

Katkaistaan yhdessä tartuntatiet



Easydes Pesevä pintadesinfektioaine
nyt myös käyttövalmiina pyyhepakkauksena

HELPPÖ, NOPEA, TEHOKAS! Käyttökohteita: stetoskoopit, näppäimistöt, ekg- ja muiden tutkimus- ja hoitolaitteiden johdot ja pinnat, kosketusnäytöt, terveydenhuollon pienlaitteet, mittarit, hoitotasot, pöytäpinnat, potilaspuhelimet, kriittiset kosketuspinnat jne.

*Yksittäispakkaus sisältää 16 pyyhettä.
Myyntierä 16 pakkausta.*



tuote- ja käyttöturvallisuustiedotteet www.kiiltoclean.fi

KiiltoClean
sairaalahygienia

Julkaisupolitiikka

Lehti julkaisee sairaalahygieniaan ja infektioihin liittyviä artikkeleita, tutkimusraportteja, kokous- ja kirjallisuusreferaatteja, pakinoita, kirjoituksia yms. Toimituskunta arvioi kaikki kirjoitukset. 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. Lihavoinnit ja kursivoinnit voit tehdä valmiiksi, älä käytä tavutusta äläkä oikean reunan tasausta. Lähetä kaaviot ja kuvat myös alkuperäisellä ohjelmalla tallennettuna (esim. Excel tai jpg), älä pelkää Wordiin kopioituna.

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 lääkkeitä 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.

Lehtireferaatteissa

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 piirroksiset ja valokuvat liitetään mukaan jpg-muodossa. Kirjoita kuvatekstit kuvien yhteyteen.

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.l. 1997;15:22-23.
2. Ruutu P. Homeiden aiheuttamat infektiot SaHTi 1992;(3):54-56.
3. Ojajarvi J, Elomaa N. Käsihygieniä. Kirjassa: Kujala P. ym. (toim.) Infektioiden torjunta sairaalassa. Suomen Kuntaliitto, Helsinki 1994:145-152.

Kirjoittajan henkilötiedot

ovat välttämättömät kirjoituspalkkion maksamiseksi. Ilmoita artikkelin lähetyksen yhteydessä: nimi, oppiarvo, virka asema, työpaikka, henkilötunnus, verotuskunta, pankkiyhteys ja osoite. Jos haluat, lähetä toimitussihteerille jäljennös sivutuloverokortista.

Kirjoituspalkkio

Lehti maksaa hyväksytyistä kirjoituksista vuosittain hyväksytyjen kriteerien mukaan. Palkkio maksetaan korkeintaan 3 kirjoittajalle, sen mukaan mitä ensimmäinen kirjoittaja ilmoittaa.

Lähetä kirjoituksesi toimituskunnan sihteerille osoitteella:

e-mail: anu.hintikka@hus.fi

Anu Hintikka, Jorvin sairaala, Infektioyksikkö.

Sairalahygieniayksikkö, PL 800, 00029 HUS

Suomen Sairaalahygieniyhdistyksen hallitus 2012

Puheenjohtaja Mari Kanerva	Auroran sairaala, rak.5,3krs, HYKS Infektiosairauksien klinikka, Nordenskjöldinkatu 20, 00029 HUS puh. työ: 050-427 2155, email: etunimi.sukunimi@hus.fi
Sihteeri Niina Nurmi	Turun sosiaali- ja terveystoimi, Luolavuorentie 2, 20700 Turku, puh. työ: (02) 266 2232, fax: (02) 266 2942, email: etunimi.sukunimi@turku.fi
Rahastonhoitaja Kimmo Kuusisto	Työ: Peijaksen sairaala, Sairaalakatu 1, 01400 Vantaa, Koti: Savelantie 3 A 9, 00720 Helsinki POSTI ENSISIJAISESTI KOTIOSOITTEESEEN!, email: etunimi.sukunimi@saunalahti.fi
Hannu Sarkkinen	Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveysyhtymä/lääket. palvelujen keskus, Keskussairaalankatu 7, 15850 Lahti puh. työ: 044-719 5667, email: etunimi.sukunimi@phsotey.fi
Pertti Arvola	TAYS, infektioyksikkö, PL 2000, 33521 Tampere, puh. työ: (03) 3116 9588, email: etunimi.sukunimi@pshp.fi
Heli Lankinen	Kotkan kaupunki, Hyvinvointipalvelut, Karhulan sairaala, Toivellinnankatu 2, 48600 Kotka, puh.työ 040- 0924788
Ville Lehtinen	PHKS, Keskussairaalankatu 7, 15850 Lahtipuh. työ: 040-719 5455, email: etunimi.sukunimi@phsotey.fi
Jaana Palosara	Kouvolaan hyvinvointipalvelut, Infektioiden ja tartuntatautien torjuntayksikkö, Marjoniementie 6a, 45100 Kouvola, puh.työ 020615443, email: etunimi.sukunimi@kouvola.fi
Anne Eklund	Hyvinkään sairaala, Sairaalakatu 1, 05850 Hyvinkää, puh.työ: (019) 4587 2064, email: etunimi.sukunimi@hus.fi

Suomen Sairaalahygienialehden toimituskunta:

Olli Meurman, päätoim.	TYKS, Kliininen mikrobiologia
Outi Lyytikäinen	Terveystoimen ja Hyvinvoinninlaitos THL, SIRO
Risto Vuento	Fimlab Laboratoriot Oy
Marja Hämäläinen	HUS Medisiininen tulosyksikkö, Sairaalahygieniyksikkö, Mobiiliyksikkö
Anu Aalto	HUS Medisiininen tulosyksikkö, Sairaalahygieniyksikkö
Arto Rantala	TYKS, Kirurgian klinikka
Paul Grönroos	Tampere
Marja Hämäläinen, ilmoitusten myynti	puh. 050 4270982
Anu Hintikka, toimitussihteeri	HUS Medisiininen tulosyksikkö, Sairaalahygieniyksikkö, Jorvin Sairaala, Infektioyksikkö PL 800, 00029 HUS puh. työ 050 428 4619, fax 09-471 85901, email: anu.hintikka@hus.fi

Yhdistyksen jäsenpalvelu:

Liisa Holttinen, Ukonkivenpolku 4 Ä 201, 01610 Vantaa
e-mail: liisa.holttinen@wmail.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.**
Yhdistyksen koulutuspäällikkö Marja Hämäläinen, marja.hamalainen@hus.fi

SSHY ry / Välinehuoltoryhmän hallitus 2013

Tuula Karhumäki, Puheenjohtaja	HUS-Desiko liikelaitos, Tukholmankatu 2 10. krs., PL 750, 00029 HUS puh. 09 471 80770 tai 040 530 8339 etunimi.sukunimi@hus.fi, tai etunimi.sukunimi@kolumbus.fi
Päivi Virtanen, Varapuheenjohtaja	Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveyspiiri, Etelä-Karjalan keskussairaala Välinehuolto, Valto Käkelän katu 1, 53130 Lappeenranta puh. 044 791 5576, etunimi.sukunimi@eksote.fi
Riitta Vainionpää, Rahastonhoitaja	HUS-Desiko liikelaitos, Tukholmankatu 2, 10. krs, PL 750 00029 HUS puh. 050 427 2680, etunimi.sukunimi@hus.fi
Päivi Töytäri, Sihteeri	Keski-Suomen sairaanhoitopiiri, Välinehuoltokeskus Keskussairaalantie 19, Rak. 1L/00, 40620 Jyväskylä puh. 014 2691 056 tai 044 7021 056, etunimi.sukunimi@ksshp.fi
Tuija Molkari	Satakunnan sairaanhoitopiiri, Välinehuolto Sairaalatie 3, 28500 Pori, puh. 044 707 5290, etunimi.sukunimi@satshp.fi
Suvi Forss	Pirkanmaan sairaanhoitopiiri, TAYS, Välinehuolto Teiskontie 35, PL 2000, 33521 Tampere puh. 03 3116 5135 tai 050 5675 210, etunimi.sukunimi@pshp.fi
Anita Kallioma	Etelä-Savon sairaanhoitopiiri, Mikkelin keskussairaala, Välinehuolto Porrassalmenkatu 35-37, 50100 Mikkeli puh. 044 351 2580, etunimi.sukunimi@esshp.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

Cancidas[®]
kaspofungiini

Noxafil[®]
posakonatsoli

Invanz[®]
ertapeneemi

Tutustu täydelliseen valmisteyhteenvedoon
ennen hoidon aloittamista | www.msd.fi

Pääkirjoitus	63
Sairaalainfektioiden seuranta ja infektiolukujen julkinen vertailu	64
<i>Mari Kanerva ja Outi Lyytikäinen</i>	
Palkittu kirjoitussarja hammashoidon hygieniasta	71
In memoriam: Pia Uotila	73
Hygieenisesti saksittua	74
<i>Pentti Kuusela</i>	
<i>8th International Healthcare Infection Society (HIS) Conference and Federation of Infection Societies (FIS) Annual Conference, Liverpool 19.-21.11.2012</i>	
Zoonoosit	76
<i>Jaana Alapulli</i>	
Pintadesinfektioliinat – toimivatko ne todella?	79
<i>Tuula Ala-Röyskö</i>	
Terveysthuollon ympäristö (THY) ja hoitoon liittyvät infektiot (HLI)	82
<i>Kari Hietaniemi ja Carina Einimö</i>	
Mitä uutta infektioiden torjunnassa?	88
<i>Anne-Mari Kaarto</i>	
Mitä voimme oppia toisiltamme infektioiden torjunnassa – EU versus USA.....	91
<i>Mari Kanerva</i>	
<i>Clostridium difficile</i>	95
<i>Heli Lankinen</i>	
<i>Clostridium difficile</i> -infektio ja perheenjäsenten tartuntariski.....	98
<i>Tutta Marttinen</i>	
Nivelproteesi-infektiot	100
<i>Tomi Mölkänen</i>	
Endoskooppien huolto	106
<i>Leena Simons</i>	
Viimeinen metri ennen hanaa: juomaveden laatu on vaarassa	109
<i>Irma Weijo</i>	
Monilääkeresistenttien bakteereiden seulonta	112
<i>Risto Vuento</i>	
Koulutuksia ja kokouksia	117

MYCAMINE® – JO YLI MILJOONA HOIDETTUA POTILASTA.¹



Lyhennelmä Mycamine-valmisteyhteenvedosta
löytyy sivulta 72.

Viitteet: 1. MYCAMINE is the most prescribed echinocandin worldwide* *number of patient days calculated from Kg sold (Source: IMS Midas Kg sales- MAT 12 months sales 09/12) /Average daily dose over 14 days recommended treatment (Source:product SPC's)
2. Mycamine SPC 08.2011. **Astellas Pharma | Falcon Business Park | Vaisalandie 2-8 | 02130 Espoo | Puhelin 09 8560 6000 Faksi 09 8560 6099 | info.fi@astellas.com | www.astellas.fi.**

Pääkirjoitus

Moniammatillisuus

Tätä kirjoitettaessa on kulunut viikko Sairaalahygieniapäivistä. Saimme taas kuulla tuhdin tietopaketin infektion torjunnan eri aspekteista. Luennoitsijat edustivat sairaanhoitopiiriä, yliopistollisia ja muita keskussairaaloita, kaupunkien terveydenhuoltoa, laboratorioita, valtion tutkimuslaitoksia (THL) ja yliopistoja. Kuulimme hallintolääkäreitä, infektiolääkäreitä, kirurgia, epidemiologia, mikrobiologia, hygieniahoitajia ja muita sairaanhoitajia. Taas kerran vahvistui se käsitys, että sairaalahygienia ja infektioiden torjunta ovat moniammatillista yhteistyötä vaativaa toimintaa, jossa mikään ammattiryhmä ei yksinään voi saada hyviä tuloksia.

Suomen Sairaalahygieniyhdistys on aidosti moniammatillinen yhdistys, joka terveydenhuollon kentällä varsin poikkeuksellisesti on pystynyt keräämään siipiensä suojaan eri ammattiryhmiin kuuluvat toimijat. Yhteistyö perustuu keskinäiseen arvostukseen; kaikkien näkemykset ovat yhtä arvokkaita, ja kaikki oppivat toisiltaan.

Tätä taustaa vasten on käsittämätöntä että pieni joukko hygieniahoitajia pyrkii murentamaan moniammatillista yhteistyötä suunnittelemalla ensin oman yhdistyksen perustamista ja nyttemmin vaatimalla itselleen omaa alaostoa yhdistyksen sisälle. Suomen Sairaalahygieniyhdistyksen toimintaan on aina ollut helppo päästä mukaan, pikemminkin on välillä jouduttu etsimällä etsimään halukkaita hallitukseen ja muiksi toimihenkilöiksi. Kyse ei siis voi olla siitä, että kyseiset henkilöt olisi karkotettu yh-

distyksen toiminnasta, vaan varmasti he olisivat siihen tervetulleita. Monet heistä ovat myös tyytyväisinä nauttineet yhdistyksen myöntämistä matka-apurahoista, jotkut toistuvastikin, mutta se ei ole vähentänyt heidän haluaan purra ruokinutta kättä. Sivusta prosessia seuranneena ei voi tulla muuhun johtopäätökseen kuin että taustalla on jonkinlaisesta paremmuudentunteesta kumpuava henkilökohtainen vallanhalu ja ahneus. Halutaan oma hiekkalaatikko, jossa voidaan leikkiä ihan omien sääntöjen mukaan ilman muiden kontrollia. Yhdistyksen ainoana tehtävänä olisi jakaa vaaditulle alaostolle rahaa, sehän toki kelpaisi.

Toivottavasti yhdistyksen hallitus torjuu yrityksen murtaa jäsenistön yhteneväisyys. Yhdistyksellä on noin 1200 henkilöjäsentä. Jäsenrekisterin mukaan näistä noin 130 on lääkäreitä, ja saman verran ilmoittaa tittelikseen hygieniahoitaja. Ei kumpikaan näistä ryhmistä, eikä mikään muukaan ryhmittymä, ole niin paljon muita parempi tai tärkeämpi, että sille pitäisi antaa erityisasema yhdistyksen sisällä. Välinehuoltoryhmä on tässä poikkeus, koska heidän toimintaympäristönsä ja ongelmakenttänsä poikkeaa oleellisesti kaikista muista.

Toivottavasti kokoonnumme vastakin koulutuspäiville, jossa sekä puhujat että kuulijat edustavat terveydenhuollon ammattikunnan koko kirjoa.

21.3. 2013 Olli Meurman

Sairaalainfektioiden seuranta ja infektiolukujen julkinen vertailu

Mari Kanerva ja Outi Lyytikäinen

Keskeiset asiat

- Sairaalainfektioiden seuranta on tärkeä keino tunnistaa ongelmia infektioiden ehkäisyssä ja torjunnassa ja suunniteltaessa toimia hoidon laadun ja potilasturvallisuuden parantamiseksi.
- Yksittäisten sairaaloiden infektiolukuja vertailemalla ei kuitenkaan voi tehdä suoraan johtopäätöksiä torjuntatoimien laadusta ja puutteista, ellei oteta huomioon kuinka vaikeasti sairaita potilaita sairaalassa hoidetaan.
- Sairaalainfektiolukujen vertailemiseen liittyvät tulkintaongelmat on huomioitava, jos Suomessa suunnitellaan pakollista sairaalainfektioiden seurantaa ja julkista raportointia.
- Myös rakenne- ja prosessi-indikaattoreita tulisi hyödyntää, kun arvioidaan sairaalaan infektiorjunnan laatua.

Hoitoon liittyvä infektio

Sairaalainfektioista käytetään nykyisin yleisesti termiä ”hoitoon liittyvä infektio” (healthcare-associated infection). Sillä tarkoitetaan infektiota, joka saa alkunsa terveydenhuollon yksikössä annetun hoidon aikana tai liittyy siellä tehtyyn hoitotoimenpiteeseen. Määritelmä ei edellytä tuottamuksellisuutta, ja aiheuttajamikrobi voi olla peräisin potilaasta itsestään, hoitoympäristöstä tai -välineistä, muista potilaista tai henkilökunnas-

ta. Hoitoon liittyvän infektion määritelmä tulee valmisteilla olevassa esityksessä tartuntatautilaiksi muuttumaan siten, että myös ympärivuorokautista hoitoa antavat sosiaalihuollon toimintayksiköt sisällytetään käsitteeseen. Puhuttaessa sairaalan omaan toimintaan liittyvistä infektioista, niiden seurannasta tai torjunnasta, sairaalainfektio on kuitenkin edelleen käyttökelpoinen termi.

Hoitoon liittyviä infektioita voidaan ehkäistä huomioimalla hoidossa ne tilanteet ja toimenpiteet, joissa mikrobeja voi päästä elimistöön, ts. noudattamalla infektiohygieniakohtaisia torjuntaohjeita, esimerkiksi aseptisia käytäntöjä verisuoni- ja virtsakatetrejä asettaessa ja hoidettaessa ja lyhentämällä katetrien käyttöaika sekä ventilaattorihoidon kesto minimiin. Tartuntojen torjunnassa henkilökunnan käsihygienialla ja kosketuspintojen päivittäisellä siivouksella on keskeinen merkitys. Kaikki mikrobitartunnat eivät kuitenkaan johda infektiin. Esimerkiksi MRSA-bakteeri aiheuttaa tartunnan jälkeen usein oireettoman kantajuuden, ja potilaan omista riskitekijöistä ja tehdyistä toimenpiteistä riippuu syntykö oireinen MRSA-infektio.

