yhteen niputettuna eivät olekaan sillä

tavalla nopeasti ohi meneviä, kuten ne olisivat yksitellen sairastettuina? Tunnetaan, joskin epätäydellisesti, myös infektion jälkeisen ärtyneen paksusuolen oireyhtymä(6). Sellainen kehittyy keskimäärin 10 %:lle bakteerin aiheuttaman suolistoinfektion sairastaneista. Todennäköisesti Nokialla on tällä hetkellä merkittävä määrä tämän oireyhtymän piiriin kuuluvia potilaita. Seikka tulee todennäköisesti aiheuttamaan lisäkuormaa terveydenhoitopalveluille vielä pitkään.

Laajan vesiepidemian taloudelliset vahingot ovat huomattavia. Tätä kirjoitettaessa ei ole tarkkaa tietoa edes välittömien kustannusten määrästä. Lisäksi välilliset vaikutukset elinkeinoelämälle eivät liene vähäisiä. Välillisiä menetyksiä kertyy yhä, kun elämänmeno yli kolme kuukautta tapahtuneen jälkeen ei vielä ole palautunut kokonaan ennalleen.

Tapahtuneen yhteiskunnalliset vaikutukset ovat merkittäviä. Asiaa korostaa vahingon syntytapa: jätevesilaitokseen oli jäänyt paikalleen laitoksen rakentamisen jälkeen lailla kielletty yhdysputki, joka mahdollisti juomaveden saastumisen. Vaikka putken olemassaoloon ja sen auki jäämiseen ei mitään ilmeisimminkään liity mitään tahallista, on väestön reaktio viranomaisten virheeseen ollut osin raivokaskin. Jopa kaupungin johdon eroa on vaadittu. On tärkeää, että väestön luottamus saavutetaan vähitellen takaisin. Aika on tähän hyvä, mutta ei välttämättä riittävä lääke. Tapahtuneen huolellinen ja avoin selvittely, sekä tulosten tiedottaminen kaupunkilaisille on myös tärkeää. Tähän on jo ryhdyttykin, käynnissä on useita monialaisia selvityksiä tapahtuneesta. On tärkeää myös selvittää kaupunkilaisille se, että selvittelyt vievät aikansa. Kansanterveyslaitos, Pirkanmaan sairaanhoitopiiri, Tampereen yliopisto ja Nokian kaupunki ovat yhdessä käynnistäneet laajan selvitystyön vesiepidemian terveydellisistä ja terveystaloudellisista ulottuvuuksista. Tutkimus toteutetaan kyselytutkimuksena, jossa verrataan sairastuvuutta ja vesikriisin muita

seurauksia saastuneen veden alueella asuvien ja verrokkiväestöjen välillä. Verrokkiryhmiä on kaksi, kangasalalaiset ja puhtaan veden alueella asuvat nokialaiset. Kangasalalaiset edustavat väestöä, jota vesikriisi todennäköisesti ei koskenut lainkaan. Puhtaan veden nokialaiset ovat taas ryhmä, jotka eivät välttämättä sairastuneet itse vedestä, mutta saattoivat saada vatsataudin sekundaarisen leviämisen vuoksi ja kokivat osan Nokian yhteisöön aiheutuneista vaikutuksista.

Laaja epidemia kiinnostaa tiedotusvälineitä. Nokian vesiepidemia oli laajasti esillä mediassa, ja ylitti uutiskynnyksen jopa ulkomailla. Kovan työpaineen alla pyristelevä terveydenhuollon ammattilainen saattaa kokea tiedotusvälineiden tarpeet ylimääräisenä riesana. Hyvin toimiva yhteistyö tiedotusvälineiden kanssa on kuitenkin kullannarvoinen väline oikean tiedon jakamisessa. Nokian kaltaisessa tilanteessa huhut lähtevät helposti liikkeelle. Viranomaistiedotuksen tulisi olla aktiivista ja mielellään etupainotteista, jotta huhujen synnylle ei annettaisi tilaa. Tärkeää on kertoa myös se, mitä ei vielä tiedetä ja mitä selvitetään, siten vähennetään epäluuloja asioiden salailusta. Ja tiedotusvälineet ovat hyvä keino välittää myös käytännönläheisiä neuvoja siitä, miten väestön tulee toimia, koska hakeutua hoitoon, mihin ottaa yhteyttä jne. Hyvänä esimerkkinä tästä on vaikkapa Aamulehden etusivu itsenäisyyspäivänä, joka oli omistettu pelkästään vesitilannetta koskeville ohjeille, jotka oli laadittu yhdessä asiantuntijoiden kanssa.

Nokian vesikriisissä oli mukana sekä hyvää että huonoa tuuria. Huonoa oli tietysti se, että historian merkittävin suomalainen vesiepidemia pääsi syntymään. Hyvää oli silti se, että vesiepidemian seuraukset eivät kuitenkaan olleet sellaiset, millaiset ne olisivat huonommalla onnella voineet olla. Yhtään vesiepidemian aiheuttamaa kuolemantapausta ei ole todettu. Epidemian aiheuttaneet mikrobit olivat sellaisia, joiden

aiheuttama tauti on korkeintaan keskivaikea ja sairaalahoitoa tarvinneiden määrä jäi kohutuulliseksi ja hoitojaksot enimmäkseen lyhyiksi. Hankalampia tauteja aiheuttavia enterohemoragista *E. coli* –bakteeria tai A-hepatiittivirusta ei vedessä ollut. Nivel tulehduksia näyttää tulevan odotettua vähemmän. Ja lopulta vesikin saatiin jälleen käyttökelpoiseksi.

Nokian vesikriisissä on paljon seikkoja, joita tulee huolellisesti tarkastella ja ottaa niistä oppia. Seurauksiltaan ikävät vahingot eivät suomalaisessakaan vesihuollossa ole mahdottomia. Vesihuoltoon liittyvien infektioriskien pienentämiseen tulee pyrkiä rakenteellisin ratkaisuin sekä valvonnan ja koulutuksen avulla. Kun vesiepidemia iskee, nopea tilanteeseen tarttuminen on välttämätöntä. Väestö pitää saada nopeasti tietoiseksi veden riskeistä. Terveydenhuollon toimijoiden tulee valmistautua suureenkin potilasmäärien lisäykseen. Tiedottamisesta on syytä tehdä selkeä sopimus, kuka on tiedotuksesta päävastuussa ja kuka vastaa tiedottamisesta kullakin hallinnonalalla.

Kirjallisuutta

1. Miettinen I, Zacheus O, von Bonsdorff C-H, Vartiainen T. Waterborne epidemics in Finland in 1998-1999. *J Water Health*. 2001;43(12):67-71.
2. Reynolds KA, Mena KD, Gerba CP. Risk of waterborne illness via drinking water in the United States. *Rev Environ Contam Toxicol*. 2008;192:117-58.
3. Vartiainen T, Miettinen I, Zacheus O. Vesiepidemiat -kasvava ongelma? *Suomen Lääkärilehti*. 2003;58(33):3193-5.
4. Hannu T, Leirisalo-Repo M. Reaktiivinen artriitti. *Duodecim*. 2003;119:837-45.
5. Karanis P, Kourenti C, Smith H. Waterborne transmission of protozoan parasites: a worldwide review of outbreaks and lessons learned. *J Water Health*. 2007;5(1):1-38.
6. DuPont AW. Postinfectious irritable bowel syndrome. *Clin Infect Dis*. 2008;46:594-9.