Potilaan vaikeat perussairaudet ja niiden hoito altistavat infektioille, joten osa näistä infektioista on väistämättömiä hoitoon liittyviä haittavaikutuksia. On kuitenkin arvioitu, että keskimäärin viidennes hoitoon liittyvistä infektioista voitaisi ehkäistä (1, 2). Luku vaihtelee infektiohygieniasta: esimerkiksi teho-osastoilla keskuslaskimokatet-

ri-infektioista voidaan ehkäistä valtaosa, mutta ventilaattorikeuhkokuumeen ja hematologisten potilaiden bakteremioiden ehkäisy on vaikeampaa.

Hoitoon liittyvät infektiot heikentävät hoidon laatua. Ne lisäävät hoidon kestoja ja kustannuksia sekä usein myös kuolleisuutta. Euroopan neuvosto on 9.6.2009 antamassaan suosituksessa huomionnut hoitoon liittyvien infektioiden ehkäisyyn ja torjunnan keskeiseksi osaksi potilasturvallisuutta (3).

Mihin sairaalan infektioseurantalukuja käytetään?

Infektioiden esiintyvyyksiluvut palvelevat ensisijaisesti hoitavia yksiköitä sekä sairaalan toiminnasta ja infektiotorjunnasta vastaavia henkilöitä. Seurannan avulla nähdään, onko jollain toiminta-alueella infektio-ongelmia ja onko tarvetta tehostaa torjuntatoimia? Vertailuluvut muista sairaaloista voivat auttaa ongelman tunnistamisessa.

Terveystieteiden tutkimuskeskuksen toteuttamaa tutkimusta varten Suomessa asuinkuntansa alueella mahdollisuus valita hoitava terveyskeskus (Terveystieteiden tutkimuskeskuksen 6. luku). Kunnallisen erikoissairaanhoidon osalta valintamahdollisuus koskee koko erityisvastuualueutta, joskin hoitopaikka on valittava yhteisymmärryksessä hoitavan lääkärin kanssa. Infektioiden esiintyvyys hoitopaikassa voisi olla yksi valintakriteeri. Tulisiko siis potilaan pyrkiä mieluummin sairaalaan, jossa korkeintaan 5 prosenttia potilaista saa hoitoon liittyvän infektion, kuin sellaiseen, jossa infektion saa joka kymmenes? Esimerkiksi Yhdysvalloissa suurimmassa osassa osavaltioista hoitoon liittyvien infektioiden seuranta on lakisääteistä, esiintyvyyksiluvut julkisia ja niitä voi tarkastella mm. verkkosivuilla. Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa kuitenkin suuri osa amerikkalaispotilaista valitsee hoitopaik-

kansa ensisijaisesti sen mukaan, mitä ystävät tai lääkäri suosittelevat, jolloin hoidon saannin joustavuus, mukava henkilökunta, yleinen viihtyvyys ja sairaalan sijainti saattavat vaikuttaa valintaan hoidon muita laatumittareita enemmän (4).

Jotta infektioiden esiintyvyyksilukuja osattaisi tulkita ja käyttää hoitopaikan valinnassa ja torjuntatoimien suunnittelussa oikein, niiden käyttäjille tulee tarjota tietoa infektioiden seurantamenetelmistä ja hoitoon liittyvien infektioiden syntyyn ja ehkäistävyyteen liittyvistä asioista. Pelkästään infektiolukujen perusteella ei voida suoraan osoittaa puutteita sairaalan torjuntatoimissa.

Hoitoon liittyvien infektioiden seuranta

Ilman hoitoon liittyvien infektioiden seurantaa ongelmia ei tunnisteta eikä niihin päästä puuttamaan. Seuranta on keskeinen osa infektioiden vähentämistä, mikä on osoitettu monissa valtakunnallisissa seurantaverkoissa (5-6). Seuranta on tehokasta vain jos siitä annetaan ajantasaista palautetta hoitohenkilökunnalle ja se johtaa torjunta- ja hoitomenetelmien tarkistamiseen.

Hoitoon liittyviä infektioita voidaan seurata mm. kartoittamalla niiden vallitsevuutta eli prevalenssia tietyssä ajanhetkenä (7-8). Tämä lasketaan käymällä läpi kaikkien tietyillä hetkellä hoidossa olevien potilaiden sairaskertomustiedot ja laskemalla niiden potilaiden prosenttiosuus, joilla on tutkimushetkellä oireinen tai hoidossa oleva hoitoon liittyvä infektio. Prevalenssitutkimus kuvaa vain tutkimushetken tilannetta, joten sattuma ja mm. vuodenaika vaikuttavat tuloksiin. Kerran vuodessa tehtynä sillä ei voi tarkastella ajallisia trendejä tai havaita epidemioita, joten se ei sovellu sairaalan ainoaksi seurantatyökaluksi. Prevalenssitutkimuksella saadaan kuitenkin käsitys sairaalainfektio-ongelman yleisyydestä ja laadusta.

Toinen tapa on seurata jatkuvasti infektioiden ilmaantuvuutta eli insidenssiä, joka kuvaa tiet-

tyinä ajanjaksona ilmaantuneiden infektioiden kumulatiivista lukumäärää suhteutettuna saman aikana hoidettujen potilaiden, toimenpiteiden tai hoitopäivien lukumäärään (7-8). Jatkuva insidenssiseuranta on työlästä, jos halutaan että tiedot ovat kattavia. Insidenssiseuranta tulisikin kohdentaa sairaaloissa vain vakaviin infektiotyyppeihin ja tietyille erikoisaloille ja potilasryhmiin, joissa infektiota esiintyy paljon. Suomessa THL:n sairaalainfektio-ohjelma (SIRO) kokoaa tietoja sairaalainfektioiden esiintymisestä Suomen sairaaloissa. Ohjelmaan osallistuvat sairaalat voivat verrata omia esiintyvyysslukuja yhteenvetolukuihin ja muiden sairaaloiden vastaaviin lukuihin. Seuranta kattaa hoitoon liittyvät veriviljelypositiiviset infektiot, leikkausalueen infektiota valikoiduissa toimenpideryhmissä (koronaarikirurgia, lonkka/polvitekonivelet, reisiluun yläosan murtumat, keisarinleikkaus, rintarauhaskirurgia, umpilisäkkeen- ja kohdunpoistot, laminektomia ja selkärangan luudutusleikkaukset) sekä *Clostridium difficile* -infektiot.

Muut infektiorjunnan seurantaindikaattorit

Infektioiden eli varsinaisten lopputulosmuuttujien lisäksi voidaan seurata myös ns. rakenne- ja prosessi-indikaattoreita (9), joita Suomessa osin kartoitettukin vuonna 2000 ja 2008 (10, 11). Infektioiden torjuntatoimintaa voidaan tarkastella selvittämällä infektioiden torjuntahenkilöstön määrä ja koulutusta, sairaalaan eristystilojen määrä ja laatu sekä käsihygienian toteuttamismahdollisuudet. Rakenneindikaattoreihin liittyy pulma: tällä hetkellä ei ole hyvää tutkimusnäyttöä siitä mikä on riittävä infektioiden ehkäisyyn ja torjuntaan tarvittava voimavarojen määrä.

Prosesseja kuvaa mm. se onko käytössä infektioiden torjuntasuunnitelma, onko laadittu kirjallisia ohjeita yleisistä tartunnan torjuntatoimista (käsihygienia, työvaatetus, henkilökohtai-

set suojaimet, henkilökunnan infektiot, siivous, välinehuolto, jätehuolto), erityyppisten infektioiden ehkäisy- ja torjuntatoimista, käsihuuhdekulutuksen seurannasta, mikrobilääkkeiden ja mikrobilääkeprofylaksin käytöstä, eristyksen toteuttamisesta, infektioiden seurannasta, ja onko henkilökunnalle tarjolla infektiorjunnan koulutusta.

Pelkkien kirjallisten ohjeiden olemassaolo ei takaa että niitä käytetään. Niiden toteutumista voidaan seurata esim. havainnointitutkimuksilla tai tarkistuslistoilla. Maailman terveysjärjestö (WHO) on kehittänyt kirurgisen tarkistuslistan, joka on käännetty myös suomeksi.

Infektioluvut ja potilasmateriaali

Hoitoon liittyvien infektioiden esiintyvyysslukuihin vaikuttaa paitsi sairaalahygienian taso eli henkilökunnan voimavarat ja osaaminen tartuntojen ja infektioiden torjumiseksi, myös seurantamenetelmät ja potilasmateriaali. Potilaiden perustautiin ja niiden hoitoon liittyviin riskitekijöiden vuoksi teho-osastoilla, hematologiassa, elinsiirtopotilailla ja palovamma-osastoilla infektiota on enemmän kuin psykiatriassa tai silmätaudeilla ja toisaalta suurissa yliopistosairaaloissa niitä voi olla enemmän kuin pienissä sairaaloissa. Toisaalta alueelliset hoitoketjut voivat vaikuttaa infektioiden esiintyvyyteen: jos yliopistosairaalan hoitoaika on lyhyt, infektiot tulevat ilmi vasta jatkohoitopaikassa sairaalassa, avohoidossa tai kotona, jolloin infektiotietojen täydentämiseksi tarvitaan uloskirjoituksen jälkeistä seurantaa. Lisäksi jatkohoitopaikassa voi kerralla olla mikrobilääkehoidossa useampi yliopistosairaalassa infektion saanut potilas, jolloin jatkohoitosairaalan infektioiden esiintyvyys näennäisesti kasvaa.

Suomalaisten akuutisairaaloiden valtakunnallisessa prevalenssitutkimuksessa (12) havaittuja hoitoon liittyvien infektioiden esiintyvyysslukuja on aiemmin vertailtu siten, että luvut

vakioitiin potilaiden ominaisuuksien perusteella monimuuttuja-analyysiä käyttäen (13) kreikkalaisen Kritsotakiksen menetelmän mukaan (14). Vakiointiin käytettiin seuraavia muuttujia: ikä, sukupuoli, tehohoito, edeltävä kirurgia, perustaudin vakavuus mitattuna McCaben ja Charlsonin indeksillä, ventilaattorihoito, virtsakatetri, keskuslaskimokatetri, hematologinen erikoisala ja hoidon kesto >3 vrk ennen tutkimuspäivää (13). Jokaiselle potilaalle laskettiin muuttujien perusteella suhteellinen sairaalainfektion riski. Sen jälkeen potilaiden infektioriskit koottiin koko sairaalaan keskimääräistä infektioriskiä kuvaavaksi luvuksi. Jakamalla näin saatu luku sairaalan havaitulla esiintyvyydellä, saatiin sairaalakohtainen kerroin. Kertomalla tällä luvulla koko aineiston havaitun esiintymisen keskiarvo (7,2%), saatiin sairaalakohtaiset infektioriskien suhteen vakioidut esiintyvyydet. Sairaalakohtaiset havaitut infektioiden esiintyvyydet vaihtelivat 1,9 ja 12,6 prosentin välillä (Taulukko 1). Potilasmateriaalin mukaan vakioitu esiintymisprosentti vaihteli 2,6 ja 17,0 prosentin välillä ja niiden perusteella sairaalat voitiin järjestää toiseen paremmuusjärjestykseen: sijoitus muuttui useamman kuin sijan 18 sairaalassa ja yhden sijan viidessä sairaalassa. Kuudessa sairaalassa sijoitus ei muuttunut. Havaittu esiintyvyydellä laskettu sijoitusluku oli todellisuudessa matalampi 11 sairaalassa (38 %) kuin vakioitu sijoitus.

Samanlainen analyysi on tehty myös vakiomalla sairaaloiden mikrobilääkekäyttöluvut (käyttöpäivää 1000 hoitopäivää kohti) potilasmateriaalin perusteella (14). Käyttölukuja vakiotaessa monimuuttuja-analyysissä käytettiin edellä mainittujen lisäksi seuraavia muuttujia: avohoitoinfektio, sairaalahoitoon liittyvä bakteemia, sairaalahoitoon liittyvä pneumonia, muu sairaalainfektio sekä kosketuseristys MRSA:n vuoksi. Kun sairaalat asetettiin mikrobilääkekäytön mukaan järjestykseen, siten että suurin

kulutus sai ensimmäisen sijan, sairaaloiden järjestys muuttui yhden sijan verran 12 (40 %) sairaalassa ja enemmän kuin 2 sijaa 13 (43 %) sairaalassa, kun sijoitusluvut vakioitiin potilasmateriaalin perusteella. Yhteensä 24 (80 %) sairaalassa, havaittu mikrobilääkekäyttöprosentti oli vähäisempää kuin potilasmateriaaliin vakioinnin perusteella olisi voinut odottaa.

Näissä tutkimuksissa vakioitavina muuttujina käytetyt potilaiden ominaisuuksia kuvaavat seikat olivat sellaisia, jotka oli kerätty kansallisessa prevalenssitutkimuksessa ja osa hankittiin jälkikäteen hoitoilmoitusrekisteristä (HILMO). Ne eivät huomioineet sairaalan ominaisuuksia, toimintaa, yliopisto- ja keskussairaaloiden työnjakoa muiden sairaaloiden kanssa eikä erikoisalakautta, jotka voivat kaikki myös selittää sairaalainfektioiden esiintymistä tai mikrobilääkekäyttöä. Parasta mahdollista vakioimiseen käytettävää muuttujavalikoimaa ei tunneta, joten menetelmiä olisi syytä kehittää edelleen.

Sairaalainfektioiden esiintymislukujen vertailu houkuttaa ja sitä tehdään toistuvasti, mutta pelkkä numeroiden tarkkailu voi johtaa väärin johtopäätöksiin. Suomalaisten akuutisairaaloiden infektio- ja mikrobilääkekäyttölukuja vertailevat tutkimukset osoittavat, että potilaiden riskitekijät tulisi ottaa huomioon ennen kuin tehdään johtopäätöksiä esim. sairaalahygienian tasosta sairaalassa. Suomalaissairaaloiden luvuilla tehty analyysi on kuitenkin työläs ja edellyttää tilasto-ohjelmien käyttöä, eikä siten ole suoraan kaikkien käytettävissä. Esiintyvyydelle on kuitenkin laskettavissa myös luottamusvälejä, joilla aineistokoon ja sattuman aiheuttamaa virhemarginaalia voidaan arvioida.

Infektiolukujen julkinen esittäminen

Sairaalainfektioiden esiintymislukuja sekä edellä kuvattuja rakenne- ja prosessi-indikaattoreita voidaan käyttää hoitavissa yksiköissä ja sairaaloissa

Taulukko 1. Prevalenssitutkimukseen osallistuneiden sairaaloiden havaitut ja potilasmateriaalin perusteella vakioituneet sairaalainfektioiden esiintyvyyssprosentit ja mikrobilääkekäyttöluvut ja niiden mukaan laaditut sairaaloiden järjestysnumerot (korkein esiintyvyys tai käyttö vastaa numeroa 1).

Sairaala	Tyyppi	Havaittu esiintyvyys				Vakioitu esiintyvyys			Havaittu mikrobi-lääkekäyttö		Vakioitu mikrobi-lääkekäyttö		
		Esiintyvyyssprosentti	95% luottamusväli		Järjestysnumero	Esiintyvyyssprosentti	Järjestysnumero	Järjestysnumeroiden ero	Käyttöpäivää/100 hoitopäivää	Järjestysnumero	Käyttöpäivää/100 hoitopäivää	Järjestysnumero	Järjestysnumeroiden ero
1	KS	15	10,1	19,9	1	14	5	-4	70	9	65	18	-9
2	KS	14,9	10,2	19,6	2	14,7	2	0	68	14	65	19	-5
3	KS	14,6	9,1	20,1	3	18,3	1	2	60	21	59	27	-6
4	KS	11,4	7,1	15,7	4	14,1	3	1	66	16	70	15	1
5	KS	10,9	6,5	15,3	5	14,1	4	1	46	30	49	30	0
6	KS	10,6	7,3	14	6	11,2	6	0	63	19	64	21	-2
7	YS	10,6	7,7	13,5	7	10,1	9	-2	55	26	54	29	-3
8	YS	10,4	8	12,9	8	9,6	10	-2	69	13	68	16	-3
9	KS	9,9	6,2	13,7	9	10,4	8	1	64	18	64	20	-2
10	KS	9,3	6,3	12,4	10	9,5	11	-1	58	24	62	26	-2
11	KS	8,8	5,6	12	11	10,9	7	4	57	25	64	24	1
12	KS	8,8	5,4	12,2	12	9,2	12	0	82	4	86	5	-1
13	KS	8,5	5,5	11,6	13	9	13	0	60	22	64	22	0
14	YS	8,1	6,6	9,7	14	7,6	17	-3	92	2	93	3	-1
15	YS	8,1	5,6	10,6	15	7,5	18	-3	69	11	73	10	1
16	MAS	7,5	0,4	14,7	16	8,4	14	2	76	6	86	6	0
17	KS	7,5	3,3	11,8	17	8,4	15	2	69	10	75	9	1
18	YS	7,2	5,3	9	18	6,7	20	-2	69	12	73	11	1
19	MAS	7	3,7	10,4	19	8,1	16	3	88	3	99	2	1
20	MAS	6,3	0,3	12,4	.	.	.	.	61	20	71	14	6
21	KS	6,3	2,5	10	20	7,4	19	1	60	23	64	23	0
22	MAS	5,9	1,7	10,1	21	5,6	25	-4	72	7	76	8	-1
23	KS	5,8	3,4	8,2	22	6,3	24	-2	50	29	57	28	1
24	MAS	5,6	2,2	9,1	23	6,7	21	2	71	8	83	7	1
25	MAS	5,4	0,3	10,6	24	6,5	22	2	80	5	93	4	1
26	MAS	4,7	0,7	8,8	25	5,2	26	-1	67	15	71	12	3
27	MAS	3,9	-1,4	9,2	26	6,3	23	3	51	28	67	17	11
28	KS	3,5	0,5	6,5	27	3,1	28	-1	66	17	71	13	4
29	MAS	2,9	-0,3	6,1	28	3,6	27	1	53	27	64	25	2
30	MAS	2,2	0,3	4,1	29	2,4	29	0	99	1	114	1	0

KS=keskussairaala, YS=yliopistosairaala, MAS=muu akuuttisairaala

hoidon laadun parantamiseen, ja seurantatuloset julkaista vain yksikön tai sairaalan sisällä (7-8). Osa tuloksista voi kuitenkin olla alueellisesti julkisia, kuten Suomessa tartuntatautirekisterin MRSA- ja *C. difficile* -tapaukset eri sairaanhoitopiireissä. Kansallisesti indikaattorit voivat olla yhteisiä ja niitä voi käyttää usea sairaala. Tuloksia

voidaan julkistaa sairaalakohtaisesti tai vain yhteenvetotietoja kuten tällä hetkellä SIRO:ssa (16). Edelleen, jos kansainvälisesti, Pohjoismaiden tai EU-maiden kesken, käytetään yhteisiä indikaattoreita, tuloksia voidaan julkaista maakohtaisesti kuten jo aiemmin Euroopan tautikeskuksen (ECDC) vuosiraporteissa (17). Näissä julkisissa

raporteissa tosin vain leikkausalueen infektiot on esitetty riskiluokittain, jotka perustuvat potilaan ASA-luokkaan, leikkauksen puhtausluokkaan ja kestoon. Maiden väliseen vertailuun täytyy suhtautua varauksella, sillä EU-maiden välillä on huomattavia eroja terveydenhuoltojärjestelmissä ja hoitokäytännöissä, mitkä vaikuttavat infektioiden tunnistamiseen.

Sairaaloiden osallistuminen kansallisten seurantaverkkojen toimintaan voi olla vapaaehtoista kuten SIRO:ssa ja suurimmassa osassa EU-maita vielä toistaiseksi. Lakisääteinen eli pakollinen osallistuminen ja siihen useimmiten väistämättömästi liittyvä julkinen raportointi on lisääntymässä. Näin toimitaan suurimmassa osassa Yhdysvaltojen osavaltioita, Yhdistyneessä Kuningaskunnassa ja Norjassa (18). Myös Ranskassa osallistuminen on sairaaloille pakollista, mutta julkistaminen koskee pääasiassa vain rakenne- ja prosessi-indikaattoreita; tulosindikaattoreiden tuloksia eli sairaalakohaisia infektioiden esiintymislukuja ei taulukoida internetissä samaan tapaan kuin esim. Englannissa (18, 19).

Sairaalakohtaisten infektiolukujen julkistaminen on herättänyt viime aikoina ulkomaisissa asiantuntijapiireissä runsaasti keskustelua ja jopa huolta (5). Tulosten julkinen vertaileminen on vaikeaa oikeiden johtopäätösten tekemiseksi. Vaatimus julkistamisesta voi johtaa aliraportointiin eli ongelmia peitellään eikä niihin välttämättä puututa asianmukaisesti. Toisaalta korkeat esiintyvyyshluvut voivat kertoa paitsi infektio-ongelmasta, myös hyvästä seurannasta. Vastaavasti jos esiintyvyyshluku on matala, todellisuudessa seuranta voi vain olla huonoa. Toisaalta samanaikaisesti julkinen paine lisääntyy: potilaiden ja potilasasiamiesten tulisi saada enemmän tietoa toimenpiteisiin liittyvistä riskeistä, samoin siitä mitä sairaalat tekevät riskien vähentämiseksi ja mitä potilaat itse voivat tehdä. On kuitenkin

muistettava, että sairaalan infektioluku ei kuvaa yksittäisen potilaan todellista riskiä. Vain hoitava lääkäri voi antaa parhaan tulkinnan yksittäisen potilaan toimenpiteeseen liittyvästä infektiorisistä edellyttäen, että hänellä on tietoa oman sairaalan infektiotilanteesta.

Keskustelu on hyvä käynnistää myös Suomessa: edistäisikö pakollinen sairaalainfektioiden seuranta ja julkinen raportointi infektioiden ehkäisy- ja torjuntatyötä. Toisaalta on hyvä tiedostaa, että julkisesti saatavilla olevat tiedot sairaalainfektioiden ja moniresistenttien mikrobien esiintyvyydestä voi johtaa nk. liigataulukoihin, jotka voivat olla vaikeasti tulkittavia ja hämmäntäviä. Tietojen luotettavuus ja vertailtavuus, mikä saatetaan saavuttaa vain muutamille hyvin määritellyille indikaattoreille, kuten veriviljelypositiivisille infektioille, on olennaista. Sairaalainfektioiden seuranta on avainasemassa kun tuetaan hoitohenkilökuntaa antamalla palautetta seurantatuloksista esim. kirurgiassa. Luotettavuus on tärkeää ja se ehkäisee tietojen väärinkäyttöä, takaa ja ylläpitää positiivista ilmapiiriä pyrittäessä parempaan potilasturvallisuuteen.

Kirjallisuusluettelo

1. Harbarth S, Sax H, Gastmeier P. The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports. *J Hosp Infect* 2003;54:258-66.
2. Umscheid CA, Mitchell MD, Doshi JA, Agarwal R, Williams K, Brennan PJ. Estimating the proportion of healthcare-associated infections that are reasonably preventable and the related mortality and costs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32:101-14.
3. Council of the European Union. Council Recommendation on patient safety, including the prevention and control of healthcare associated infections, 9 June 2009.
4. Edmond M, Bearman GML. Mandatory public reporting in the USA: an example to follow? *J Hosp Infect* 2007;65(Suppl 2):182-8.
5. Gastmeier P. European perspective on surveillance. *J Hosp Infect* 2007;65(Suppl 2):159-64.
6. Gastmeier P, Sohr D, Schwab F ym. Ten years of KISS: The most important requirements for success. *Journal of Hospital Infection* 2008;70(Suppl 1):11-16.

7. Lyytikäinen O., Elomaa N., Kanerva M. Hoitoon liittyvien infektioiden seuranta. Kirjassa: Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta, s. 85-103. Kuntaliitto 2010. Toim. Anttila V-J, Hellstén S, Rantala A, Routamaa M, Syrjälä H, Vuento R.
8. Lyytikäinen O, Sarviki E, Vuopio J. Hoitoon liittyvät infektiot. Kirjassa: Infektiosairaudet, s. 707-731. Duodecim 2011. Toim. Hedman K, Heikkinen T, Huovinen P, Järvinen A, Vaara M.
9. Lyytikäinen O. Hoitoon liittyvät infektio ja julkisuus: tilanne ulkomailla –muuttuuko käytäntö Suomessa? Suomen Sairaalahygienialehti 2010;28:90-92.
10. Lyytikäinen O, Jalkanen M, Ratia M ym. Sairaalainfektioiden torjunta Suomen sairaaloissa. Suomen Lääkärilehti 2003;24:2623-6.
11. Kärki T, Meriö-Hietaniemi I, Möttönen T, Ruutu P, Lyytikäinen O. Sairaalainfektioiden torjunta vaatii jatkuvaa ponnistelua. Suomen Lääkärilehti 2010;65:3036-41.
12. Lyytikäinen O, Kanerva M, Agthe N, Möttönen T, Ruutu P, Finnish Prevalence Survey Study Group. Healthcare-associated infections in Finnish acute care hospitals: a national prevalence survey, 2005. J Hosp Infect 2008;69:288-94.
13. Kanerva M, Ollgren J, Lyytikäinen O, Finnish Prevalence Survey Study Group. Interhospital differences and case-mix in a nationwide prevalence survey. J Hosp Infect. 2010;76:135-8.
14. Kanerva M, Ollgren J, Lyytikäinen O, Finnish Prevalence Survey Study Group. Benchmarking antibiotic use in Finnish acute care hospitals using patient case-mix adjustment. J Antimicrob Chemother 2011;66:2651-4.
15. Kritsotakis EI, Dimitriadis I, Roubelaki M ym. Case-mix adjustment approach to benchmarking prevalence rates of nosocomial infection in hospitals in Cyprus and Greece. Infect Control Hosp Epidemiol 2008;29:685-92.
16. Sairaalainfektio-ohjelma SIRO, THL. Raportteja SIRO-seurannasta (päivitetty 24.10.2011) http://www.ktl.fi/portal/suomi/osastot/infe/tutkimus/sairaalainfektioiden_seuranta__siro/raportteja_siro-seurannasta/
17. European Center for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance and healthcare-associated infections ECDC vuosiraportteja (päivitetty helmikuussa 2012) http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/surveillance_reports/arhai/Pages/arhai.aspx
18. Hauste T, Gastmeier P, Holmes A ym. Use of benchmarking and public reporting for infection control in four high-income countries. Lancet Infect Dis 2011;11:471-81.
19. Desenclos JC, RAISIN Working Group. RAISIN - a national programme for early warning, investigation and surveillance of healthcare-associated infection in France. Euro Surveill 2009 Nov 19;14(46). pii: 19408.

Artikkeli julkaistu alunperin Suomen Lääkärilehdessä (SLL 2013; 1-2: 47-51) ja sen toimituksen luvalla nyt Suomen Sairaalahygienialehdessä.

Mari Kanerva, dosentti,
sisätautien ja infektiosairauksien erikoislääkäri
Vs. osastonylilääkäri,
HYKS Infektiosairauksien klinikka
Vs. erikoistutkija, Sairaalainfektio-ohjelma
SIRO, Tartuntatautiseurannan ja torjunnan
osasto, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos

Outi Lyytikäinen, dosentti, sisätautien
ja infektiosairauksien erikoislääkäri
Ylilääkäri, Sairaalainfektio-ohjelma SIRO,
Tartuntatautiseurannan ja torjunnan osasto,
Terveiden ja hyvinvoinnin laitos

Palkittu kirjoitussarja hammashoidon hygieniasta

Kirjallisuusreferaatti

Suomen Hammaslääkärilehden kirjoituspalkinto myönnettiin vuonna 2011 hammashoidon hygieniää käsittelevälle kirjoitussarjalle, jonka pohjana oli hammaslääkäreille ja hammashoitajille tehty laaja kyselytutkimus. Sähköpostitse lähetettyyn kyselyyn vastasi 1000 hammaslääkärää sekä 839 hammashoitajaa ja suuhygienistiä, mikä oli noin 45 % kyselyn saaneista.

Vastaajien asenteet hammashoidon hygieniää kohtaan olivat yleisesti ottaen positiivisia. Lähes kaikki kertoivat tuntevansa toimintaa sääteleviä normeja ja suosituksia, mutta vain 75-80 %:lla oli työpaikallaan kirjallinen hygieniasuunnitelma, vaikka se nykyään on viranomaisuositusten mukaan pakollinen. Vajaa puolet vastanneista ilmoitti aina noudattavansa hygieniohjeita, ja kolmannes oli sitä mieltä, että ohjeiden noudattaminen ei hidasta työtä.

Hammashoitajista ja suuhygienisteistä 65-70 % oli tyytyväisiä peruskoulutuksen yhteydessä saamaansa hygieniopetukseen, mutta hammaslääkäreistä vain kolmannes. Täydennyskoulutusta oli 5 vuoden sisällä saanut noin 80 % vastaajista. Kirjoittajien mukaan kyselytutkimuksen tulokset osoittavat että sekä koulutuksen että jatkokoulutuksen sisältöön tulisi jatkossa panostaa. Olisi myös tarve laajalle internetpohjaiselle hammasvastaanoton hygieniasivustolle. Monet hygieniaongelmat vastaanotoilla liittyivät välinehuoltoon, pintadesinfektioon ja ongelmamikrobeja kantavien potilaiden hoitamiseen, ja

tällaiselta sivustolta hammaslääkärit ja -hoitajat voisivat saada ajantasaista tietoa ja ohjeistusta näiden ongelmien ratkaisemiseen.

Vastaajista 75 % oli kohdannut vastaanotolaan veritartuntavaarallisen potilaan (hepatiitti B, C, tai HIV), 38 % MRSA:n tai muun ongelmamikrobin kantajan ja 14 % tuberkuloosipotilaan. Neulanpistotapaturmat olivat vastaajilla olleet ilahduttavan harvinaisia. Vastaajista 46 %:lla ei ollut kokenut yhtään pistotapaturmaa edeltävän viiden vuoden aikana, 1 %:lla oli ollut niitä 11 tai useampia.

Vastaajien käsitykset tartuntataivoista ja -riskeistä olivat vaihtelevia ja osittain virheellisiä. Tosin osa kysymyksistä oli vaikeatulkintaisia. Väitettä ”terve iho antaa riittävän suojan MRSA:ta ja muita ongelmamikrobeja vastaan” 51 % piti oikeana ja 41 % vääränä. Terveihoisilla, esim. hoitohenkilökuntaan kuuluvilla, MRSA-tartunta johtaa harvoin pysyvään kantajuuteen. Terve iho ei kuitenkaan estä tartuntaa ja lyhytaikainenkin kantaja voi levittää MRSA:ta potilaasta toiseen, josta johtuen suojainten käyttö ja huolellinen käsihygienia on oleellista ihon kunnosta riippumatta.

Väitettä ”veriteitse tartuttava viruspotilas ei ole tartuttava ikuisesti” 23 % piti oikeana ja 73 % vääränä. HIV-potilasta pidetään tartuttavana koko elinajan, mutta aikuisena hepatiitti B tartunnan saaneista yli 90 % paranee taudistaan spontaanisti, joten väitteeseen ei ole yksiselitteistä

vastausta. Tuberkuloosin kohdalla 12 % arveli että tuberkuloosipotilas pysyy tartuttavana koko elinikänsä. Onneksi näin ei ole, vaan tehokas lääkehoito poistaa tartuttavuuden muutamassa viikossa.

Vastanneista 99 % ilmoitti käyttävänsä suojakäsineitä työskennellessään. Yleisin käsinemateriaali oli vinyyli (42 %), seuraavina lateksi (31 %) ja nitrili (25 %). Tiedot eri käsinemateriaalien ominaisuuksista olivat kuitenkin osin puutteellisia. Siten vain 17 % piti lateksikäsineitä pisto- ja viiltokestävyydeltään parhaina, ja vain 25 % piti neopreenikäsineitä liuotin- ja kemikaalikestävyydeltään parhaina. Käsinevalintaan eniten vaikuttavana tekijänä 24 % piti mukavuutta, 15 % sitä, että käsin ei allergisoi, ja vain 13 % suojaavuutta. Vastajista 11 % oli valmis tarvittaessa desinfiomaan käsinettä toimenpiteen aikana, vaikka suojakäsineet on tarkoitettu kertakäyttöisiksi.

Kirjoitussarjassa ei pelkästään raportoitu kyselytutkimuksessa esiin tulleita vastaajien näkemyksiä, vaan artikkelit sisältävät myös runsaasti hygieenistä perustietoa ja ”oikeita vastauksia”, ja muodostavat siten hyödyllisen koulutuspaketin aiheesta. On positiivista että Hammaslääkärilehti on arvostanut hygienian niin tärkeiksi että lehden kirjoituspalkinto myönnettiin tälle kirjoitussarjalle.

Olli Meurman

Alapulli J, Hiiri A, Richardson R, Tjäderhane L. Kyselytutkimus hammashoidon hygieniasta, Osa I: Yleiset mielipiteet, käsitkset, valmiudet ja koulutus, Osa II: Tartuntataudit, Osa III: Käsihygienia. Suom. Hammaslääkärilehti 7/2010:22-27, 14/2011:20-27 ja 15/2011:24-30.