Janne Laine
Infektiolääkäri, TAYS

Nokian vesiepidemia joulukuussa 2007 – hygieniahoitajan näkökulma

Minna Vuorihuhta

Nokian vesiepidemia työllisti Pirkanmaan sairaalahygienia yksikköä runsaasti. Kuudella hygieniahoitajalla kertyi epidemian selvitykseen työtunteja vuoden vaihteeseen saakka yhteensä 293 tuntia. Osin selvityksiä tehtiin vielä 2008 vuoden puolellakin.

Hygieniahoitajat ja infektiolääkärit tekivät kirjallisia tiedotteita ja ohjeistuksia Pirkanmaan sairaanhoitopiiriin sisäiseen lehteen (Kuriiri), Infektiojulkaisuun (tiedote ajankohtaisista infektiotapauksista PSHP henkilökunnalle), valtakunnallisille tiedotusvälineille ja paikallislehdille. Televisioon ja radioon annettiin myös haastatteluja.

Itsenäisyyspäiväviikolla tiistaina ja keskiviikkona kaksi hygieniahoitajaa pyydettiin Nokialle terveyskeskukseen antamaan ohjeita käytännön toiminnasta. He antoivat opastusta käsihygienian toteutuksesta, tilojen siivoamisesta, välineiden huoltamisesta ja ulostenäytteiden ottamisesta terveyskeskuksessa. Samoin he olivat apuna KTL:n rivilistauksen ja epidemialomakkeiden täyttämisessä.

Hygieniahoitaja osallistui hallinnollisiin kokouksiin joissa käsiteltiin tiedottamista, henkilöstön rekrytointia, suojainten käyttöä sekä hoitotarvikkeiden ja desinfektioaineiden riittämistä.

Ohjeita ja neuvoja annettiin myös muihin Nokialaisiin laitoksiin kuten päiväkodeihin ja kouluihin sekä yksityisen sektorin toimipisteisiin.

Koulujen ja päiväkotien käytännöistä sovittiin päiväkotien johtajien ja koulujen rehtoreiden kanssa.

Kriisipuhelin

Ajallisesti eniten työllisti neuvontapuhelinpalvelun toteuttaminen. Puhelinkeskus avattiin itsenäisyyspäivänä 6.12 klo 12.00, aluksi pelkästään allekirjoittaneen voimin.

Neuvontalinjan avaaminen osoittautui tarpeelliseksi, puhelujen määrä oli valtava.

Ensimmäisenä päivänä kriisipuhelin oli auki neljä tuntia, vastasin 69 puheluuun ja menetin 113 puhelua. Yleisimmät kysymykset koskivat vatsataudin oireita ja hoitamista, sekä mitä oteutuista näytteistä oli löydetty. Useimmiten puhelut tulivat sairastuneilta lapsiperheiltä.

Tarvitsimme lisävahvistusta puhelinrinkiin ja saimme seuraaviksi päiviksi mukaan lastensairaanhoitajan ja infektio-osaston sairaanhoitajan. Hygieniahoitajia mukana vastaamassa oli parhaimmillaan kolme. Puhelimet soivat taukoamatta 9 tuntia. Aina kysymyksiin ei voinut vastata kuin käyttämällä maalaisjärkeä.

Kriisipuhelin oli avoinna itsenäisyyspäivästä alkaen 9 päivää. Loppupäivinä kysymykset liittyivät myös komplisoituneisiin taudinkuviin tai muihin sairauksiin, tällaiset puhelut ohjattiin lääkäreille.

Oliko kriisipuhelin hyödyllinen?

Toiminta osoittautui erittäin tervetulleeksi puhelumäärien perusteella. Monet kansalaiset saivat avun huoleensa ja epätietoisuuteensa pelkällä

puhelinohjauksella. Joillekin riitti kun sai keskustella tilanteesta ja sai vahvistusta asiantuntijalta epätoivoiseen tilanteeseen kotona. Puhelimeen vastaavat henkilöt olivat samoja, näin opittiin erottamaan sellaiset tautitapaukset jotka tuli ohjata eteenpäin.

Suurimmalla osalla soittajista oli epätietoutta miten toimia kotona, koska tiedottaminen veden käyttämisestä oli varsinkin alussa ristiriitaista.

Kuka tahansa voi kuvitella kodin arjen pyörittämistä, jos vesi olisi ensin keitettävä ennen käsienpesua ja keittiön työtasojen pyyhintää.

Jälkipuinnit

Kriisipuhelimeen vastaajilla tulee olla selvä ymmärrys siitä mitä tauteja on liikkeellä, niiden oireet ja hoito. Tiedon saanti tänä päivänä on-

nistuu helposti internetin kautta. Apunamme oli runsaasti kirjallista materiaalia ja konsultoimme myös herkästi lääkäreitä.

Yhteiset linjaukset kysymyksiin vastaamisessa on tärkeää sopia ennakoon. Hygieniahoitajat olisivat toivoneet enemmän neuvotteluja lääkäreiden kanssa joka aamu ennen puhelinlinjan avaamista. Tässä tilanteessa siihen ei ollut mahdollisuutta.

Kansalaiset hakevat paljon tietoa heitä koskevista asioista itsekin, joten tietämys myös kysyjillä oli usein laajaa ja kysymykset sen mukaisia.

Palaute toiminnastamme oli pääsääntöisesti positiivista.

Vs. vastaava
Hygieniahoitaja Minna Vuorihuhta
Pirkanmaan sairaanhoitopiiri / TAYS

Vesiepidemiat Suomessa

Markku Kuusi

Vuonna 1997 Suomessa uudistettiin elintarvike- ja vesivälitteisten epidemioiden ilmoituskäytäntö ottamalla käyttöön ns. epäilyilmoitusjärjestelmä. Järjestelmän tavoitteena on tehostaa epidemioiden selvitys- ja torjuntatyötä. Epäilyilmoituksella välitetään tietoa epidemiasta mahdollisimman varhain yhteistyötahoille, helpotetaan toimienpiteiden koordinaatiota ja mitoitusta ja mahdollistetaan tarvittaessa nopea elintarvikkeiden poisveto markkinoilta. Ilmoittaminen perustui aluksi Sosiaali- ja terveysministeriön määräykseen, vuodesta 2007 alkaen epäilyilmoituksen tekemiseen velvoitetaan STM:n asetuksella (251/2007).

Epäilyilmoitusjärjestelmän käyttöönoton jälkeen vesiepidemioita on raportoitu selvästi enemmän kuin aiemmin. Ennen vuotta 1997 vesiepidemioita ilmoitettiin keskimäärin kaksi vuosittain. Vuosina 1998–2006 epidemiota ilmoitettiin 56 kappaletta, määrä vaihteli vuosittain neljästä yhteentoista. Näissä epidemioiden sairastui yhteensä ainakin 16000 henkilöä. Valtaosa

epidemioiden (50) liittyi pohjaveden käyttöön ja ainoastaan kuusi epidemiota oli pintavesilaitoksen alueella. Suurin osa epidemioiden oli pienissä vesilaitoksissa, esimerkiksi leirintäalueilla tai lomakylissä (1). Nämä pienet vesilaitokset tyypillisesti tuottavat pohjavettä alle 500 kuluttajalle. Suurimmissa vesiepidemioiden arvioitiin sairastuneita olleen tuhansia (Taulukko 1.).

Vesiepidemioiden aiheuttajat ja vesilaitoksen saastumisen syyt

Vesiepidemian aiheuttaja (mikrobi tai kemikaali) saatiin selvälle 40/56 epidemiassa, mikä on varsin korkea osuus verrattuna muihin maihin. Yleisimmät epidemian aiheuttajamikrobit ovat olleet norovirus (22 epidemiota) ja campylobakteeri (14 epidemiota). Kolmessa epidemiassa syynä oli lipeän liikasyöttö vesijärjestelmään ja rotavirus aiheutti yhden epidemian. Yleensä kotimaisissa vesiepidemioiden on todettu vain yksi taudinaiheuttaja. Poikkeuksina ovat Pyhätunturin

Taulukko 1. Suomessa vuosina 1998–2006 esiintyneet isot vesivälitteiset epidemiat. Heinävettä lukuun ottamatta kaikki olivat pohjavesilaitoksia.

Paikka ja vuosi	Sairastuneita	Syy	Taudinaiheuttaja
Heinävesi 1998	2500	Puutteellinen vedenkäsittely	Norovirus
Keuruu 1998	2000	Pintavesisaastutus	Norovirus
Haukipudas 1998	2700	Ei selvillä	Campylobacter jejuni
Savitaipale 1999	200	Ei selvillä	Norovirus
Nurmes 2000	5500	Ei todettu	Norovirus
Asikkala 2000	900	Pintavalunta?	Campylobacter jejuni
Pyhätunturi 2000	300	Jätevesilinjan rikko	Campylobacter jejuni, Norovirus, Salmonella Ohio
Vihti 2001	1000	Pintavesisaastutus	Campylobacter jejuni
Vihti 2005	600	Oravia vesitornissa	Campylobacter jejuni

epidemia vuonna 2000, jolloin jätevesiputken rikkoutuminen saastutti vesijärjestelmän ja tuore Nokian vesiepidemia marras-joulukuussa 2007. Näissä molemmissa löytyi sekä vedestä että potilaista useita eri mikrobeja.

Tavallisimmat syyt vesilaitoksen saastumiseen Suomessa ovat pintavesivalumat tai jäteveden pääsy talousvesiverkkoon jätevesilinjan putkirikon tai jätevesikaivon tulvimisen vuoksi. Vesiepidemioita esiintyykin kunnallisissa vesilaitoksissa ja vesiosuuskunnissa erityisesti loppupalvella ja keväällä sekä syksyisin, jolloin pintavesivalumien todennäköisyys on suurin lumen sulamisen tai runsaiden sateiden vuoksi (2). Yksittäisten talouksien tai leirikeskusten vedenottamoiden vesiepidemiat taas esiintyvät tyypillisesti kesäaikaan, jolloin vettä ko. paikassa kulutetaan.

Vesiepidemian havaitseminen

Vesiepidemian havaitsemisessa on paikallinen terveyskeskus avainasemassa. Äkillisesti lisääntyneet vatsatauti-tapaukset voivat olla merkki vesivälitteisestä epidemiasta, etenkin jos potilailta löytyy tyypillisesti vesiepidemioita aiheuttava mikrobi (norovirus, kampylobakteeri, giardia). Mikäli kyseessä on kuumeisen gastroenteriitin aiheuttava mikrobi, kuten kampylobakteeri, havaitaan epidemia yleensä melko lyhyellä viiveellä, vaikka etiologian varmistamiseen saattaa kulua enemmän kuin viikko (3,4,5). Sen sijaan norovirusepidemioissa hoitoon ei hakeuduta yhtä aktiivisesti ja tästä syystä epidemian havaitseminen saattaa viivästyä (6). Toisinaan vesiepidemia havaitaan siitä syystä, että rutiinisti otetuissa vesinäytteissä havaitaan mikrobeja. Useimmiten näin havaitut veden laatuongelmat eivät Suomessa ole kuitenkaan johtaneet joukkosairastumisiin. Ensimmäinen merkki epidemiasta voi myös olla vedenkuluttajan havainto putkistosta tulevasta huonolaatuisesta talousvedestä.

Vesiepidemian selvitys

Epidemioiden selvitys ja torjunta on joukkuepeliä, jossa kuntien valvonta- ja terveysviranomaiset ovat etulinjassa. Vesiepidemioiden selvittämisessä tiivis yhteistyö on erityisen tärkeää; terveyskeskuksen ja ympäristöterveydenhuollon lisäksi selvityksessä tarvitaan myös vesilaitoksen ja kunnan teknisen toimen panosta (7). Laajassa vesiepidemiassa sairaanhoitopiirin infektioetiologian ja -torjunnan osasto voivat antaa tukea ja ohjeita mm. torjuntatoimista, näytteenotosta ja epidemiologisen selvityksen tekemisestä. Kansanterveyslaitoksen ympäristöterveyden osastolla on vesilaitosasiantuntemusta ja siellä pystytään tutkimaan monipuolisesti mikrobeja vesinäytteistä. Potilaista ja vedestä tehtyjen mikrobilöydösten jatkotutkimukset ja löydösten vertailu voi antaa lisänäyttöä epidemian vesivälitteisyydestä. Näitä jatkotutkimuksia tehdään mm. Kansanterveyslaitoksen suolistobakteriologian- ja enteroviruslaboratoriossa. Lisäksi virus- ja parasiittitutkimuksissa voidaan tarvita Helsingin yliopiston eläinlääketieteellisen tiedekunnan ja HUSLAB:n erityisosaamista.

Torjuntatoimet

Ensimmäinen torjuntatoimi lähes kaikissa Suomen vesiepidemioissa on ollut keittokehoitus. Tarvittaessa on otettu käyttöön vaihtoehtoinen vesilähde. Kunnallisissa vesilaitoksissa veden klooraus on aloitettu mahdollisimman pian ja tavoitteena on ollut saada klooripitoisuus tasolle 1-2 mg klooria/litra. Muutamissa vesilaitoksissa on käytetty lisäksi ns. shokkikloorausta, jolloin klooripitoisuus nostetaan lyhytaikaisesti tasolle 10 mg/l.