Mycamine 50 mg ja 100 mg

infuusiokuiva-aine, liuosta varten

Vaikuttavat aineet ja niiden määrät: Yksi injektioampulli sisältää 50 mg/100 mg mikafungiiniä (mikafungiininaatriumina). Yksi ml käyttövalmiiksi sekoitettua liuosta sisältää 10 mg/20 mg mikafungiiniä (mikafungiininaatriumina) (Yksi 50 mg:n ja 100 mg:n injektioampulli sisältää 200 mg laktoosia). **Käyttöaiheet:** Invasiivisen kandidiasin hoito. *Candida*-infektion estohoito allogeenista hematopoieettista kantosolusiirtohoitoa saavilla potilailla tai potilailla, joilla odotetaan olevan neutropeniaa (absoluuttinen neutrofiilien määrä < 500 solua / µl) vähintään 10 vuorokauden ajan. **Aikuiset** (≥ 16-vuotiaat nuoret sekä iäkkäät potilaat): Ruokatorven kandidiasin hoito potilailla, joilla laskimonsisäinen hoito on tarkoituksenmukaista. Tehtäessä päätöstä Mycaminen käytöstä on otettava huomioon maksakäsivainten kehittymisen riski (ks. kohta Varoitukset ja käyttöön liittyvät varoitukset). Mycaminea tulee siksikäyttää ainoastaan, jos muiden antimykotikoiden käyttö ei ole tarkoituksenmukaista. **Annostus ja antotapa:** Viralliset/kansalliset ohjeet sienilääkkeiden asianmukaisesta käytöstä on otettava huomioon. Mycamine-hoidon saa aloittaa lääkäri, jolla on kokemusta sieni-infektioiden hoidosta. Ennen hoidon aloittamista on otettava näytteet sieniviljelyä ja muita oleellisia laboratoriotutkimuksia (myös histopatologisia tutkimuksia) varten, jotta taudinaiheuttajajää(t) voidaan eristää ja tunnistaa. Hoito voidaan aloittaa, ennen kuin viljelyiden ja muiden laboratoriotutkimusten tulokset ovat tiedossa. Kun tulokset saadaan, sienilääkitystä on kuitenkin muutettava tarvittaessa niiden mukaan. Mycamine-annostus riippuu potilaan painosta ja käyttöaiheesta: **Invasiivisen kandidiasin hoito.** Paino > 40 kg. 100 mg/vrk. Korkeintaan 200 mg/vrk. **Candida-infektion estohoito.** Paino > 40 kg. 50 mg/vrk. Paino ≤ 40 kg. 1 mg/kg/vrk. **Ruokatorven kandidiasin hoito.** Aikuiset ≥ 16-vuotiaat nuoret sekä iäkkäät potilaat, joiden paino > 40 kg. 150 mg/vrk. Aikuiset ≥ 16-vuotiaat nuoret sekä iäkkäät potilaat, joiden paino ≤ 40 kg. 3 mg/kg/vrk. Käyttövalmiiksi sekoitettu ja laimennettu liuos annetaan laskimonsisäisenä infuusiona noin 1 tunnin aikana. Tätä nopeammat infuusiot saattavat johtaa tavallista useammin esiintyviin histamiinivälitteisiin reaktioihin. **Hoidon kesto.** Invasiivisen kandidiasin: *Candida*-infektion hoidon tulee kestää vähintään 14 vuorokautta. Sienilääkitystä on jatkettava vähintään yhden viikon ajan sen jälkeen, kun viljelytutkimus on saatu kaksiperäkkäistä negatiivista tulosta ja **sen jälkeen**, kun infektion kliiniset merkit ja oireet ovat hävinneet. *Candida*-infektion estohoito: *Candida*-infektion estohoidossa Mycaminea tulee käyttää vähintään viikon ajan neutrofiilien palautumisen jälkeen. Tietoja Mycaminen käytöstä alle 2-vuotiaiden potilaiden lääkkeeksi on vähän. **Käyttö maksan vajaatoimintaa sairastaville potilailla.** Annoksen muuttaminen ei ole tarpeen lievää tai kohtalaista maksan vajaatoimintaa sairastavilla potilailla. Tiedot Mycaminen käytöstä vaikeaa maksan vajaatoimintaa sairastavilla potilailla ovat riittämättömät. Siksi sen käyttöä näillä potilailla ei suositella. **Vasta-aiheet:** Yliherkkyys vaikuttavalle aineelle, muille ekinokandineille tai apuaineille. **Varoitukset ja käyttöön liittyvät varoitukset (katso lisätiedot: Pharmacia Fennica):** Maksaan kohdistuvat vaikutukset: **Maksasolun tuumoripäälle (FAH) ja maksasolukarsinoma ilmeni otilla vähintään 3 kuukautta tekneen hoitojakson jälkeen.** Kasvainten kehittymisen oletettu raja-arvo on suurin piirtein kliinisen altistuksen luokkaa. Tämän löydöksen merkitystä terapeuttiselle käytölle potilailla ei voida poissulkea. **Maksan toimintaa tulee seurata huolellisesti mikafungiinihoidon aikana.** Adaptiivisen regeneraation ja mahdollisen myöhemmän maksakäsivainten syntymisen vaaran minimoimiseksi, hoidon lopettaminen on suositeltavaa, jos **ALAT/ASAT-arvot ovat merkittävästi ja jatkuvasti koholla.** Mikafungiinihoito tulee suorittaa huolelliseen hyöty-haitta-arviointiin perustuen, varsinkin potilailla, joilla esiintyy vaikeaa maksan vajaatoimintaa tai kroonisia, pre-neoplastiisiin tiloihin liittyviä maksatauteja, kuten pitkäkestoista keuhkokuumeeseen, kroonista, virushepatiittia, neoplastista maksasairautta tai perinnöllisiä entsyymien puutoksia, tai jotka saavat samanaikaisesti hoitoa, johon liittyy hepatotoksisuutta ja/tai genotoksisuutta. Alle 1-vuotiaat lapsipotilaat saattavat olla muita alttiimpia maksavaurioille (ks. kohta Haittavaikutukset). Mikafungiinin antamisen aikana saattaa esiintyä anafylaktisia/anafylaktoidisia reaktioita, myös sokkia. Jos tällaisia reaktioita esiintyy, mikafungiini-infusiota tulee lopettaa ja asianmukainen hoito aloittaa. Haiseileviä iho-oireita, kuten Stevens-Johnsonin oireyhtymää ja Lyellin oireyhtymää, on todettu. Iho-oireita tulee seurata ja niiden pahentuessa mikafungiini hoito lopetetaan. Potilailla, joilla ilmenee kliinistä tai laboratoriotutkimuksien perustua näyttäviä hemolyyttisiä mikafungiinihoidon aikana, on seurattava huolellisesti tilan mahdollisen heikkenemisen varalta ja mikafungiinihoidon jatkamisen haitta/hyöty arvioitava. Mikafungiini saattaa aiheuttaa munuaissairauksia ja munuaisten vajaatoimintaa sekä poikkeavuuksia munuaisten toimintakokeissa. Potilailla on seurattava huolellisesti munuaisten toiminnan heikkenemisen varalta. Mikafungiiniä ja amfoterisiiniä B desoksikolaattina tulisi antaa samanaikaisesti ainoastaan silloin, kun hyödyt ylittävät selvästi riskit, ja potilasta on seurattava tarkasti amfoterisiini B desoksikolaatin toksisuuden varalta. Jos potilas saa sirolimuusia, nifedipiiniä tai itrakonatsolia yhdessä Mycaminen kanssa, häntä on seurattava näiden lääkkeiden aiheuttaman toksisuuden varalta. Sirolimuusi, nifedipiini ja itrakonatsolin annosta on tarvittaessa pienennettävä (ks. kohta yhteisvaikutukset). Tämä suositus sisältyy käyttöön tarkoitettu valmiste sisältää laktoosia. Potilaiden, jotka sairastavat harvinaista perinnöllistä galaktoosi-intoleranssia, saamelaisilla esiintyvää laktaasin puutosta tai glukoosin ja galaktosin imeytymishäiriötä ei tule ottaa tätä lääkettä. **Yhteisvaikutukset muiden lääkevalmisteiden kanssa sekä muut yhteisvaikutukset:** Mikafungiiniin ja CYP3A-välitteisesti metaboloituvien lääkkeiden välisten yhteisvaikutusten mahdollisuus on vähäinen. Yhteisvaikutustutkimuksia on tehty terveille henkilöillä mikafungiiniin ja seuraavien lääkkeiden mahdollisten yhteisvaikutusten arvioimiseksi: mykofenolaattimofetiili, siklosporiini, takrolimuusi, prednisoni, sirolimuusi, nifedipiini, flukonatsoli, ritonaviri, rifampisiini, itrakonatsoli, vorikonatsoli ja amfoterisiini B. Näissä tutkimuksissa ei havaittu viitteitä mikafungiiniin farmakokinetiikan muuttamisesta. Mikafungiiniannosta ei tarvitse muuttaa, kun näitä lääkkeitä käytetään samanaikaisesti. Mikafungiiniin ja amfoterisiini B desoksikolaatin yhteiskäytössä todettiin amfoterisiini B desoksikolaatin altistuksen lisääntyvän 30 %. Koska tällä saattaa olla kliinistä merkitystä, näitä tulisi antaa samanaikaisesti ainoastaan silloin, kun hyödyt ylittävät selvästi riskit, ja potilasta on seurattava tarkasti amfoterisiini B desoksikolaatin toksisuuden varalta. Jos potilas saa sirolimuusia, nifedipiiniä tai itrakonatsolia yhdessä Mycaminen kanssa, häntä on seurattava näiden lääkkeiden aiheuttaman toksisuuden varalta. **Raskaus ja imetys:** Mycaminea ei pitäisi käyttää raskauden aikana, mikäli käyttö ei ole selvästi välttämätöntä. Ei tiedetä, erittykö mikafungiini äidinmaitoon. Päätös imetyksen jatkamisesta/lopettamisesta tai Mycamine-hoidon jatkamisesta/lopettamisesta on tehtävä ottamalla huomioon imetyksen hyöty lapselle ja Mycamine-hoidon hyöty äidille. **Haittavaikutukset:** Yleisimminkin ilmoitettuja haitallisia reaktioita olivat leukopenia, neutropenia, anemia, hypokalemia, hypomagnesemia, hypokalsemia, päänsärky, laskimotulehdus, pahoinvointi, oksentelu, ripuli, vatsakipu, kohonnut maksa-arvot, ihottuma, kuume ja vilunväristykset. Seuraavien haitallisten reaktioiden ilmaantuvuus oli lapsipotilailla korkeampi kuin aikuispotilailla: trombosytopenia, takykardia, hypertensio, hypotensio, hyperbilirubinemia, hepatomegalia, akuutti munuaisten vajaatoiminta ja veren ureapitoisuuden nousu. **Pakkaukset ja hinnat 01.02.2013 (TOH):** 50 mg 332,99 €, 100 mg 524,46 €. **Lisätiedot:** Pharmacia Fennica, Euroopan lääkeviraston (EMA) kotisivut <http://www.ema.europa.eu/>. **Myyntiluvan haltija:** Astellas Pharma Europe B.V., Alankomaat. **Markkinoija Suomessa:** Astellas Pharma, Falcon Business Park, Vaisalantie 2-8, 02130 Espoo, info.fi@astellas.com. Teksti perustuu 25.8.2011 päivättyyn valmisteyhteenvetoon.

In memoriam: Pia Uotila

28.4.1930-16.2.2013

Yhdistyksemme kunniajäsen ja perustajajäsen Beatrice (Pia) Uotila siirtyi ajasta iäisyyteen lauantaina 16.2.2013.

Pia teki elämäntyönsä Helsingin Yliopiston kansanterveystieteen laitoksen preparaattorina. Tätä ennen hänen esimiehenään oli ollut Valtion Seerumlaitoksen (nykyinen Terveiden ja Hyvinvoinnin laitos eli THL) professori Ilari Rantasalo, joka oli lähettänyt Pian hakemaan muun muassa stafylokokkien faagityypitysmenetelmää Suomeen Bergenistä, Norjasta.. Kun Rantasalosta tuli Lääketieteellisen tiedekunnan Hygienian laitoksen esimies, Pia työskenteli silloisessa sairaalahygieniaakin tutkineessa laboratoriossa dosentti Osmo P. Salon alaisuudessa.

1970-luvun ja myöhempien aikojenkin hygieniahoitajat varmasti kaikki muistavat Pian. Yhdessä HYKSin hygieniahoitajan Toini Sorsa kanssa Pia oli tehopari, jotka ottivat näytteitä milloin missäkin tutkimusprojektissa, joita HYKSin sairaalahygienikko Paavo Mäkelä ja Kansanterveystieteen laitoksella työskentelevä Juhani Ojajärvi suunnittelivat. Suomessa sairaalahygienia otti 1960-luvun lopulla ensi askeleitaan, ja tutkimuskohteita riitti.

Pian äidinkieli oli ruotsi, joka antoi hyvän pohjan laboratoriossa suunnitelluille tutkimuksille. Tämä kielitaito oli tärkeä siksi, että Ruotsi oli silloin meitä edellä sairaalahygieniatutkimuksissa ja siellä tehdyt tutkimukset olivat usein pohjana meilläkin pystytetyille sairaalahygienian metodeille. Pia ruotsinkielen taidollaan ja laboratoriokokemuksellaan osasi panna alkuun kulloinkin



suunnitellun tutkimusmenetelmän. Hän sai myös hyvin selvää englanninkielisistä ja jopa saksankielisistä menetelmien kuvauksista, joita olin jostain löytänyt.

Pia oli aina innostunut meneillään olevista tutkimuksista. Nykykielellä sanottaisiin, että hän oli täysin "sitoutunut" tutkimukseen ja näki ilmeisestikin sen hyödyn, joka siitä koituisi Suomen sairaalahygienialle.

Erityisesti mieleeni on jäänyt vuosi, jolloin teimme käytännön käsiendesinfektiotutkimuksia vanhan Kirurgisen sairaalan palovammaosastolla. Emme päässeet osastoille ennen vierastunnin loppumista, joka tarkoitti sitä, että tutkimukset alkoivat klo 18 jälkeen illalla. Kokeet sairaalassa kuuluivat osana väitöskirjatutkimuksiini, joten itse olin kyllä motivoitunut asiaan. Minua kuitenkin hämmästytti, että Pia ei koko sinä tutkimusvuonna koskaan valittanut myöhäistä ajankohtaa, vaan oli aina kiitettävästi mukana.

Pian harrastuksena oli nuorempana juniorityttöjen koripallo. Sain hänet myöhemmin innostumaan raviurheiluun, kun Vernon ravirata avattiin lähelle Pian asuinpaikkaa, Sen jälkeen hän oli vakinainen raveissa kävijä, joka omilla pikku panoksilla taisi pysyä rahoissa suurin piirtein tasapainossa ja joskus sai yllättäviäkin voittoja. Viimeisen kerran olimme yhdessä raveissa vain muutama viikko sitten.

Jäämme kaipaamaan Piaa, yhtä sairaalahygienian alkuaikojen työmyyriä, työssään viihtynyttä ja mukavaa ihmistä.

Juhani Ojajärvi

Hygieenisesti saksittua

Pentti Kuusela

Itiöissä on eroja

Itiöt ovat tiettyjen bakteerien, kuten Bacillusten ja Clostridioiden, erityismuotoja, joilla bakteeri turvaa säilymisensä vaikeissa olosuhteissa. Itiön monikerroksinen valkuaisainekuori suojaa bakteerin kromosomia tehokkaasti erilaisia fyysikaalisia ja kemiallisia käsittelyjä kohtaan. Ympäristön tullessa jälleen bakteerille suotuisaksi se luopuu itiömuodosta ja muuttuu jakaantuvaksi bakteeriksi. Näin käy myös *C. difficile* n itiöille, joita muuten tehokas alkoholihiuuhde ei kykene tuhoamaan. Kun *C. difficile* n itiöiden tuhoaminen on niin vaivalloista, amerikkalaistutkijat päättivät testata, voitaisiinko joidenkin muiden ”kesympien” bakteerien itiöitä käyttää merkki-itiöinä, kun seuraillaan erilaisten pesumanoovereiden itiöitä tappavaa vaikutusta. Testauksessa koehenkilöt saivat käsiinsä kolmen bakteerin, *B. atropaeuksen*, *C. sporogeeneksen* ja toksiiini-negatiivisen *C. difficile* n itiöitä, joita yritettiin poistaa 4%:lla klooriheksiinillä, erilaisilla ei-bakteerisidisiilla pesuaineilla sekä tuhdimmilla perasetaatti-surfaktanttijohdistelmällä ja tahrannoistoaineella. Tulosten perusteella kaikki käsittelyt olivat pelkkää vesi pesua tehokkaampia. Myös itiöissä oli eroja; käsittelyt poistivat kaikkein tehokkaimmin *B. atropaeuksen* ja *C. sporogeeneksen* itiöitä, kun taas *C. difficile* n itiöt ottivat nokkiinsa varsin huonosti. Vesi pesuun verrattuna kaikkein tehokkain *C. difficile* n itiöiden tappaja oli prototyyppi perasetaatti-surfaktanttihiuuhde, jonka rutiinikäyttö ei ole ongelmattonta. Kirjoittajat toteavatkin, että koska *C. difficile* n itiöiden häädössä päästään parhaimmillaankin vain osittaiseen lopputulokseen, käsien saippua-

vesipesu ja suojahansikkaiden käyttö nousevat entistä tärkeämpään asemaan.

Edmonds SJ, Zapka C, Kasper D ja 8 muuta. Effectiveness of hand hygiene for removal of Clostridium difficile spores from hands. Infect Control Hosp Epidemiol 2013;34(3):303-5

Muurahaiset sieni-infektioita levittämässä

Jos on eroja Brasilian ja Suomen välillä jalakapallo- ja sambakulttuurissa, niin on eroja muurahaisten esiintyvyydessä sairaaloissa. Kun Suomessa muurahainen sairaalaan eksyttyään kohtaa yleensä nopean litistymiskuoleman, monilajinen brassisukulaisten joukko ei ole lainkaan harvinainen näky Brasilian sairaaloissa. Kun tiedetään sairaalaympäristössä löytyvien sienten kyky aiheuttaa infektioita etenkin heikentyneen immunovasteen omaaville potilaille, brasialaistutkijat päättivät selvittää, voisivatko sairaalassa liikkuvat muurahaiset olla lähteenä potilaiden sieni-infektioille. Tutkimuksen kohteeksi valittiin Koillis-Brasilian Itabuna-kaupungin synnytys-sairaala. Yhden vuoden aikana sairaalaan tehtiin 11 keräysiskua, jolloin muurahaisia keräiltiin järjestelmällisesti sairaalan eri osastoilta kuten äidinmaitokeskuksesta, potilasvuoteista, vastasyntyneiden teho-osastolta (!), eri osastoilta sekä yksiköstä, jossa käsiteltiin jätteitä ja pyykkiä. Ja mitä löytyi? Kaikkiaan 40%:lla muurahaisista pystyttiin eristämään rihmasieni. Yleisimmät löydökset olivat eri *Aspergillus*-, *Cladosporium*-, *Fusarium*- *Rhizobus*- ja *Mucor*-lajeja. Yleensä yhdeltä muurahaiselta löytyi yksi sienikanta, mutta

jäte/pyykkiosaston edustajilla on tarjottavanaan koko kimara eri rihmasieniä. Tutkijat suhtautuvat löydökseensä varovasti, varsinkin kun ei tiedetä, millainen suhde muurahaisella ja rihmasienellä on ja missä muurahaisen osassa sieni majailee. Mielenkiintoinen löydös, joka varmasti vaatii lisätutkimuksia – varsinkin Brasiliassa.