Suomessa on suuri määrä (yli 1300) vesilaitoksia, joista valtaosa käyttää pohjavettä Pohjavesi on periaatteessa mikrobiologisesti puhdas-

ta, joten näissä vettä ei yleensä kloorata. Näin ollen mahdollisessa veden saastumistilanteessa käyttäjät altistuvat herkästi taudinaiheuttajille. Vesiepidemioiden ehkäisemiseksi vesilaitoksissa tulisikin panostaa henkilöstön koulutukseen, laitoksen riskinarviointiin ja veden laadun valvontaan. Lisäksi tulisi varautua nopeaan desinfiointivalmiuteen ongelmien ilmaantuessa. Moniin vesilaitoksiin on viime vuosina hankittu ultraviolettia (UV)-desinfiointilaitteet, jotka ovatkin tehokkaita tuhoamaan niin bakteerit, virukset kuin alkueläimetkin. UV-käsittelykään ei toki estä mahdollista verkostossa perifeerisemmin tapahtuvaa kontaminaatiota.

Kirjallisuutta:

1. Vartiainen T, Miettinen I, Zaceus O. Vesiepidemiat – kasvava ongelma. Suomen lääkärilehti 2003; 58: 3193–5.
2. Miettinen IT, Zacheus O, von Bonsdorff CH, Vartiainen T. Waterborne epidemics in Finland in 1998–1999. Water Sci Tech 2001; 43: 67–71.
3. Kuusi M, Klemets P, Miettinen I, Laaksonen I, Sarkkinen H, Hänninen ML, Rautelin H, Kela E, Nuorti JP. An outbreak of campylobacter infections from a non-chlorinated community water supply. J Epidemiol Community Health 2004; 58: 273–7.
4. Kuusi M, Nuorti JP, Hänninen ML, Koskela M, Jussila V, Kela E, Miettinen I, Ruutu P. A large outbreak of campylobacteriosis associated with a municipal water supply in Finland. Epidemiol Infect 2005; 133: 593–601.
5. Marja-Liisa Hänninen ML, H. Haajanen H, Pummi T, Wermundsen K, Katila ML, Sarkkinen H, Miettinen I, Rautelin H. Detection and Typing of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* and Analysis of Indicator Organisms in Three Waterborne Outbreaks in Finland. Appl Env Microbiol 2003; 69: 1391–6.
6. Kukula M, Maunula L, Silvennoinen E, von Bonsdorff CH. Outbreak of viral gastroenteritis due to drinking water contaminated by Norwalk-like viruses. J Infect Dis 1999; 180: 1771–6.
7. Nuorti JP, Kuusi M. Tartuntatautiepidemiot – tutkittua tietoa torjuntaan. Duodecim. 2002; 118: 2038–45.

Markku Kuusi, epidemiologi
KTL, infektioepidemiologian osasto

Mikrobiologiset tutkimukset vatsatautiepidemian selvittämiseksi

Risto Vuento

Vatsatautiepidermia on tässä kirjoituksessa yleisnimi tilanteelle, jossa joukolla potilaita on hallitsevasti joko oksenteluun tai ripuliin ja vatsakipuihin tai molempiin painottuvia oireita. Tästä aiheesta on olemassa Kansanterveyslaitoksen 16.5.2003 päivitettyt ohjeet laitoksen nettisivuilla. Mikrobiologian laboratoriot ovat noudattaneet toimissaan yleisesti tuota ohjeistusta. Tutkimusten yksityiskohtien osalta tuo toimenpideohje on hyvin ajan tasalla. Käytännön työssä törmää välillä tilanteisiin, joissa toivoisi menettelytapoihin hieman täsmennystä. Osa epäselvistä tulkinnoista johtuu varmaan paikallisista soveluksista. Suuremmissa epidemioissa kunnan epidemiaselvitystyöryhmä arvioi tilanteen ja tutkimuspyynnöt tehdään heidän aloitteestaan. Joskus käy kuitenkin niin, että epidemia rysähtää päälle viikonloppuna, jolloin epidemiatyöryhmää ei saada kovin nopeasti kokoon, terveydenhuollon henkilökunnalla on mahdoton kiire sairastuneiden potilaiden kanssa ja silti pitäisi saada sujuvasti käyntiin myös epidemian mikrobiologiset tutkimukset ainakin edustavien näytteiden keräämisen osalta. Osassa keskussairaaloiden mikrobiologian laboratorioista näytteitä viljellään myös viikonloppuisin. Näin voidaan tarvittaessa myös diagnostiikka saada vireille, jos menettelytavat näytteiden osalta ovat kunnossa. Eri tahoilla on yleensä tarve saada tuloksia aiheuttajasta/aiheuttajista mahdollisimman nopeasti.

Erilaiset pienemmät vatsatautiepidemiat tai niiksi tulkitut tilanteet tuntuvat lisääntyneen viime vuosina. Useana talvena toistuneet norovirusepidemiat ovat osaltaan vaikuttaneet tautikirjoon ja mikrobiologisen diagnostiikan tarpeen arvioon. Nokian vesiepidemia on laajuudessaan Suomen oloissa omaa luokkaansa. Epidemian mikrobiologisten syiden selvittäminen on tärkeää yksittäisen potilaan hoidon kannalta, epidemian torjuntatoimien ja väestön neuvonnan kannalta sekä epidemian syyn selvittämiseksi, jos kyseessä ei ole yhtä ilmeinen tilanne kuin esim. Nokialla. Mikäli epidemia alkaa hitaasti ja sairastuneita potilaita tulee tipoittain, jo tilanteen epidemialuonteen havaitseminen saattaa olla ongelma. Tässä tapauksessa on aikaa rauhassa pohtia mm. potilaiden oirekuvan, taudin itämisajan ja potilaita yhdistävien tekijöiden perusteella tarvittavat tutkimukset ja toimet tilanteen selvittämiseksi. Kymmenien henkilöiden lähes samanaikaisen joukkosairastumisen yhteydessä mikrobiologiset näytteet voidaan jakaa kahteen osaan: Itse epidemian etiologian selvittäminen niin, että alkuvaiheen edustavista (astian myötäinen ripuliulostenäyte) näytteistä on mahdollista tutkia mikrobeja hyvin laajasti tarpeen mukaan. Tähän tarkoitukseen riittää 5-10:n potilaat hyvät näytteet. Muiden potilaiden osalta mikrobiologisia tutkimuksia otetaan potilaan kliinisen tilanteen perusteella. Vaikka Nokialla ulostenäytteistä löytyi tavallista

laajempi kirjo erilaisia mikrobeja, alkuvaiheen tärkeät taudinaiheuttajat löytyivät em. edustavasta näyteotoksesta. Ottaen huomioon sen kiireen ja hämmennyksen, mikä varsinkin laajan epidemian puhjettua esim. terveyskeskuksen päivystyksessä vallitsee, kannattaa jatkossa miettiä, onko järkevää, että tutkimuksen pyytäjän tulisi yksilöidä kaikki mahdollisesti tarvittavat tutkimukset etukäteen. Näiden epidemian selvitykseen tarkoitettujen näytteiden osalta voisi lähteä siitä, että potilailta kerätään näytteet (esim. kolme ulostepurkkia ja kaksi tikkua kuljetusputkessa) ja ne säilytetään jääkaapissa siihen saakka kunnes ne voidaan lähettää. Mikrobiologian laboratoriota informoidaan ennakkoon tilanteesta ja näytteet toimitetaan sitten hyvin pakattuina erillisissä muovipusseissa esim. "epidemianäyte" –tarralla varustettuina laboratorioon. Tarvittavat tutkimuspyynnöt tehdään sitten mikrobiologian laboratoriossa. Näytteet säilytetään jääkaapissa ja epidemian selvitystyöryhmä voi jatkossa päättää mahdollisista laajemmista tutkimuksista.

Tilanteessa, jossa epidemia tulee yllättäen, mahdollinen aiheuttajakirjo on kirjallisuuden perusteella laaja. Tämän vuoksi pitää olla valmius tutkia useita eri mikrobeja, tosin niitäkin tietyssä todennäköisyysjärjestyksessä. Mahdollisia parasiittitutkimuksia varten osa ulostenäytteestä on hyvä siirtää formaliinipurkkiin, mikäli näytettä ei ole jo valmiiksi otettu ns. parasiittipurkkeihin. Epidemian selvitykseen tarkoitetuista edustavista näytteistä kannattaa tutkia ilman muuta viideltä potilaalta ulosteviljely 1 –paketti. Kamylobakteeri on Suomen oloissa tässä tilanteessa selvästi yleisin taudinaiheuttaja em. tutkimukseen kuuluvista bakteereista. Salmonella ja yersinia ovat mahdollisia ja shigella epätodennäköinen. Alustavan vastauksen saaminen kestää vähintään kaksi vuorokautta. Tässä yhteydessä on hyvä viljellä näytteistä varalle ei-valikoiva malja, josta voi tarvittaessa osoittaa toksigeeniset *E. coli* –kannat geenitestillä. Toinen tutkimus,

joka kannattaa tehdä heti alkuun em. edustavista näytteistä, on virusten suora osoitus ripuliepidemian yhteydessä (F- VirEpid). Tämän tutkimuspaketin osalta norovirus on selvästi yleisin löydös sekä ruoka- että vesivälitteisissä taudeissa kuin myös tilanteissa, joissa tartunta tapahtuu henkilöstä toiseen esim. osastoepidemian yhteydessä. Mikäli yksittäisellä osastolla todetaan oksennusripulitautiryöstymä aikana, jolloin norovirusta on tunnetusti liikkeellä, tilanteen arviointi on tarpeen ennen kuin käynnistetään kovin laajat selvitykset.

Muiden mikrobiologisten tutkimusten osalta niiden tarpeellisuus kannattaa arvioida siinä vaiheessa, kun epidemian syntytavasta ja potilaiden taudinkuvasta on olemassa enemmän tietoa. Tähän menee korkeintaan muutama päivä. Ruokamyrkytys-epidemioiden selvittämistä varten suunnattuun ulosteviljely 3 –tutkimuspakettiin kuuluvien klassisten, ruokamyrkytystoksiineja tuottavien bakteereiden, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* ja *Clostridium perfringens*, tutkiminen rutiinisti kaikissa tilanteissa ei ole perusteltua. Tutkimuksen nimi tuntuu usein johtavan tavallaan harhaan ja tutkimusta pyydetään oman kokemukseni mukaan pääsääntöisesti ns. vääristä potilaista. Klassisissa ruokamyrkytyksissä taudinkuva, lyhyt itämisaika ja yhteys ruokailuun ohjaavat hyvin em. tutkimuksen oikeaa käyttöä. Muiden bakteereiden, kuten esim. vibrioiden, osalta tilanne on arvioitava erikseen. Virusten osalta pikkulapsiin rajoittuvissa taudeissa on syytä muistaa rota- ja adenovirus.

Vatsatautiepidemioita aiheuttavia parasiitteja ovat lähinnä kryptosporidium ja giardia. Nokian epidemian yhteydessä yhdeksi taudinaiheuttajaksi osoittautui juuri giardia. Kryptosporidiosisin itämisaika on n. viikko ja giardiaasin 1-2 viikkoa. Tässä mielessä nämä taudit eroavat monista bakteeri- ja virusperäisistä gastroenteriiteistä. Jos muita aiheuttajia ei ole löytynyt ja haastattelujen perusteella tartunta on todennä-

köisesti saatu jo joitakin viikkoja aikaisemmin, parasiittien todennäköisyys kasvaa. Akuutissa vaiheessa otetut näytteet kannattaa tässä tilanteessa tutkia. Suositeltavin tutkimus on giardia/kryptosporidium antigeeninosoitus. Ulosteen parasiitit eli munien ja kystien mikroskopointi on toinen vaihtoehto. Mikäli antigeenitestissä ei löydy mitään, mikroskopia tulee tehdä osasta näytteitä. Parasiitteja etsittäessä potilaista tulee ottaa useita näytteitä, mikäli alkuvaiheen näytteet ovat negatiivisia. Nokian tyyppisessä tilanteessa, jossa taudinaiheuttajia oli useita, giardia tuli tavallaan mukaan kuvaan vasta akuutin vaiheen jälkeen tilanteen pitkittyessä ja oirekuvan muuttuessa. *Entamoeba histolytica* -infektion mahdollisuus harkitaan tapauskohtaisesti, samoin diagnostiikka.

Paikalliselle klinisen mikrobiologian laboratoriolle vatsatautiepidermia merkitsee helposti merkittävää näytemäärän kasvua. Ulostetutkimuksia tehdään laboratorioissa yleensä omilla tiloissa. Tämän vuoksi suurten näytemäärien kanssa saattaa tulla pulaa paitsi henkilökunnasta myös tilasta. Kampylobakteeriviljely vaatii oman kasvatusilmastonsa, joten laboratorion kapasiteetti voi tämän mikrobin osalta olla varsin rajallinen. Onneksi yhteistyö maamme klinisen mikrobiologian laboratorioden välillä toimii niin hyvin, että näissä poikkeustapauksissa saadaan apua muista laboratorioista.

Risto Vuento
Ylilääkäri
Laboratoriokeskus
PSHP

Tartunnan ja infektioiden torjunnan diplomikurssi (60 ECTS=40 op) Diplomprogrammet i Smittevern



Kurssi on suunnattu tartunnan torjunnan ja sairaalahygienian alalla työskenteleville lääkäreille ja sairaanhoitajille kaikissa pohjoismaissa ja on ilmainen.

Peruskurssit

Kansanterveystiede	17 ECTS
Kvantitatiivinen menetelmäoppi I	6 ECTS
Perusepidemiologia	4 ECTS
Muutostyö ja sen arviointi	4 ECTS
Maailmanlaajuinen terveys	4 ECTS

Erikoiskurssit

Infektiohygienian esittelytilaisuus (pakollinen)	2 ECTS
Mikrobiologia	2 ECTS
Immunologia, rokotus ja resistenssi	3 ECTS
Sairalahygienia	8 ECTS
Infektioepidemiologia	6 ECTS
Harjoitus- ja projektityö	8 ECTS

Paikka: Nordiska högskolan för folkhälsovetenskap
(Pohjoismainen kansanterveystieteen korkeakoulu), Göteborg

Ilmoittautumiset: Jatkuva ilmoittautumista yksittäisille erikoiskursseille
ja koko kurssille ilmoittaudutaan syksyllä 2008.