Aquino RSS, Silveira SS, Pessoa FWB ja 4 muuta. Filamentous fungi vectored by ants (Hymenoptera: Formicidae) in a public hospital in north-eastern Brazil.

J Hosp Infect 2013;83:200-4

Glyseroli alkoholihuuhteessa – hyvää ja huonoa

Glyserolia käytetään alkoholihuuhteissa ensisijaisesti suojaamaan käsien ihoa alkoholin kuivattavalta vaikutukselta. Itävaltalaisutkijoita askarrutti aikaisemmin ilmeisesti huonosti tutkittu glyserolin vaikutus alkoholin bakteereita tappavaan tehoon. Siispä testaamaan. Joukko vapaaehtoisia hieroi käsiään kolmen minuutin ajan 80%:lla etanolilla, 75 %:lla isopropanolilla ja 60 %:lla n-propanolilla. Toinen joukko teki saman huuhteilla, joissa alkoholin lisäksi on glyserolia 1.45%. Tämän jälkeen koehenkilöiden sormenpäistä tehtiin bakteeriviljelyt välittömästi ja kolmen tunnin kuluttua huuhteiden käytön jäl-

keen. Verrattaessa sormenpäiden bakteerimääriä ennen huuhteiden käyttöä löytyneisiin määriin, ilmeni tilastollisesti merkitsevällä tavalla glyserolin alkoholin bakteeritappoa heikentävä vaikutus. Heikennys näkyi etanolin kohdalla välittömästi, kuin kahden muun alkoholin kohdalla vaikutus ilmeni vasta kolmen tunnin jälkeen. Tutkijoilla ei ole hyvää selitystä, miksi näin tapahtuu. Yksi mahdollisuus on, että glyseroli nostaa ihon sopukoista enemmän bakteereita, mitä ilman glyserolia ei tapahdu. Mene ja tiedä. On kuitenkin hyvä ymmärtää, että kysymys on, kuten monta kertaa elämässä, kompromissista. Pelkän alkoholin käyttäminen johtaa ihon kuivumiseen ja rikkoutumiseen, jolloin ihon epiteelin alaiset kudokset paljastuvat. Ja nämähän ovat herkkupaikkoja bakteereille tarttua lujasti ja pitkään.

Suchomel M, Rotter M, Weinlich M & Kundi M. Glycerol significantly decreases the three hour efficacy of alcohol-based surgical hand rubs.

J Hosp Infect 2013;83:284-7

Pentti Kuusela
Kliinisen mikrobiologian erikoislääkäri
Sairaalahygienian erityispätevyys
HUSLAB
Dosentti / Helsingin yliopisto
Haartman instituutti

Zoonoosit

Jaana Alapulli

Eläinten puremat

Zoonoosit -sessiossa kuultiin kolme mielenkiintoista luentoa. Ensimmäinen luennoitsija, mikrobiologi Marina Morgan (Royal Devon and Exeter NHS Foundation Trust) luennoi eläinten puremien profylaksiasta sekä hoidosta ihmisillä. Luento koostui pääasiassa kliinisistä valokuvista, joissa trauman aiheuttajat vaihtelivat hyvinkin yleisistä lemmikkieläimistä, kuten kissasta ja koirasta, harvinaisempiin eläimiin kuten aasiin. Aihe oli hyvinkin kamala, mutta erittäin ajankohtainen, sillä kongressimatkan aikaan lehdistä uutisoitiin koiran pureman seurauksena kuolleesta viikon ikäisestä vauvasta. Morganin mukaan koiran puremat ovat kaksinkertaistuneet viime vuosikymmen aikana Iso-Britanniassa, ja tällä hetkellä koiran pureman takia hakeudutaan kyseisessä maassa hoitoon noin 6000 kertaa vuodessa. Infektioalttiita ovat erityisesti immuunipuutteiset, diabeetikot sekä henkilöt, joilta on poistettu perna tai asennettu keinonivel. Koiran ja kissan pureman aiheuttamaa infektioriskiä verrattaessa näistä jälkimäinen on huomattavasti infektiivisempi. Koiran puremista noin 20 % ja kissan puremista jopa 60 – 80 % johtaa infektiin. Eläinten puremista aiheutuvat haavat ja ruhjeet tulee puhdistaa aina viipymättä ja huolella. Erityisen tärkeää huolellinen puhdistaminen on kissan pureman kohdalla, sillä sen pienet, kapeat ja terävät hampaat tekevät haavoista hyvinkin hankalasti puhdistettavia. Tyypillisiä kissan pureman aiheuttamista haavainfektioista eristettyjä bakteereja ovat mm. erilaiset anaerobiset bakteerit sekä *Pasteurella* ja *Bartonella*.

multocida -bakteerin esiintyvyys kissan suussa on noin kymmenenkertainen verrattuna koiran suuhun. Se aiheuttaa tyypillisesti paikallisen infektion, joka voi kuitenkin edetä esimerkiksi läheiseen niveleen. Harvoissa tapauksissa kyseinen bakteeri aiheuttaa yleisinfektion. *Bartonella* -lajeja tavataan 22, joista 14 on zoonooseja. Yksi näistä on kissanraapimatautia aiheuttava *Bartonella henselae*. Taudille ominaisia oireita ovat mm. imusolmukkeiden turpoaminen sekä erilaiset yleisoireet. Ulkomaanmatkailijoiden tyypillisimmät puremien aiheuttajat ovat koira (51 % puremista) ja apina (21 % puremista). Apinan puremassa tulee muistaa bakteeri-infektion lisäksi tetanuksen, rabieksen ja Cercopithecine herpes virus 1:n (B virus) mahdollisuus. Kaikkien eläinten aiheuttamien puremien vaurioittama kudus tulee poistaa mahdollisimman huolellisesti ja välttää haavan ompelua. Iso-Britanniassa profylaktiseksi lääkitykseksi suositellaan ensisijaisesti amoksisilliini-klavulaanihappoa lukuun ottamatta joidenkin merieläinten ja sian puremaa – niissä suositellaan doksisykliiniä.

Eläinlääkäreiden työperäiset infektiot - potilastapauksia

Charlotte Featherstone (veterinary investigation officer, Animal Health and Veterinary Laboratories Agency) esitteli mm. neljä potilastapausta, joissa käsiteltiin eläinlääkäreiden työperäisten infektioiden oireita ja hoitoratkaisuja. Eläimille altistuminen on määrällisesti merkittävää Iso-Britanniassa. Maassa toimii noin 17 000 eläinlääkäriä ja 9 000 eläintenhoitajaa. Maanviljelijöitä

on 476 000 ja lemmikin omistajia 13 miljoonaa. Potilastapaus 1. 25 – vuotias eläinlääkäri sai alpakalta *Mycobacterium bovis* – bakteerin, nau-tatuberkuloosin aiheuttajan, aiheuttaman ihotu-berkuloositartunnan. Kyseessä oli harvinainen spoligotyyppi SB0140, jonka ilmaantuvuus on 3 % kaikista *M. bovis* –kannoista. Potilaan oireet alkoivat väsymyksenä ja hengitystieoireina. Oi-reet pahenivat, ja varsinaiset iho-oireet alkoivat kuuden viikon kuluttua tartunnasta sormessa tun-tuneena pistelynä. Tästä kolmen viikon kuluttua kyseiselle alueelle kehittyi kivulias, halkaisijaltaan 4 mm kokoinen pyöreä leesio. Oireet laajenivat entisestään ja ilmenivät mm. kipuna kyynänpääs-sä. Leesio kyretettiin paikallispuudutuksessa, mutta se ilmaantui uudestaan kolmen viikon kuluttua, jolloin kuollut kudus puhdistettiin kirur-gisesti. Lääkityksenä oli kuukauden ajan isoniati-sidi, rifampisiini ja ethambutoli. Potilastapaus 2. Seitsemän ensimmäisen vuoden eläinlääke-tieteen opiskelijaa sai *Cryptosporidium parvum* – alkueläimen aiheuttaman kryptosporidoosin maatilalta. Oireina oli vatsakipuja, pahoinvointia, ripulia, päänsärkyä ja kuumetta. Opiskelijoista kuusi oli vierailut maitotilalla karjanhoitokurs-silla ja yksi oli osallistunut vasikan hoitoon. *C. parvum* – alkueläintä esiintyy useilla eläinlajeilla, ennen kaikkea märehtijöillä, aiheuttaen ripulia nuorille eläimille. Tyypillisesti kyseessä on alle kahden kuukauden ikäinen vasikka. Oireeton tartunta eläimillä on hyvinkin tavallista, jopa 25 % vasikoista on oireettomia kantajia. *C. parvum* erittää ulosteeseen mm. desinfektioaineille vastustuskykyisiä, kestäviä ookystia. Tartunta tapahtuu joko ookystia sisältävän ulosteen tai esimerkiksi saastuneen uima- tai juomaveden tai ruuan välityksellä. Diagnostiikka perustuu oo-kystien identifiointiin ulosteesta. Potilastapaus 3. 45 –vuotias eläinlääkäri oli kärsinyt mm. vaihte-levan mittaisista kuumejaksoista, väsymyksestä, yöhikoilusta ja painonlaskusta. Serologisten tutkimusten perusteella tartunnan aiheuttajaksi

varmistui naudoilla bruselloosia eli luomistautia (abortti, sikiön ennenaikainen syntymä) aiheut-tava *Brucella abortus* – bakteeri. Eläinlääkärin saama tartunta oli tapahtunut naudan poikimisen yhteydessä. Tartunta on mahdollinen myös esi-merkiksi pastöroimattoman maidon tai juuston välityksellä. Potilastapaus 4. Pieneläinlääkäriä oli purrut kissa käteen. Puremakohta oli pesty välittömästi klooriheksidiinilla ja peitetty. Baktee-reja oli jäänyt kuitenkin syvälle haavan pohjalle. Haava sulkeutui sillä seurauksella, että alueelle kehittyi abskessi, josta voitiin eristää kissan suun normaalimikrobistoon kuuluvia aerobeja ja anaerobeja bakteereja, kuten *P. multocida* sekä *Fusobacterium*- ja *Bacteroides* -lajeja.

LA-MRSA

Bernd-Alois Tenhagen (The Federal Institute for Risk Assessment) luennoi tuotantoeläinten MRSA:n, livestock associated MRSA:n (LA-MRSA) aiheuttamista haasteista. LA-MRSA on eristetty yhä enenevästi useista tuotantoeläimistä sekä niiden kanssa työskentelevistä ihmisistä. Yleisimmin esiintyvä LA- MRSA-tyyppi on CC398, joka on levinnyt sioista muihin eläinlajeihin ja ihmisiin. Ihmisten LA-MRSA –kantajuutta esiintyy pääasiassa tuotantoeläinten parissa työskentelevien keskuudessa. Ammatissa toimi-mista pidetäänkin riskitekijänä ainakin Saksassa ja muualla Manner-Euroopassa, kenties jopa koko Euroopan alueella. LA-MRSA:n aiheut-tamat kliiniset oireet ovat harvinaisempia ja taudinkuva vähemmän vakava verrattuna health care associated MRSA:n (HA-MRSA) aiheut-tamiin infektioihin. Kantajuus löytyy yleensä seulonnoissa. Sairaaloissa tapahtuvat LA-MRSA -tartunnat ihmisestä toiseen ovat harvinaisia, ja perheenjäsenten keskuudessaakin rajoittuneita. LA-MRSA:n leviämistä ruuan välityksellä ei pi-detä riskinä, vaikka esimerkiksi lihasta löytyykin bakteeria säännöllisesti. MRSA:n säilyminen

ja leviäminen ruuanvalmistustiloissa vaativat kuitenkin luennoitsijan mukaan lisätutkimuksia.

Pohdinta

Luennot olivat mielenkiintoisia ja avasivat uusia näkökulmia ja herättivät pohtimaan zoonoosien merkitystä osana infektioiden torjuntaa. Määrällisesti zoonoosit ovat hyvinkin edustettu osa taudinaiheuttajamikrobistoa, sillä niiden osuus on yli 60 % tunnetuista ihmisillä esiintyvistä patogeeneista (1). Kuten monien patogeenien, myös zoonoosien esiintyvyys vaihtelee hyvinkin paljon maittain. Esimerkiksi bruselloosia on esiintynyt Suomessa viimeksi yli 50 vuotta sitten. Silti kyseessä on maailmanlaajuisesti merkittävä luomisen aiheuttaja. Myös toinen maailmanlaajuisesti esiintyvä tauti, naudatuberkuloosi, on eradikoitu Suomesta. Kyseistä tautia ei ole tavattu meillä yli 30 vuoteen (http://www.evira.fi/portal/fi/elaimet/elainten_terveys_ja_elaintaudit/elaintaudit/naudat_ja_biisonit/). Suomessa LA-MRSA:n osuus on häviävän pieni kaikista ihmisten MRSA-löydöksistä (2). Tähän mennessä diagnosoidut, satunnaiset LA-MRSA -tartunnat antanevat kuitenkin viitteitä mahdollisesta LA-MRSA:n ilmaantuvuuden lisääntymisestä. Em. tartunnoista suuri osa on nimittäin tapahtunut ilman tuotantoeläinkontaktia (3). Saa nähdä millaiseksi LA-MRSA:n esiintyvyys kehittyi Suomessa, ja onko esimerkiksi seulontakäytäntöjä syytä muuttaa, mikäli kyseinen taudinaiheuttaja lisääntyy meilläkin ja tilanne kehittyi esimerkiksi Saksan tai Hollannin kaltaiseksi.

Kirjallisuusluettelo

1. Karesh WB et al. Ecology of zoonoses: natural and unnatural histories. *Lancet*. 2012 Dec 1;380(9857):1936-1945.
2. van Cleef BAGL et al. **Livestock-associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Humans, Europe**. *Emerg Infect Dis*. 2011 Mar;17(3):502-505
3. Salmenlinna S et al. Human cases of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* CC398, Finland. *Emerg Infect Dis*. 2010 October; 16(10): 1626–1629.

Jaana Alapulli
Osastonhoitaja
Helsingin kaupunki, Sosiaali- ja terveysvirasto,
Talous- ja tukipalvelut -osasto, Välinehuolto
jaana.alapulli@hel.fi



Mari Kanerva, Jaana Alapulli ja Irma Weijo tervetuliaistilaisuudessa.

Pintadesinfektioliinat – toimivatko ne todella?

Tuula Ala-Röyskö

Efficacy and limitations of sporicidal wipes: the need for an appropriate test

Luennoitsija Dr J-Y Maillard, Reader in Pharmaceutical Microbiology, Cardiff University, UK



Kuva 1. Erilaisia pintadesinfektioliinoja.

Ensikertalaisena ulkomaisessa kongressissa oli kokonaisuudessaan mainio kokemus monin eri tavoin, ennen kaikkea oman ammatillisen kehittymisen kannalta. Paljon mielenkiintoisia aiheita ja ilahduttavaa oli kuulla niin paljon hyviä esityksiä. Suuret kiitokset Suomen sairaalahygieniyhdistykselle, joka mahdollisti matkani Liverpooliin marraskuussa 2012.

Oma erityinen kiinnostuksen kohteeni oli pintadesinfektioliinat. FIS/HIS 2012 kongressin sairaalatarvikenäyttelyssä oli selkeästi havaittavissa, että antimikrobiset pintadesinfektioliinat

ovat lisääntyneet viime vuosina runsaasti. Tämä on näkynyt myös meillä Suomessa pikkuhiljaa yleistyvänä käytäntönä, mietittäessä vaihtoehtoja pintojen mikrobipitoisuuden alentamiseksi.

Pintojen merkitys mikrobien siirtymisessä

Luennoitsija kuvasi alkuun sairaalaympäristössä olevia lukuisia pintoja, jotka toimivat ikään kuin reservuaareina mikrobeille. Jo pelkästään potilaan välittömässä hoitoympäristössä on paljon erilaisia pintoja ja materiaaleja, joita väistämättä kosketellaan hoitotoimenpiteitä tehdessä. Nämä pinnat kontaminoituvat herkästi ja ovat merkittävässä roolissa mikrobien siirtymisessä käsien välityksellä paikasta toiseen. Hoitovälineistön lisäksi mm. oven kahvat, hanat, puhelimet, siivousvälineet yms. kontaminoituvat mikrobeilla ja näin ollen toimivat mikrobien välilaskupaikkoina ja reitteinä.

Pintojen rooli mikrobien siirtymisessä paikasta toiseen asettaa haastetta ja siksi onkin kehitettävä entistä tehokkaampia ja samalla helpokäyttöisiä tapoja vähentää tätä kuormaa. Maillard havainnollisti miten pintojen pyyhintään nykyisellään käytetään paljon erilaisia menetelmiä. Esimerkiksi kostutetaan erillinen liina desinfioivalla aineella ja pyyhitään pinta tai suihkutetaan desinfektioainetta suoraan tahralle ja pyyhitään kuivalla taitoksella pois. Entäpä vaihtoehto, valmiiksi kostutettu pintadesinfektioliina? Ei tarvitse tehdä käyttölaimeja eikä etsiä sopivia annostelijoita tähän tarkoitukseen.