Katso tarkemmin **www.nhv.se**.





Suomen sairaalahygieniyhdistys ry / Välinehuoltoryhmän hallitus

XVI VÄLINEHUOLLON VALTAKUNNALLISET KOULUTUSPÄIVÄT 2008

Aika: 9.-10.10.2008

Paikka: Hotelli Scandic Continental, Mannerheimintie 46 , Helsinki

Ohjelma

Torstai 9.10.2008

Ammattitaidon kehittäminen ja ylläpitäminen

Puheenjohtaja Tuula Karhumäki

- | | |
|-----------------|---|
| klo 10.00-10.10 | Koulutuspäivien avaus, Ylilääkäri Ville Valtonen, Hyks |
| klo 10.10-12.00 | Kokemuksia välinehuoltajan erikoisammattitutkinnosta |
| | Opiskelijan näkökulma |
| | • Eija Salmela-Mölsä, välinehuollon työnohjaaja HUS Desiko, |
| | • Pia Ontto-Panula, välinehuoltaja (eat) E-P shp |
| | Opettajan näkökulma |
| | • Merja-Leena Silander, koulutuspäällikkö, Amiedu |
| | Työnantajan näkökulma |
| | • Eila Uusitalo, välinehuoltopäällikkö, E-P shp |
| | Tutkintotoimikunnan näkökulma |
| | • Irma Mikkola, tutkintotoimikunnan sihteeri,
Tampereen aikuiskoulutuskeskus |

klo 12.00 -14.00 *Lounas ja näyttely*

Vaihtoehtoisia sterilointimenetelmiä

Puheenjohtaja Kaarina Kurki

- | | |
|-----------------|---|
| klo 14.00-14.30 | Matalalämpöplasmasterilointi /Sterrads,
Ari Kallio. tuotepäällikkö, Johnson&Johnson Oy |
| klo 14.30-15.00 | Formaldehydisterilointi,
Leevi Lassila, toimitusjohtaja, Clinichem Oy Ltd |
| klo 15.00-16.00 | <i>Kahvi ja näyttely</i> |
| klo 16.00-16.30 | Dac-pesu-desinfektio-sterilointijärjestelmä,
Johan Donner, aluevastaava/Suomi, WH-Nordic Finland |
| klo 16.30-17.00 | Steris-matalalämpösterilaattori,
Tero Andersson, myynti-insinööri, Franke Finland Oy |
| klo 17.00-17.30 | Keskustelua |
| klo 19.30 | <i>Illallinen</i> |

Perjantai 10.10.2008

Pakkausmenetelmät ja materiaalit

Puheenjohtaja Päivi Töytäri

klo 8.30-9.15	Pakkausmenetelmät Päivi Töytäri, välinehuoltopäällikkö, K-S shp
klo 9.15-10.00	Sterilointikäreet, Sirkka Tourunen, myyntipäällikkö, Onemed Oy
klo 10.00-10.45	Sterilointipussit, Tuija Huurtola, tmi
klo 10.45-11.30	Containerit, Tiina Siitonen, tuotepäällikkö, B. Braun Medical Oy
klo 11.30-12.00	Keskustelua
klo 12.00-13.00	<i>Lounas</i>

Kokemuksia välinehuoltajan työstä (caset)

Puheenjohtaja Raili Keurulainen

klo 13.00-13.30	Perehdyttäminen, opinnäytetyö Sirkka-Liisa Salonen, välinehuollon työnohjaaja HUS-Desiko
klo 13.30-14.00	Laatukäsikirja Vuokko Järvinen, välinehuoltaja K-S shp
klo 14.00-14.30	Laatusertifikaatti Ilse-Marie Österman, välinehuoltaja TYKS
klo 14.30-14.45	Keskustelua
klo 14.45-15.00	Koulutuspäivien päätös, SSHY/ vh-ryhmän pj. Tuula Karhumäki

Ilmoittautuminen:

Ilmoittautuminen tehdään täyttämällä lomake www.sh-team.fi -sivuilla.
Ilmoittautumiset tulee tehdä 10.9.2008 mennessä.

Lisätietoja ilmoittautumiseen liittyen:

puhelimitse 050-5534878 tai e-mail: jamsa@sh-team.fi.

Majoitus:

Huonevaraukset varataan itse suoraan hotellin myyntipalvelusta 8.8.2008 mennessä
puh 09 -47371. Huonevarauksen yhteydessä mainitse varauskoodi SUO091008.

Koska hotelli eikä järjestäjät yhdistä hotellihuoneisiin majoittuvia ja haluat varata 2 hh huoneen,
ilmoitanko huonevarauksen yhteydessä huonekaverisi tai jos haluaa vieraan huonetoverin
tai varaa 1 hh huone.

1 hh 152 €/vrk

2 hh 162 €/vrk/2 henkilöä

Huonehintaan sisältyy runsas buffet-aamiainen.

TERVETULOA!

Suomen Sairaalahygieniyhdistyksen hallitus jakaa anomusten perusteella apurahoja yhdistyksen tarkoituksperiä edistäviin hankkeisiin. Apurahoja jaetaan vuosittain budjetoiduissa rajoissa. Hakemukset osoitetaan yhdistyksen hallitukselle sihteerin kautta osoitteella: Niina Aalto, Turun terveystoimi, Luola-vuorentie 2, 20700 Turku tai sähköpostilla, e-mail: niina.aalto@turku.fi.

Apurahoja voidaan jakaa tieteelliseen tutkimus- ja julkaisutoimintaan, kongressi- ja koulutusmatkoihin, kansainvälisten yhteyksien ylläpitämiseen ja luennoitsijoiden kutsumiseen.

Matka-apurahoja suositellaan haettavan 3 kk ennen kyseisen matkan alkua. Apurahat anotaan perusteltuina summina, jotka tilitetään alkuperäisin kuitein. Matka-apurahat on tilitettävä kuukauden kuluttua matkasta, muut apurahat vuoden kuluttua myöntämisestä. Tilittämätön osuus on palautettava Suomen Sairaalahygieniyhdistykselle.

Kaikista kohteista, joihin apuraha myönnetään, edellytetään artikkelia Suomen Sairaalahygienialehteen.

Tutkimushankkeista voidaan tukea apuhenkilökunnan palkka- ja tarvikekustannuksia, mutta ei laitehankintoja. Matkakustannuksia voidaan tukea edullisimpien ryhmä- yms. matkojen hintaan saakka. Kohtuullisia hotellikustannuksia tuetaan alkuperäisten tositteiden mukaisesti. Henkilökohtaista tutkimusapurahaa voidaan myöntää vain poikkeuksellisissa tapauksissa.

Apurahahakemuksessa on oltava lyhyt perustelu (korkeintaan sivu) anottavan apurahan tarpeellisuudesta. Tutkimusansioista on liitettävä lyhyt tutkimussuunnitelma ja julkaisuluettelo. Matka-apurahoista on perusteltava matkan tarpeellisuus sekä hakijan että yhdistyksen kannalta ja liitettävä kongressista mukaan ohjelma sekä mahdollinen abstrakti ja mahdollinen tieto sen hyväksymisestä. Edelleen on liitettävä mukaan selvitys hakijan tehtävistä sairaalahygienian piiristä. Haettua tarkoitusta varten tehdyt muut apuraha-anomukset, niiden päätöspäivät ja tulokset on ilmoitettava. Joskus on esim. tutkimushankkeissa selvittävä, miksi työnantaja ei rahoita toimintaa. Etuna pidetään, jos kohteelle on haettu osa rahoituksesta jo muualta.