Parempaa ymmärrystä antimikrobisille pintadesinfektioliinoille

Mikrobeihin ja itiöihin tehoavia pintadesinfektioliinoja on tullut markkinoille viime vuosina lukuisia. Niitä käytetäänkin yhä useammin pintojen puhdistamiseen ja desinfiointiin mm. niiden helppokäyttöisyyden vuoksi. Tuotteiden runsastunut tarjonta on samalla lisännyt tarvetta testata tuotteita huolellisemmin ja varmistua niiden tehosta. Tehokkailla pintadesinfektioliinoilla puhdistus ja desinfektio voi olla merkittävässä roolissa minimoidessa taudinaiheuttajien leviämistä hoitoympäristön pinnoilla ja tätä kautta vähennettäessä riskiä potilaille ja henkilökunnalle.

Pintadesinfektioliinojen teho perustuu monien eri tekijöiden vaikutukseen, jotka kukin osaltaan vaikuttavat lopputulokseen. Tärkeitä seikkoja kosketuspintoja puhdistettaessa on desinfektioaineen teho, mekaaninen pyyhintä ja liinan koostumus. Lopputulokseen vaikuttaa myös millaista pintaa pyyhitään, millaisia taudinaiheuttajia pinnoilla on, pyyhintäkerrat sekä käyttäjän huolellisuus ja tehokkuus.

Jotta loppukäyttäjä voisi olla varma tuotteen toimivuudesta ja siitä, että tällainen tuote tarvitaan, on valmistajan osoitettava vakuuttavien testimenetelmin ja puolueettomasti tuotteensa tehokkuus ja toimivuus. Maillard korosti miten tärkeitä on varmistua siitä, että itiöiden vastainen teho on varmistettu. Tuotteiden käytöstä tulee loppukäyttäjällä olla tiedossa vaikuttava aine ja selkeät käyttöohjeet mukaan lukien mahdolliset rajoitukset. Hän korosti erityisesti myös sitä, että tiedossa on oltava miten suuri pinta-ala voidaan yhdellä liinalla puhdistaa. Hän muistutti, että tämä ei välttämättä aina ole käyttäjällä selvillä, johon tulee kiinnittää huomiota.

Maillard pohti myös pitäisikö tuotteita testata yksittäisten taudinaiheuttajien mukaan tarkemmin, mutta tällainen testaus ei ole aivan helppoa. Pintadesinfektioliinojen testauksella saadaan



Kuva 2. Tuula Ala-Röyskö kongressin näyttelyyn tutustumassa.

kuitenkin lisävarmuutta sille miten hyvin liinat poistavat mikrobeja, kuolevatko mikrobit, voidaan niillä siirtää eloonjääneitä mikrobeja muille pinnoille ja ennen kaikkea, miten hyvin ne tehoavat mm itiöihin.

Lopuksi

Yhteenvetona voin lyhyesti todeta, että desinfioivia ainesosia sisältävät valmiiksi kostutettujen pintadesinfektioliinojen rooli mikrobien poistosta pinnoilta tulee suurella todennäköisyydellä tulevaisuudessa helpottamaan infektioiden torjuntaa entistä enemmän. Liinojen teho on varmistettava huolellisesti asianmukaisin testein jotta ne soveltuvat monipuoliseen käyttöön. Pintojen välityksellä tapahtuvaa kontaminaatiota onnistutaan vähentämään käyttämällä näitä liinoja oikein oikeassa paikassa.

Kongressimatkan oli erittäin onnistunut ja kipinä seuraavasta mahdollisesta matkasta on vahvasti kytemässä.

Tuula Ala-Röyskö
Hygieniahoitaja
Infektioyksikkö
Kuopion yliopistollinen sairaala

Ihokarvojen poisto on nyt entistäkin turvallisempaa

Kirurgisen potilaan ihokarvojen poisto

Leikkausalueen infektioiden torjuntaohjeen mukaan kirurgisen potilaan ihokarvojen poisto tulisi tehdä mahdollisimman lähellä leikkausajankohtaa ja mahdollisimman vähän ihoa vaurioittaen. Jos ihokarvoja pitää poistaa niin käytännössä hyväksi havaittuja keinoja ovat esimerkiksi sähkökäyttöinen leikkuri kertakäyttöterällä tai sakset.

Lähde: Arto Rantala, Kaisa Huotari, Marja Hämäläinen ja Irma Teirilä, Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta / Leikkausalueen infektioiden ehkäisytoimet. Kirjan sivu 220. Suomen Kuntaliitto / WS Bookwell Oy, Porvoo 2010.

3M™ 9681 Kirurginen karvanleikkuri Professional ja leikkuriin kuuluvan 3M™ 9680 karvanleikkurin terän ominaisuudet:

Uutuus!

Markkinoiden
ainoa akkulatauksen
tilanilmaisimella varustettu
kirurginen karvanleikkuri

3 tunnin latausajalla
jopa 160 minuuttia
leikkausaikaa

Terän muotoilu
minimoi nirhaumien ja
haavojen riskin

Ihosta poispäin
suuntautuva terä
suojaa potilaan ihoa
ihovaurioilta

Yksi terä poistaa
kaikentyyppiset pään ja kehon
karvat – hienosäikeiset ja karkeat,
märät tai kuivat

3M

Terveydenhuollon ympäristö (THY) ja hoitoon liittyvät infektiot (HLI)

Kari Hietaniemi ja Carina Einimö

Tartunta ja ympäristö – luultua laajempi asia

Terveydenhuollon ympäristön merkitys infektioiden tartuntatienä korostui jo konferenssin avausluentokokonaisuudessa, jossa teemana olivat moniresistenttien gram-negatiivisten bakteerien aiheuttamat infektiot. Professori A.P.R. Wilson (University College London Hospital) toi esille ehkä banaalin mutta tärkeän seikan siitä miten nämä voivat levitä laajalti koko elinympäristöömme eli viemäröintiin ja jätevesiin, karjataloustuotantoon ja ravinnon tuotantoketjuihin. Edelleen resistenttien bakteerien reitti voi johtaa tartunnan lähteeksi terveydenhuollon ympäristöön. Jopa lemmikit voivat olla tartunnan lähteinä. Ongelmia ovat yleinen suolistokantaajuus, matkailu ja tuontielintarvikkeet.

Mikrobit ovat piilossa – ja kauan

Varsinaisen THY ja HLI teemalla nimetyn session aloitti Tri S. Dancer (Hairmyres Hospital, Skotlanti). Hänen puhui omalla perinpohjaisella tavallaan siitä, miten puhdas hoitoympäristön tulee olla ja mikä on riittävän puhdasta sairaalassa. Osin samaa aiheuttahan hän käsitteli jo omilla sairaalahygieniapäivillämme maaliskuussa 2012. Puhtauden arviointi on hankalaa, sillä yhtenäisiä kriteerejä puhtauden luokitteluksi ei ole olemassa. Puhtaus on näkymätöntä joka-

päiväisenä ilmiönä. Se kuuluu oletettuna osana hoitoympäristöön ja jokainen arvottaa sitä omista ennakkokäsityksistään lähtien. Erityisesti korostuu se että puhtauden tekijät ovat yleensä naisia, työ tehdään raa’alla voimalla ja se vieläpä maksaa rahaa. Puhdistettavat mikrobit ovat kova vastus sillä ne pysyvät hengissä hoitoympäristön pinnoilla pidempään kuin yleisesti on ajateltu (noro-virus 1 vko, VRE useita kuukausia, *Clostridium difficile* itiöt lähes puoli vuotta) ja infektiota aiheuttavat määrät ovat pieniä (noro vain 10-100 viruspartikkelia, VRE alle 1000 pesäkkeen muodostavaa yksikköä, *C. difficile* vain 7 itiötä!). Dancer esitteli myös lyhyesti puhtauden mittamisen välineitä mm. ATP-mittausta. Se korreloi pintojen soluperäisen jäämän määriin eikä mittaa eläviä mikrobeja ja on siksi virhealtis esimerkiksi kudos- tai verijäämien vaikutukselle. Kun nämä tilanteet tunnistetaan, voidaan ATP-mittausta käyttää. Etenkin jos toistetusti samoissa oloissa mitataan, saadaan oman sairaalan hoitoympäristöstä pitkästä tietoa ja opitaan näkemään hälyttävät poikkeamat siinä.

Ei ole siivoamisen voittanutta

Elintarviketeollisuus on tehnyt omaa mikrobivontaa tuotantotiloissa jo vuosikymmenten ajan. Siellä on todettu prosesseissa ja käsittelylinjoissa esiintyvien bakteerimäärien olevan hyvin merkittävästi ennusteellisia itse elintarvikkeiden

kontaminoitumisen riskin ennustajana ja siksi on luotu kriteerit bakteerien ylimmistä siedetyistä lukumääristä näissä oloissa. Dancer on jo v.2004 tuonut nämä raja-arvot sairaalahygieniakeskusteluun ja esitti nyt kokouksessa uudelleen, että näitä rajoja kannattaisi noudattaa hoitoympäristöissään. Patogeenien (*MRSA*, *C diff*, *VRE* jne) määrän tulisi olla alle yksi pesäkkeitä muodostava yksikkö neliösenttimetrillä kliinisessä hoitoympäristössä. Edelleen kokonaisbakterimäärän tulisi olla alle viisi pesäkkeitä muodostavaa yksikköä neliösenttimetrillä (käsien) kosketuspinnolla. Aika, minkä on tutkimuksissa todettu kuluvan siihen, että puhdistetulla pinnalla bakteerien lukumäärä nousee em. tavoitearvoja korkeammalle, on vain kahdesta kolmeen tuntiin mainitussa patogeenisten bakteerien rajoissa. Niinpä siivoamisen täytyy toistua usein, käsitkensä Dancer sanoi olevan ainakin kolme siivoustuntia päivää kohden. Pintojen desinfektio ei ole osoittautunut tehokkaammaksi pintojen puhtauden ylläpidossa kuin toistuva pesuaineilla tehtävä siivous.

Erityisesti siivoamisen laadun merkitys korostui Dancerin omassa työssä vuodelta 2009. Siinä verrattiin aerobisten bakteerien määriä (aerobic colony count) käsikosketuspinnolla kahdella vertailukelpoisella osastolla kuuden kuukauden ajanjaksona viikoittaisin mittauksin. Jakson puolivälissä viikolla 13 eräs tietty laitoshuoltaja siirtyi ensimmäiseltä osastolta toiselle. Huomion arvoista oli se, että tämän ilmeisen tarkan ja ahkeran henkilön siivoustyön vaikutuksesta hänen siivoamallaan osastolla, olivat aerobisten kasvustojen kokonaismäärät alempia kuin sillä osastolla, jolla hän ei työskennellyt. Osat vaihtuivat osastojen kasvustojen määrissä kun hän vaihtoi osastoa. On jokseenkin yllättävää, että näinkin yksinkertainen tutkimusasetelma tuottaa selvää konkreettista tietoa, jonka tulisi vaikuttaa meilläkin laitoshuollon toteutukseen. Siivoustyön tekijöiden arvoa ei osata aina tarpeeksi täh-

dentää, ja epäilen että he itse eivät osaa nähdä työnsä arvoa terveydenhuollon ympäristön turvallisuuden takaajina siinä määrin kuin olisi tarpeen. Kaikki ne toimet, joilla laitoshuoltajat saataisiin mukaan yhteiseen tavoitteeseen ja oman tärkeän työnsä arvostamiseen, parantavat motivaatiota ja itsestään selvästi myös siivouksen tasoa.

Rohkenemme väittää, että Suomessa laitoshuollon erottaminen terveydenhuollon muusta kokonaisuudesta eli ulkoistaminen, sekä ennen kaikkea jatkuva säästäminen eli laitoshuoltajien vähentäminen ja kullekin määrätyn siivousalueen kasvattaminen, ovat uhka laitosepidemioiden ja hoitoon liittyvien infektioiden lisääntymisen kannalta.

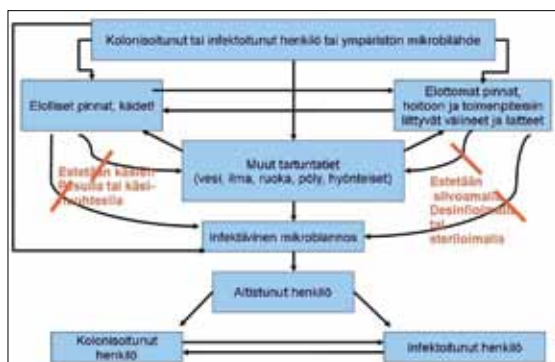
Bakteereilta ei pakoon pääse

Tri Dancer, samoin kuin hänen jälkeensä puhunut professori William A. Rutala Pohjois-Carolinan yliopistosta, toivat molemmat esiin erään hätkähdyttävän työn: Stiefel tutkijatovereineen olivat esittäneet kirjoituksessaan *Infection Control & Hospital Epidemiology* -lehdessä v.2011 (ICHE 2011;32:185-187) tutkittua tietoa siitä miten helposti *MRSA* tarttuu hoitoympäristön pinta- ja ihokosketuksen kautta. Käsineisiin *MRSA* tarttui yhtä helposti sekä iholta että elottomilta pinoilta, kokonaisriski näillä tavoilla kontaminoida käsiin pinta oli 40% ja 45%. Yhtä helposti tartunta tuli esim. potilaan vatsan, rintakehän ja käsien koskettamisesta kuin esim. koskettamalla potilashuoneen soittokelloa, vuoteen laitaa tai potilaspöytää.

Tämä tieto antaa mielestämme suoraan vakaavaa ajattelemisen aihetta *MRSA*-eristyskäyttämiseen: mikä ylipäätään on suojakäsineiden merkitys tavanomaisissa hoitokontakteissa, joissa ei ruumiin nesteitä tai eritteitä käsitellä? Parempi jättää suojakäsineet pois, kun niitä ei tarvita, jotta niiden valheelliseen suojausvai-

kutukseen ei tuudittauduta. Paljaat kädet tulee pestyä tai desinfioitua paljon tehokkaammin, kun käsiin ei anna harhaluuloa bakteereilta suojassaololta.

Professori Rutala oli koonnut esityksensä siitä, tulisiko terveydenhuollon ympäristöjen kontaminaation vähentämiseen käyttää teknologian uusia keinoja? Ensin hän muistutti miten monia eri reittejä mikrobit siirtyvät hoitoympäristössä, pääsevät kolonisoimaan alttiin ihmisen ja loppujen lopuksi voivat aiheuttaa potilaan infektion. Näistä tartuntateistä muutama voidaan yrittää katkaista käsien pesulla tai käsihuuhteen käytöllä tai sitten siivoamalla, desinfioimalla ja/tai sterilioimalla (kaavio 1). Edelleen tulee muistaa, että edellä mainituista keinoista vain sterilioiminen tuottaa pienellä rajatulla alueella 100%:sen mikrobittomuuden.



Kuva 1. Ympäristön välityksellä tapahtuva mikrobikontaminaatio. Mukailtu W Rutalan luennon pohjalta.

Rutala johdatti kuulijansa pohtimaan, miten yleisistä hoitoympäristöjen kontaminoituminen on. Esimerkkeinä esitettiin MRSA:n esiintyvyys potilaan välittömässä ympäristössä; kantajan huoneessa kontaminoituneena oli eri tutkimusten mukaan keskimäärin lattia 34%:ssa, vuodevaatteet 41%:ssa, vuodepöytä 40%:ssa, infuusiopumpun nappulat 19%:ssa (tähän ei yleensä potilas koske!), oven kahva 21%:ssa. Edelleen *C. difficile*en

todettiin eri tutkimuksissa kontaminoivan jopa 50% stetoskoopeista, verenpainemanseteista, puhelimista, potilaspapereista, soittokelloista ja enteraalisen ravitsemuksen pumpuista, vain näitä usein puhtaammiksi luultuja kohteita luetellakseni. Edellä sanotun tekee erityisen huolestuttavaksi se, että mikään hoitoympäristön siivoaminen ei tietenkään ole täydellistä: Rutala toi esille Carlingin ja työtovereiden ECCMID:ssa Milanossa v. 2011 esittämän tutkimuksen, jossa todettiin päivittäisen perussiivouksen puhdistavan pinnoista 25-30 %, yleisin

n. 30% ja loppusiivouksen puhdistavan 35-60%, yleisin n.50%. Kaikkien kohteiden keskiarvo oli vain 32%. Ei siis voida pitää yllätyksenä Shaughnessyn ja työtovereiden (ICHE 2011;32:201-206) tutkimuksessaan esittämää tietoa siitä että potilaan riski saada *C.difficile*-infektio 48 tunnissa teho-osastolle joutumisesta oli 11% jos samassa potilashuoneessa oli edellisellä potilaalla ollut *C.difficile*. Jos sen sijaan edellisellä potilaalla ei ollut *C.difficile*ä, niin riski oli 4,6%. Monimuuttuja- analyysissä vain edellisen potilaan *C.difficile* oli tilastollisesti merkittävä tekijä, riskisuhte oli 2,35 (1.21-4.54). Korkeat APACHE- pisteet, protonipumppuinhibiittorihoito, eri antibioottihoidot (mm. eri kinolonit, klindamysiini, kolmannen tai neljännen polven kefalosporiinit, karbapeneemit) tai edes potilaan korkea ikä eivät olleet tilastollisesti merkittäviä riskejä tässä tutkimuksessa. Rutala oli koonnut yhteen samansuuntaisia raportteja siitä miten huoneen edellisen potilaan eri patogeeneiden infektiot voivat johtaa seuraavan potilaan kontaminoitumiseen: MRSA:lla riski oli 1,4, VRE: lla 1,5-1,9, *C. difficile*llä mainittu 2,35 ja MDR *Acinetobakterilla* jopa 3,5-kertainen.