Myönnetty apurahat on käytettävä anottuun tarkoitukseen. Apurahoja ei voi siirtää. Käyttämättömät apurahat on palautettava.

Julkaisupolitiikka

Lehti julkaisee sairaalahygieniaan ja infektioihin liittyviä artikkeleita, tutkimusraportteja, kokous- ja kirjallisuusreferaatteja, pakinoita, kirjeitä yms. Toimituskunta arvioi kaikki kirjoitukset. Referaattien yms. osalta toimituskunta pidättää oikeuden lyhentää tekstiä ja tarvittaessa muokata sitä lehden tyylin mukaiseksi. Tekstin sisältö on kirjoittajan vastuulla eikä edusta lehden tai yhdistyksen virallista kantaa.

Lähetä käsikirjoitus sähköpostin liitetiedostona

kirjoitettuna Wordillä tai muulla yleisesti käytetyllä tekstinkäsittelyohjelmalla. Lihavoinnit ja kursivoinnit voit tehdä valmiiksi, sensijaan anna tavutuksen ja rivinvaihtojen tulla ohjelmasta itsestään.

Teksti

Kirjoita lyhyesti ja nasevasti selkeällä suomenkielellä. Vältä vierasperäisiä sanoja ja lyhenteitä. Jäsentele teksti väliotsikoilla selkeiksi kokonaisuuksiksi. Käytä tarvittaessa taulukoita ja kuvia tekstin elävöittämiseksi.

Käytä lääkkeistä ja desinfektioaineista mieluiten geneeristä nimeä. Mikrobin spesifiset nimet (esim. *Staphylococcus aureus*) painetaan kursiivilla. Jos ne toistuvat usein, voit jatkossa käyttää lyhennettä (esim. *Staph. aureus* tai *S. aureus*).

Matkakertomuksissa

tulee olla otsikko, joka kuvaa matkan kohdetta (kongressin nimi; sairaala, jossa vierailtu tms.). Käytä alaotsikoita kuvaamaan käsittelemiäsi aiheita.

Lehtireferateissa

tulee olla suomenkielinen otsikko ja sen jälkeen referoitavan artikkelin nimi kirjallisuusluettelon mukaisessa muodossa.

Taulukot ja kuvat

numeroidaan ja kirjoitetaan jokainen omalle sivulleen tekstin loppuun. Muotoile taulukot lehden tyylin mukaisesti. Kuviksi kelpaavat piirroksot ja valokuvat. Kirjoita kuvatestit erikseen, erilliselle paperille.

Kirjallisuusluettelo

esitetään Vancouver järjestelmän mukaisesti. Numeroi viitteet siinä järjestyksessä, kun ne ensi kertaa esiintyvät tekstissä ja merkitse tekstiin viitenumero sulkuihin. Käytä lehdistä Index Medicuksen mukaisia lyhenteitä.

Esimerkkejä:

1. Grönroos P. MRSA - resistentti stafylokokki. Suom. Sair.hyg.I. 1997;15:22-23.
2. Ruutu P. Homeiden aiheuttamat infektiot SaHTi 1992;(3):54-56.
3. Ojajarvi J, Elomaa N. Käsihygienia. Kirjassa: Kujala P. ym. (toim.) Infektioiden torjunta sairaalassa. Suomen Kuntaliitto, Helsinki 1994:145-152.

Kirjoittajan henkilötiedot

ovat välttämättömät kirjoituspalkkion maksamiseksi. Ilmoita: nimi, oppiarvo, virka-asema, työpaikka, henkilötunnus, verotuskunta, pankkiyhteys ja osoite. Jos haluat, liitä mukaan jäljennös sivutuloverokortista.

Lähetä kirjoituksesi toimituskunnan sihteerille osoitteella:
Anu Aalto, Medisiininen tulosyksikkö, Infektiosairauksien klinikka,
Sairaalahygieniyksikkö, PL 340, 00029 HUS
e-mail: anu.aalto@hus.fi

Kotimaiset

9-10.10.2008	XVI Välinehuollon valtakunnalliset koulutuspäivät Hotelli Scandic Continental, Helsinki	www.sshy.fi
11.-12.11.2008	Valtakunnalliset Tartuntatautipäivät Marina Congress center, Helsinki	www.filha.fi

Ulkomaiset

5.-8.4.2008	SHEA's 18th Annual Scientific Meeting Orlando, FL, USA	www.shea-online.org
19.-22.4.2008	18th ECCMID Barcelona, Espanja	www.eccmid-icc.org
25.-29.4.2008	SHEA/CDC Course in Healthcare Epidemiology Arlington, VA, Westin Arlington Gateway	www.shea-online.org
19.-22.6.2008	13th ICID Kuala Lumpur, Malaysia	www.isid.org

Syksy 2008

	Ilmoittautuminen (myös jatkuva)	
	Tartunnan ja sairaalainfektioiden torjunnan diplomikurssi Diplomprogrammet i Smittevern Pohjoismainen kansanterveystieteen korkeakoulu, Göteborg, Ruotsi	www.nhv.se
27.6.-4.7.2008	Nordic Summer School in Methods of Infectious Disease Epidemiology (NordForsk course), Tanska	www.ssi.dk/
3.-7.10.2008	SHEA/CDC Course in Healthcare Epidemiology Seattle, WA, Hyatt Regency Bellevue, Bellevue, WA	www.shea-online.org
4.-7.4.2009	SHEA's 19th Annual Scientific Meeting San Diego, CA, USA	www.shea-online.org
18.-21.3.2010	SHEA's 20th Annual Scientific Meeting Atlanta, GA, USA	www.shea-online.org



Suomen Sairaalahygienialehti on Suomen Sairaalahygieniyhdistys ry:n tiedotuslehti, joka lähetetään jäsenille (n.1300), kannatusjäsenille sekä lehden tilaajille.

Myös irtonumeroita myydään mm. oppilaitoksille.

Lehti on perustettu 1983, ja se on ilmestynyt vuoteen 1993 nimellä SaHTi.

Vuosittain ilmestyy kuusi numeroa, joista yksi on koulutuspäivien symposiumnumero ja yksi erikoisnumero, jossa käsitellään laajemmin jotain tiettyä sairaalahygienian aluetta. Lehti ilmestyy parillisen kuukauden lopussa. Aineisto pyydetään toimittamaan edellisen kuukauden loppuun mennessä.

Päätoimittaja:	Olli Meurman, TYKS	olli.meurman@tyks.fi
Toimitussihteeri	Anu Aalto	anu.aalto@hus.fi HUS, Meilahden sairaala PL 340 puh: 09 471 73811 00029 HUS
Hinnat:	Tavallinen numero Erikois- ja symposiumnumerot Vuosikerta	12 euroa 15 euroa 60 euroa
Lehden koko Palstaluku	B5 (175 x 250 mm) 2	
Painomenetelmä: Kirjapaino:	offset Painomerkki OY	os: Ratakarttatie 2 00520 Helsinki puh: 09- 229 2980 fax: 09-229 29822
Ilmoituskoot ja -hinnat:	1/1 sivu tekstissä 1/1 sivu tekstin jälkeen 1/2 sivua tekstin jälkeen Etukannen sisäpuoli ja takakansi Takakannen sisäpuoli, pääkirjoitus- sivu ja muut sovitut vakiopaikat Etusivu (vain vuosisopimus)	400 euroa 350 euroa 250 euroa 550 euroa 450 euroa 700 euroa
	Ilmoitustilasta myönnetään 20% alennus (ei koske värillisiä), mikäli ilmoitus on kuudessa peräkkäisessä numerossa (= vuosisopimus). Väri-ilmoituksista laskutetaan värillisä 120 euroa / väri. Alv 0%.	
Ilmoitusaineisto:	Painovalmis pdf tai taitotiedostona sisältäen fontit ja linkit. email: painomerkki@painomerkki.fi	
Ilmoitustilan myynti:	Marja Hämäläinen, HUS Auroran sairaala postiosoite: PL 348, 00029 HUS puh: 09 471 75954, fax: 09-47175945, GSM 050-4270982 email: marja.hamalainen@hus.fi	
Lehden tilaus:	yhdistyksen jäsenpalvelu: Liisa Holttinen Ukonkivenpolku 4 Å 201, 01610 Vantaa email: liisa.holttinen@netsonic.fi puh: 040 8270445	

Suomen Sairaalahygienia -lehden



Vuosikerta 60 €

Nimi: _____

Lähiosoite: _____

Postinumero: _____ Postitoimipaikka: _____

Laskutusosoite: _____

Postinumero: _____ Postitoimipaikka: _____

Tilaaajaryhmä:*) _____

Päiväys: ____ / ____ 20____

Allekirjoitus: _____

Tilaus lähetetään osoitteella:

Liisa Holttinen, Ukonkivenpolku 4 Ä 201, 01610 Vantaa

* tilausten hoitaja täyttää



SUOMEN SAIRAALAHYGIENIAYHDISTYS RY

FÖRENINGEN FÖR SJUKHUSHYGIEN I FINLAND RF

Suomen Sairaalahygieniayhdistyksen koulutustyöryhmä:

Arto Rantala, puheenjohtaja	TYKS, Kirurgian klinikka, Turku arto.rantala@tyks.fi
Marja Hämäläinen	HUS, Mobiiliyksikkö, Helsinki marja.hamalainen@hus.fi
Marja Ratia	HUS/Medisiininen tulossyksikkö, Infektiosairauksien klinikka, Sairaalahygieniayksikkö, Helsinki marja.ratia@hus.fi
Anne Reiman, sihteeri	Päijät-Hämeen Sosiaali- ja terveysyhtymä, Keskussairaala, Keskussairaalankatu 7, 15850 Lahti puh.työ 03-8192525 anne.reiman@phsotey.fi

Suomen Sairaalahygieniayhdistys on perustanut vuonna 2003 jäsenilleen tarkoitetun SSHY:n hyväksymän *hygieniahoitajan pätevyys*. Tämän tarkoituksena on tehostaa hygieniahoitajien koulutuksen laadunvalvontaa ja kehittämistä.

Suomen Sairaalahygieniayhdistyksen hyväksymään hygieniahoitajan pätevyyteen vaaditaan pohjakoulutus, hygieniahoitajan erikoistumis-/täydennysopinnot (20 ov) sekä käytännön työkokemusta vähintään 3 vuotta, josta 2 vuotta hygieniahoitajan tehtävissä. Tämän lisäksi vaaditaan vähintään 20 koulutuspistettä. Pisteitä kertyy mm. lisäkoulutuksesta, hygieniatoimikuntatoiminnasta, kotimaisista ja ulkomaisista jatkokoulutuksista, kirjallisesta toiminnasta sekä tutkimustyöstä.

Koulutustyöryhmä kokoontuu helmi-maaliskuussa ennen Valtakunnallisia Sairaalahygieniapäiviä sekä lisäksi 1-2 kertaa vuodessa riippuen hakemusten määrästä. Pätevyysanomukset käsittelee SSHY:n koulutustyöryhmä. Toimikunnan esityksestä pätevyys myöntää SSHY:n hallitus. Myönnetyt pätevyys jaetaan (sertifikaatti) vuosittain Sairaalahygieniapäivillä.

Hakemuslomake löytyy yhdistyksen kotisivuilta www.sshy.fi

Täytetty lomake lähetetään sähköisesti sihteerille, joka ilmoittaa hakijalle seuraavan hakemusten käsittelyajankohdan. Hakemukseen ei tarvitse liittää koulutus- tai tutkintotodistuksia, mutta hakemuksessa esitetyt asiat on voitava tarvittaessa todistaa.

26.3.2007 mennessä 22 hygieniahoitajalle on myönnetty Suomen Sairaalahygieniayhdistyksen hyväksymä hygieniahoitajan pätevyys.

MUUTOSILMOITUS

osoitteenmuutos ☐
eroaminen yhdistyksestä ☐

muutos jäsenrekisteritietoihin ☐
vuosikertatilauksen peruuttaminen ☐

Jäsen-/tilaajanumero: _____

Nimi: _____ Entinen nimi: _____

Uusi osoite: _____

Sosiaaliturvatunnus: _____

Ammatti: _____ Toimipaikka: _____

Päiväys / 2008 Allekirjoitus _____

Hyvä yhdistyksen jäsen! Muistathan tehdä osoitteenmuutoksen jäsenrekisterin pitäjälle. Mikäli osoitteesi on muuttunut, ei lehti eikä muukaan jäsenposti tule perille. Osoitteenmuutoksen voit tehdä jäsenpalveluun puhelimitse (puh. 09-839 33325) sähköpostilla (e-mail: liisa.holtinen@netsonic.fi) tai lomakkeella (osoite: **Liisa Holtinen, Ukonkivenpolku 4 Å 201, 01610 Vantaa**)

JÄSENHAKEMUS

Anon Suomen Sairaalahygieniyhdistyksen henkilöjäsenyyttä/kannattajajäsenyyttä (firma, laitos jne.). Tarpeeton yliviivataan.

Nimi: _____

Lähiosoite: _____

Postinumero: _____ Postitoimipaikka: _____

Sosiaaliturvatunnus: _____

Tehtävä toimipaikassa: _____

Ammatti: _____ Toimiala: _____

Toimipaikka ja osoite: _____

Jäsenpostin lähettämisoite: kotiin ☐ toimipaikkaan ☐

Liittymispäivämäärä / 2008 Allekirjoitus _____

Jäsenhakemus lähetetään osoitteella: Hygieniahoitaja Niina Aalto, Turun terveystoimi, Luolavuorentie 2, 20700 Turku

Jäsenrekisterin hoitaja täyttää