Uutta ja hienoa - ehkä jotain lupaavaakin

Jo muutamia vuosia on kehitetty laitteita, joilla hoitoympäristön pintojen mikrobit voitaisiin ku-

kistaa. Ultraviolettivalolaitteet ovat kehittyneet ja käyttävät nykymalleissa UV- C: a eli ultravioletin valon sitä osaa, jonka aallonpituus on pienintä, jolloin fotonin värähtelytaajuus on suurempi ja sen energia siten suurempi kuin pidemmän aallonpituuden UV-säteilyssä on. Uudet laitteet myös pystyvät mittaamaan seinistä, katosta ja lattiasta heijastuvan säteilyn ja siten laskemaan tarvittavan annoksen ja ajan patogeenien tappamiseksi (12000 mikroWs/cm² bakteereille ja 36000 mikroWs/cm² itiöille). Laitteet ovat automaattisia, kauko-ohjattavia, huonetilaa ei tarvitse ilmatiiviisti sulkea ja markkinoinnissa luvataan patogeenien lukumäärän tippuvan yli 99.9% 20 minuutissa.

Toinen uuden teknologian kehityslinja huoneen patogeenien hävittämiseen ovat vetyperoksidihöyryä tai -aerosolia hyödyntävät laitteet (kauppanimiä mm Glosair, Steris, Bioquell). Näistä laitteista on kertynyt vuosien 2004-2010 välisenäkin aikana jo useita tutkimusraportteja, joissa MRSA, *C. difficile* tai *Serratian* dekontaminaatio on vaihdellut 88-100% välillä. Vetyperoksidilaitteita käytettäessä täytyy huonetilan ilmanvaihto ja kaikki raot sulkea tiiviisti, jotta höyry vaikuttaisi ja ettei toksinen / ärsyttävä sumu leviä muihin tiloihin. Vetyperoksidilla käsittelyn kesto aika on valitettavan pitkä eli 2,5 tunnin luokkaa. UV- C:llä aikaa kuluu vain 15-25 min elävien bakteerien ja 50 min *C. difficile*n itiöiden tappamiseksi. Yhteistä molemmissa tekniikoissa on toki se, että huoneessa ei voi olla ketään eikä siis niistä kumpikaan sovellu päivittäisen siivoamisen jälkeen annettavaksi tehosteeksi. Loppusiivouksen jälkeen käytettynä nämä tekniikat voivat olla järkeviä huolimatta toistaiseksi korkeista hinnoistaan. Vetyperoksidisumulla on osoitettu voitavan vähentää *C. difficile*- tapauksia kliinisessä sairaalaympäristössä vaikeasti kontaminoituneissa tiloissa 2,28:sta 1000 potilashoitopäivää kohti 1,28:aan 1000 hoitopäivää kohti. UV- C:llä tämän tyyppistä tutkimustietoa

toistaiseksi ei ole. Loppupäätelmänään Rutala totesi, että ultravioletti- ja vetyperoksidi- dekontaminaatiotekniikoita tulisi harkita käytettäväksi loppusiivouksen jälkeisessä pintojen desinfektiossa, jos uudet tutkimukset edelleen osoittavat hyötyjä.

Vanhaa ja hienoa – eikä enää niin lupaavaakaan

Hoitoon liittyvistä infektiosta suuri osa on leikkausalueen infektiota. Näiden estämiseksi on leikkaussaleihin rakennettu ns. laminaarivirtausjärjestelmiä, joissa suodatettu ilma johdetaan leikkausalueelle ylhäältä alas suuntautuen mahdollisimman virtaviivaisesti eli siis ilman turbulensseja eli pyörteisiä virtauksia. Näin ajatellaan vähennettävän leikkaushaavaan ilman välityksellä joutuvien mikrobien määrää. Kongressissa oli järjestetty debatti mini-invasiivisen kirurgian tilojen ilmanvaihdon tarpeellisuudesta. Englantilainen sairaalarakentamisen insinööri

M. Thomas totesi ilmastoinnin olevan tarpeen jo pelkästään hajuttomuuden, lämmön ja oikeanlaisten työolojen takia. Samoin ilmastointi poistaa mikro-organismeja ja ylläpitää instrumentaation steriiliyttä. Hän esitti mini-invasiivisen kirurgian tarvitsevan salin, jossa suodatettu ilma vaihtuu 15 kertaa tunnissa ja salissa on viiden (5) Pascalin ylipaine ja nämä seikat on voitava havaita jollakin seurantalaitteella. Hänen opponenttinsa oli saksalainen sairaalaepidemiologian ja infektioiden kontrollin professori P. Gastmeier. Hän ei varsinaisesti suoraan väitellyt mini-invasiivisten toimenpiteiden ilmanvaihdon tarpeesta vaan ylipäättään oli samaa mieltä kuin Thomaskin ilmastoinnin yleisestä tarpeellisuudesta. Prof. Gastmeierin terävin kritiikki kohdistui laminaarivirtausjärjestelmiin. Hän loi katsauksen useisiin tutkimuksiin jotka olivat puoltaneet tai puhuneet laminaarivirtausta vastaan. Keskeisin puolesta puhuva tutkimus oli julkaistu jo v.1982 (Lidwell

ja muut Br Med J (Clin Res Ed) 1982; 285:10-4) eikä siinä loppujen lopuksi voitu osoittaa eroja laminaarivirtauslinn tai turbulentilla ilmanvaih-dolla varustetun salin välillä, silloin kun oli otet-tu käyttöön antibioottiprofylaksia. Mangramin SSI-ehkäisyn ohjeistossa v.1999 kehoitettiin harkitsemaan laminaarivirtausta ortopedian imp-lanttikirurgiaan. HICPAC: n ohjeistossa v.2003 ei enää suositeltu laminaarivirtausta (katego-ria: selvittämätön). Engesaeter ja muut v.2003 eivät havainneet tavanomaisen (turbulentin) ja laminaarisen ilmanvaihduksen välillä eroja tut-kiessaan lonkan tekonivelkirurgian revisioitten määriä. Miner ja muut julkaisivat tutkittuaan 8288 totaalipolvipteeseileikkausta, että lami-naarivirtauslinnissa suoritetuissa toimenpiteissä riskisuhde syviin infektiioihin oli 1,57-kertainen ja tavanomaisessa salissa 1,0. Edelleen sak-salaiset julkaisivat omaan KISS- materiaaliin (periaatteessa meidän SIRO- materiaaliimme vastaavaa tietoa) perustuen tiedot 55 sairaa-lasta ja 99230 leikkauksesta, joiden mukaan laminaarivirtaus saattoi jopa lisätä riskiä vakaviin infektiioihin lonkkaproteetiikassa. Prof. Gastmeier totesi hieman polemisoiden yhteenvedossaan, että tutkimusevidenssi antaa aiheen tehdä ns. kategorian IB tai IA johtopäätöksen ”älä käytä laminaarivirtausta”.

Tähän samaan asiaan kiinnitti huomiota myös uusiseelantilainen ortopediylilääkäri G..Hooper, joka puhui proteesi-infektiosessiossa. Hän oli itse ensimmäisenä kirjoittajana tutkimuksessa, joka julkaistiin v.2011 J Bone Joint Surg (Br) -lehdessä. Siinä ei voitu osoittaa laminaarivir-tauksesta olevan hyötyä ja polvipteetiikassa siitä saattoi olla jopa haittaa. Lisäksi heidän tutkimustyönsä oli käsitellyt myös ortopediassa usein käytettyä ns. avaruuspukua, jossa leik-kauspuvun sisään puhalletaan ilmaa. Hooper esitti heidän tutkimuksensa osoittavan tämän pukutyyppin lisäävän alle kuuden kuukauden aikana leikkauksen jälkeen tehtävien revisio-

leikkauksien lukumääriä. On ilmeisesti tullut aika todella meilläkin kriittisesti tarkastella min-käläinen leikkaussaliemme ilmanvirtaus on ja minkälaisissa asuissa siellä leikataan. Väärään turvallisuudentunteeseen tuodittava hieno tek-niikka pitää voida karsia pois, jos tutkimusnäyttö niin antaa aiheen.

Tapahtuipa Hyvinkään sairaalassa...

Vuosia jatkunut *Clostridium difficile*, hyperviru-lentin 027-ribotyypin leviäminen saatiin hallintaan v.2011 Hyvinkään sairaalassa. Epidemioiden syitä etsiessään hygieniahoitaja kiinnitti huomiota hoitoympäristön tilaan; huuhteluhuoneet olivat epäsiistejä, huuhtelu- ja desinfiointikoneet (dekot) olivat jääneet paitsi säännöllisestä huollosta, eikä niiden toimintaa valvottu. Myös henkilökunnan huuhteluhuonekäyttäytymisessä oli kehitettävää; ei tiedetty, mikä on puhdas puoli ja mikä likainen, joten työtä tehtiin varsin kontaminoituneessa ympäristössä. Huuhteluhuoneista itiöt levisivät todennäköisesti likaisten alusastioiden ja hoito-henkilökunnan käsien välityksellä osastolle.

Hygieniatyöryhmä esitti uusien dekojen hank-kimista useaan yksikköön vedoten *clostridium difficile*- tilanteeseen. Koneita hankittiin 11 kap-paletta, ja kannan uusiminen jatkuu edelleen.

Hygieniahoitajat koordinoivat säännöllisen dekojen tarkastuksen erillisen check-listan mukaisesti, ja kouluttivat lukuisia kertoja hen-kilökuntaa. Koulutuksessa painotettiin hyvää käsihygieniää ja hoitoympäristön puhtaanapidon tärkeyttä. Jokaisella talon huuhteluhuoneella on nykyään vastuuhenkilö, joka vastaa sen siistey-destä ja perehdytyksestä.

Myös WHO on linjannut hoitohenkilöstön käsihygienian kompastuskohtia. Järjestö on jo vuonna 2009 kiinnittänyt erityistä huomiota potilaan hoitoympäristön kosketteluun jälkeiseen käsidesinfektion tärkeyteen ja siten puhtaamman hoitoympäristön luomiseen.



Kuva 2. WHO:n juliste 5 tärkeintä käsihygienian kohdetta.

Pidetään silmät auki !

On sairaalahygieniestikin perusteltua kulkea sairaalaympäristössä silmät auki. Valitettavan usein voi nähdä potilashuoneisiin unohtuneita edellisen potilaan likaisia hoitotarvikkeita ja potilasvaatteita.

Hyvinkään sairaalan hygieniahoitajat ovat jo kahden vuoden ajan valokuvaamalla dokumentoineet potilaiden eri hoitoympäristöjen tilaa. Valokuvien antaman kiistattoman näytön perusteella on erinomainen tilaisuus näyttää sairaala-arjen todellisuus: pinnat ovat täynnä tavaraa, jolloin laitoshuollon tehtävä muuttuu mahdottomaksi ja mikrobit saavat viikko toisensa jälkeen vierelleen uusia ”kavereita”.

Hoitoympäristön puhtautta aiotaan Hyvinkään sairaalassa jatkossakin mm. valokuvaamalla dokumentoida ja havainnoida. Havaintojen perus-

teella hygieniahoitajat järjestävät lisäkoulutusta henkilökunnalle. Lisäksi on harkittu luminometrin hankkimista infektiosairauksien yksikköön.

Puhdas hoitoympäristö säästää paljon rahaa ja muita resursseja, kun potilas ei saa hoitojaksonsa aikana infektioita, ja pääsee kotiutumaan alkuperäisin suunnitelman mukaisesti. Potilaalla on myös oikeus tulla hoidetuksi puhtaassa hoitoympäristössä.

Kari Hietaniemi
LL, erikoislääkäri
Hyvinkään sairaala

Carina Einimö
sairaanhoitaja, hygieniahoitaja
Hyvinkään sairaala,
Infektiosairauksien yksikkö



Carina Einimö ja Kari Hietaniemi pitkän päivän päätteeksi illallisella.

Mitä uutta infektioiden torjunnassa?

Anne-Mari Kaarto

Mitä uutta invasiivisissa tuotteissa “What’s new in Intravascular Devices?”

Luennoitsijana: M E Rupp, MD. Professor and Chief, Infectious Diseases Director, Infection Control & Epidemiology University of Nebraska Medical Center, USA

Keskuslaskimokatetreihin liittyvät infektiot aiheuttavat merkittävää sairastuvuutta, kuolleisuutta ja ylimääräisiä kustannuksia terveydenhuoltoon. Amerikassa arvioidaan esiintyvän vuosittain lähes 80.000 keskuslaskimokatetrihoitoon liittyvää infektiota. Katetrihoitopäiviin suhteutettuna luku vaihtelee 0,6–3,5/1000 katetrihoitopäivää. Euroopassa keskuslaskimokatetrihoitoon liittyvät infektioluvut ovat samansuuntaiset.

Mikrobien päästessä katetreihin joko pistoaikon tai tyviosan kautta, alkavat ne itsepäisesti kasvattamaan biofilmiä. Biofilmin kehittymisen estämiseksi on teknologia kehittänyt erilaisia tuotteita. Näitä ovat mm. antibiootilla tai antimikrobisilla yhdisteillä päällystetyt verisuonikatetrit, antimikrobisilla yhdisteillä kyllästetyt katetrinjuuren sidokset, antimikrobiset venttiilikorkit ja ”liuoslukot”. Esityksessään Rupp referoi muutamia tällä hetkellä käytettävissä olevia tutkimuksia edellä mainittujen tuotteiden turvallisuudesta, tehosta ja kustannustehokkuudesta.

Antibiooteilla tai antimikrobisilla yhdisteillä päällystettyjä katetreja on markkinoilla useita. Casey ym. (1) tekemän systemaattisen meta-analyysin mukaan ensimmäisen sukupolven klooriheksidiini-hopeasulfadiatsiinilla sekä minosykliini-rifampisiinilla päällystetyt keskuslaskimokatetrit vähensivät merkittävästi katet-

risepsiksiä mitä hopea-seos päällysteisten katetrien käytöllä ei ole saavutettu. Antonellin ym. (2) tekemän randomoidun tutkimuksen mukaan teho-osaston potilailla hopeananopartikkeilla (AgTive®) päällystettyjen keskuslaskimokatetrien käytöllä ei ollut merkittävää vaikutusta katetrisepsiksien ilmaantuvuuteen.

Klooriheksidiiniä sisältävät katetrinjuureen tarjotut sidokset vähentävät tutkimusten mukaan verisuonikatetriperäisiä infektiota. Timsitin ym. (3) tekemän randomoidun tutkimuksen mukaan klooriheksidiiniä sisältävä kanyylisidos vähensi verisuonikatetrihoitoon liittyviä infektiota eikä merkittävää eroa infektioiden esiintyvyydessä havaittu vaikka sidoksen vaihtoväli pidennettiin kolmesta vuorokaudesta seitsemään vuorokautteen. Myös päivittäisillä klooriheksidiinikylvyksillä on tutkimusten mukaan saatu vähennettyä verisuonikatetriperäisiä infektiota.

Venttiilikorkeista puhuttaessa Rupp toi esille, etteivät kaikki mekaaniset venttiilikorkit ole tasavertaisia. Useassa tutkimuksessa on osoitettu venttiilikorkkien lisäävän katetrisepsiksiä. Venttiilikorkkeja käytettäessä tulee huomioida kantaosan desinfiointi ennen lääkkeen antoa. Markkinoilla on toistaiseksi vain kaksi hopealla päällystettyä venttiilikorkkia, joista on toistaiseksi hyvin vähän tutkimustietoa.

Rupp referoi esityksessään ns. katetrilukko-liuoksiin liittyviä tutkimuksia. Oliveiran ym. (4) tekemän tutkimuksen mukaan lapsilla, jotka ovat kroonisen suoliston häiriötilan vuoksi riippuvaisia parenteriaalisesta ravitsemuksesta, etanolilukko on tehokkaampi vaihtoehto vähentämään verisuonikatetriperäisiä infektiota kuin

hepariinilukko. Katetrilukkoliuokset ovat hyvä vaihtoehto sellaisiin katetreihin, jotka eivät ole jatkuvassa käytössä.

Kaiken kaikkiaan on hyvä pitää mielessä mitä Ruppkin esityksessään korosti, ettei teknologian kehittämien tuotteiden avulla voida korvata infektioiden torjunnan keskeisiä perustoimia, kuten oikeanlaista käsihygieniää ja aseptisia työskentelytapoja. niin katetrin laitossa kuin käsittelyssä.

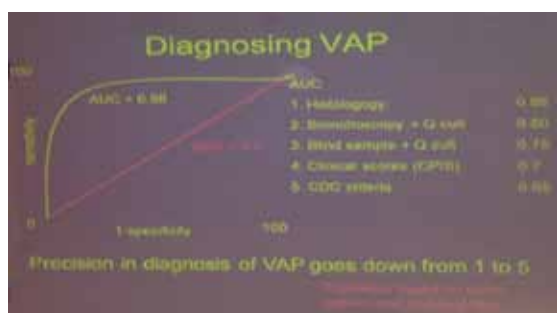
Mitä uutta ventilaattoripneumonian ehkäisyssä

“What’s new on prevention of VAP (=ventilator-associated pneumonia)?”

Luennoitsijana: Marc Bonten, MD, Ph D, University Medical Center Utrecht, Netherlands.

Laajan, kansainvälisen EPIC II – tutkimuksen (5) mukaan infektiot ovat yleisiä tehohoitopotilailla. EPIC II- tutkimuksessa, teho-osaston potilailla esiintyvistä infektioista 64 % oli hengitystieinfektioita, joista yleisin on hengityskonehoitoon liittyvä keuhkokuume (VAP).

Aluksi Bonten esitti, että VAP:n diagnosointi on lähes mahdotonta eikä ole vakiintunutta yksimielisyyttä diagnosoinnista. Bonten esittelemä VAP:n diagnosointi perustui useisiin tutkimuksiin ja omaan henkilökohtaiseen mielipiteeseen. Diagnosoinnissa raja-arvon määrittäminen, jolla saavutetaan paras mahdollinen sentisiivisyys ja spesifisyisyys on tärkeää. (kuva1)



Kuva 1. Bonten esittämä VAP:n diagnosointi.

VAP:n kehittymisen kannalta altistumisaika ts. intubaatioaika on merkittävä riskitekijä. Tästä syystä mikäli intubaatiota tarvitaan tulee suosia orotrakeaalista intubointia. Tärkeää on pyrkiä extuboimaan potilas mahdollisimman nopeasti. Lisäksi tutkimusten mukaan VAP:n syntymisen ennaltaehkäisemiseksi huomioon otettavia asioita ovat non-invasiivisen ventilaation toteuttaminen, päivittäinen sedaation keskeyttäminen sekä hengityskonehoidon vieroitusmahdollisuuksien arviointi ja toteutus.

Tärkeää on myös pyrkiä ehkäisemään suun, nenänielun ja mahalaukun mikrobien aspiraatio. Aspiraatiota ehkäistään puoli-istuvalla asennolla ja subglottisen tilan eritteiden imemisellä. Biofilmin syntymisen ehkäisemiseksi käytetään hopea-pinnoitettuja intubaatioputkia, jotka randomoidun laajan NASCENT- tutkimuksen (6) mukaan, merkitsevästi vähensivät potilailla VAP:n ilmaantuvuutta verrattuna potilaisiin, joilla käytettiin päällystämätöntä intubaatioputkea.

Luennon lopuksi Bonten esitti henkilökohtaisen ”reseptinsä” (Taulukko 1.) VAP:n ehkäisemi-

Taulukko 1. Bonten henkilökohtainen ”resepti” VAP:n ehkäisemiseksi.

General measures			
Non-invasive ventilation, if possible			
Orotracheal intubation, if possible			
Reduce duration of intubation			
sedation/weaning protocols			
education of staff			
Invasive diagnostic strategy for VAP			
Restrictive AB policy/High level of hygiene			
VAP- specific measures			
Semi- recumbent position:	10°?	25°?	45°?
Level of antibiotic-resistance in the hospitals			
High		Low	
- Chlorhexidine oral care		- topical oropharyngeal AB	
- subglottic aspiration		(SOD=selective oropharyngeal decontamination)	
- Silver-en-coated tubes		- SDD (=selective decontamination of digestive)	

seksi, joka on jaettu yleisiin ja VAP- spesifisiin toimenpiteisiin. Yleiset toimenpiteet tulee Bonten mielestä olla jokaisessa tehohoitoyksikössä käytössä. Bonten mielestä ei ole suurta merkitystä onko potilaan sängyn pääpuolen asento 10°-, 25°- tai 45° – kulmassa, koska asiasta tarvitaan lisää tutkimusnäyttöä. Tehohoitoyksiköissä, joissa antibioottiresistenssi on alhainen, on perusteltua käyttää mikrobilääkkeitä sekä suunielun että ruuansulatuskanavan bakteerimäärään vähentämiseen. Muutoin Bonten mielestä suositeltavampaa on klooriheksidiinin käyttö suun hoidossa, sublottisen tilan imeminen sekä hopea-pinnoitettujen intubaatioputkien käyttö.

Lopuksi

Edellisen HIS- kongressin (v.2010) ohessa oli ”kilpailu”, jossa kerättiin näytteilleasettajien leimoja/tarroja. Yllätyksekseni kongressin jälkeen sain sähköpostiviestin, jossa ilmoitettiin minun voitaneen arvonnassa seuraavaan HIS-kongressiin ilmaisen osallistumismaksun. Haluankin esittää Suomen sairaalahygieniayhdistykselle lämpimät kiitokset saamastani apurahasta, joka mahdollisti palkintoni lunastamisen ja osallistumiseni kongressiin.

Anne-Mari Kaarto
hygieniahoitaja
VSSH, Sairalahygienia- ja
infektion torjuntayksikkö

Kirjallisuusluettelo:

1. Casey AL. ym. Antimicrobial central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis. Lancet Infect. Dis. 2008;12:763–776.
 2. Antonelli M. ym. Comparison of triple-lumen central venous catheters impregnated with silver nanoparticles (AgTive®) vs conventional catheters in intensive care unit patients. J.Hosp. Infect. 2012; 82:101-107.
 3. Timsit JF. ym. Chlorhexidine-impregnated sponges and less frequent dressing changes for Prevention of catheter-related infections in critically ill adults a randomized controlled trial. JAMA.2009;301:1231-1241
 4. Oliveira C. Ethanol locks to prevent catheter-related bloodstream infections in parenteral nutrition: a meta-analysis. Pediatrics.2012;129:318-329.
 5. Vincent JL. ym. International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units. JAMA. 2009;302:2323-2329.
 6. Kollef MH ym. Silver-coated endotracheal tubes and incidence of ventilator-associated pneumonia: the NASCENT randomized trial. JAMA. 2008;300:805–813.
- Muuta kirjallisuutta**
- Bleasdale SC. ym..Effectiveness of chlorhexidine bathing to reduce catheter-associated bloodstream infections in medical intensive care unit patients. Arch. Intern. Med. 2007;167:2073-2079.
- Casey AL ym. Microbiological comparison of a silver-coated and a non-coated needleless intravascular connector in clinical use. J. Hosp. Infect. 2012;80:299-303.
- Girard TD ym. Efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (Awakening and Breathing Controlled trial): a randomised controlled trial. Lancet Infect. Dis. 2008;371:126–134.
- Kress JP ym. Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation.N Engl. J. Med. 2000;342:1471-1477
- Labeau S. O ym. Prevention of ventilator-associated pneumonia with oral antiseptics: a systematic review and meta-analysis. Lancet Infect. Dis.2011;11: 845-854.
- Popovich KJ ym. Effectiveness of routine patient cleansing with chlorhexidine gluconate for infection prevention in the medical intensive care unit. Infect. Control Hosp. Epidemiol..2009;30: 959-963.
- Pronovost MD. ym. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. New Engl. J.Med., 2006;355:2725-2732.
- de Smet AM ym. Selective digestive tract decontamination and selective oropharyngeal decontamination and antibiotic resistance in patients in intensive-care units: an open-label, clustered group-randomised, crossover study. Lancet Infect. Dis.2011;11:372-380.

Mitä voimme oppia toisiltamme infektioiden torjunnassa – EU versus USA

Mari Kanerva

Lowbury lecture: What can we learn from each other in infection control – EU versus US experience

Epidemiologi, apulaisprofessori, Dr Stephen Harbarth, Geneven yliopisto, Sveitsi

Tri Harbarth esitti tunnin kestoisessa kunnialuenossaan laajasti USA:n ja Euroopan sairaalahygienian historiaa, ja vertaili kehityslinjoja ja osoitti mitä näillä mantereilla voisimme toisiltamme oppia.

USA:n sairaalahygieniasta tuli jo varhaisvaiheessa (mikrobiologisen ajattelun sijaan) potilas- ja tautikeskeistä. Ymmärrettiin, että hoitoon liittyvillä infektioilla oli riskitekijöitä ja torjuntatoimet ovat mahdollisia. USA:ssa panostettiin varhain seurantamenetelmien kehittämiseen ja niiden tutkimiseen. USA:ssa tehtiin 1970-luvulla kuuluisa SENIC-tutkimus, mikä mm osoitti, että seurannan pystyttäminen vähensi infektioita kolmanneksella. NNIS-seurantajärjestelmä (National Nosocomial Infection Surveillance System) käynnistyi vuonna 1970 aluksi 61 vapaaehtoisessa sairaalassa ja tulokset olivat luottamuksellista. Osallistuminen laajeni ja myöhemmin 2000-luvun puolivälissä seurannasta ja ilmoittamisesta tuli pakollista monissa osavaltioissa. Järjestelmä tarjosi osallistujille yhteisen seurantaohjeiston ja infektiomääritelmät, ja seuranta kohdistettiin teho-osastoille, kirurgiaan ja leikkausalueinfektioihin. Lisäksi kehitettiin leikkaustyyppikohtainen

riskipisteytys, mikä mahdollisti edes jonkinlaisen sairaalakohtaisen infektiolukujen vertailun. Henkilökunnalle annettavaa palautetta pidettiin tärkeänä torjuntatoimien ohjaamiseksi. Tulosten mukaan voitiin todeta, että esimerkiksi vuosina 1997-2007 oli saatu estetyksi 7000 katetriin liittyvää MRSA-bakteremiasa, säästetty 1800 henkeä ja 50-180 miljoonaa dollaria vuosittain.

USA:n sairaalahygieniassa ominaista on ollut edistyskellisten epidemiologisten ja muiden tutkimusmenetelmien käyttö. Esimerkkinä Harbarth kertoi USA:ssa opiskellessaan tekemänsä tutkimuksen, jossa antibiootin käytöllä ja gramnegatiivisten bakteerien resistenssillä voitiin osoittaa yhteys yksilötasolla, vaikka väestötasolla sitä ei saatu esiin (CID 2001, 33:1462-8). USA:ssa on myös kuulutettu järjestelmällisesti arvioidun tieteellisen näytön perään hoito-ohjeita tehtäessä. Tieteellisen näytön taso on tarkkaan arvioitu ja kerrottu mm. Amerikan infektiolääkäriyhdistyksen IDSA:n erilaisissa ohjeissa. Totuus on kuitenkin usein se, että suurimmassa osassa suosituksista esitetään lopulta melko paljon asiantuntijankempeksiä. Monista asioista yksinkertaisesti ei ole tehty tutkimusta, ja terveen järjen käyttö on sallittava. Hoitavien lääkäreiden on syytä kuitenkin huomioda tämä lukiessaan ohjeita.

USA:ssa on osattu varhain hyödyntää moniammatillista yhteistyötä. Ensimmäiset hygieniahoidajat aloittivat infektiotorjuntalääkärin

työparina 50-luvun lopulla ja nyt 2000-luvulla mukana myös epidemiologeja ja ATK-ihmisiä. On kehitetty moderneja tietokoneohjelmia seurantaan, on hyödynnetty käyttäytymistieteen ja laatu tutkimuksen tietoja. Käyttäytymistiede opetti, että rangaistuksesta kannattaa siirtyä velvollisuudentunnon herättämiseen esimerkiksi käsihygieniassa. USA:ssa on myös osattu loistavasti artikkelin kirjoittamis- ja julkaisutekniikka, ja amerikkalaisartikkelit löytävät useimmin tiensä arvostettuihin lehtiin kuten New England Journal of Medicineen (NEJM).

Euroopassa infektionseurantamenetelmät ja -verkot ovat kehittyneet vasta viime vuosikymmeninä, esimerkkeinä Saksan KISS, Alankomaiden Prezies, Ranskan RAISIN, EU-maiden yhteinen mikrobilääkeseurantaverkko ESAC ja resistenssin seurantaverkko EARSS, ja näistä on tullut tärkeitä tietopankkeja. Eurooppalainen yhteistyö mahdollisti mm. laajan antibiootinkäyttöprevalenssitutkimuksen vuonna 2006 yhteensä 20 eri maassa: tutkituista potilaista 30% (20-60%) sai antibioottia (CID 2009; 49: 1496-504). Sittemmin vuonna 2011 ECDC on ohjannut myös sairaalainfektioiden prevalenssitutkimuksen. Eri Euroopan maiden yhteistyönä on selvitetty mm. MRSA-kantojen epidemiologiaa (Plos Medicine 2010; 7: e1000215) ja KPC:n leviämistä sairaalasiirtojen myötä (Wernli al. Plos Medicine 2011). Yhteistyön huipentumana EU on pystyttänyt 2000-luvun puolivälissä uuden tautikeskuksensa ECDC:n, joka on ottanut vastuulleen monia seurantaverkkojen toimia, ja resursoi monia tutkimushankkeita. Euroopan komissio on mukana monessa hankkeessa tukijana, ja sillä on omia lausuntoja ja kannanottoja, joilla EU maita on saatu sitoutettua myös poliittisella tasolla.

Euroopassa on kehitetty innovatiivista infektioiden benchmarking-toimintaa ja laadunparannusohjelmia. Sairaaloiden infektiorajunna rakenne- ja prosessimuuttujia ja infektiolopputulosmuuttujia on alettu seurata pakollisena, ja siihen

liittyy myös julkinen raportointi. Mm Britanniassa MRSA- ja *Clostridium difficile* -luvut ovat julkisia, kun taas Ranskassa julkinen raportointi koskee joitakin prosessimuuttujia (Haustein T. Lancet Infect Dis 2011). Seuranta ja interventiot ovat tuottaneet tulosta: Englannin bakteremioiden romahdusmainen vähentyminen vuoden 2006 jälkeen on yksi Euroopan menestystarinoista. Viime vuosina monet englantilaissairaalat ovat seuloneet MRSA:n suhteen ainakin riskipohjaisesti valikoidut tai jopa kaikki sisään otettavat potilaat, ovat asettaneet kantajat kosketuseristykseen ja antaneet kaikille MRSA-kantajille puhdistushoidon hoidon aikaisten tartuntojen ja infektioiden vähentämiseksi (Wyllie et al, BMJ open, 2011). Englannissa tiettyjen sairaalakantojen väheneminen on osoittanut, että eri MRSA-kannoilla saattaa sittenkin olla erilainen leviämispotentiaali.

Euroopan käsihygieniamenetelmät ovat olleet edistyksellisiä, ja käsihuuhteiden käyttö on yleistynyt varhaisemmin kuin USA:ssa. Euroopassa on ollut useita käsihygieniakampanjoita 2000-luvulla. USA:ssa on vasta vähitellen herätty siihen, että käsien pesu on ”out” ja käsihuuhte on ”in”. USA:ssa alkoholin merkitystä ihodesinfektiosakin on tunnustettu hitaasti: mm. CV-katetrin pistopaikan desinfektiossa on vertailtu klooriheksidiiniin ja alkoholin yhdistelmää ja jodia (NEJM 2010; 362: 18-26), mutta ei löydy tutkimuksia, joissa alkoholia olisi yksinään verrattu muihin aineisiin. Ilmeisesti juuri alkoholi on tässäkin varsinainen voima-aine, mutta klooriheksidiini lähinnä pidentää yhdistelmän tehoa (Maiwald et al, PlosOne 2012).

Euroopassakin on hyvää sairaalahygieniatutkimusta, ja on hyödynnetty monikeskustutkimusta, esimerkiksi Hollannissa selektiivisen ruuansulatuskanavan (SDD) tai suun (SOD) dekontaminaation alalla ventilaattoripneumonian ehkäisyssä (de Smet et al, NEJM 360: 20-31). On syntynyt paljon interventiotutkimuksia ja mm.

erilaisia aikasarja-analyyskejä. Englantilainen infektiotutkimusverkko IDRN on luonut ohjeita laadukkaiden tutkimusmenetelmien käyttämiseksi ja tutkimustulosten luotettavuuden parantamiseksi, ja on syntynyt ns. ”ORION statement”, mikä ohjeistaa läpinäkyvyyttä epidemiakuvausten ja sairaalainfektioiden interventiotutkimusten raportointiin (Lancet Infect Dis 2007; 7: 282-88).

Euroopassa on huomattu, että sairaalainfektioiden kustannuksia usein liioitellaan, ja kustannusarvioita on opittu tekemään realistisemmin. Veriviljelypositiivisiin infektioihin ja pneumoniiaan liittyy kyllä lisäkuolleisuutta, pneumonia lisää tehohoitoaikaa, mutta veriviljelypositiivinen infektio ei (Lambert et al, Lancet Infect Dis 2011). Teho-osastolla pseudomonas aiheuttaa ongelmamikrobeista suurimman tautitaakan, ei MRSA, ja ongelmamikrobit aiheuttavat ylipääntään vain pienen osan kaikista hoitoon liittyvistä infektioista.

Ympäristön osuus tartuntojen torjunnassa on ymmärretty sekä Euroopassa että USA:ssa. Vielä 1980-luvulla USA:ssa todettiin, että perussiivous riittää sairaaloissa, eikä ympäristön kontaminaatiolla ole suoraa yhteyttä sairaalainfektioiden esiintyvyyteen. Sittemmin on todettu, että tehostettu desinfiointi siivous kyllä vähentää kolonisaatiota hoitajien käsissä ja ympäristössä, ja sen myötä myös monia infektioita.

Antibioottien hyvän käytön ohjaus on todettu Euroopassa mahdolliseksi ja hyödylliseksi. Kansalaisten antibioottitietoisuus on vähentänyt avohoidon antibioottien käyttöä, Islannissa jopa 35%, Ranskassa 23%, Espanjassa 15% (Huttner B et al, Lancet Infect Dis 2010). Prokalsitoniinin käytön infektioomarkerina tehohoidossa on todettu vähentävän tehopotilaiden antibioottitaltistuksia ja lyhentävän antibioottihoitoaikaa (Bouadme et al, Lancet Infect Dis 2010). Skotlannissa on suositeltu selektiopaineen pienentämiseksi mm. amoksisilliinin, gentamysiinin, sulfan ja doksisykliinin käyttöä, minkä seurauksena mm.

keflosporiinien käyttö on pienempää ja myös *Clostridium difficile* on vähentynyt.

USAssakin on tehty sairaaloiden antibioottikäytön ohjausta, mutta monista julkaistuista tapausselostustarinoista käy silmiinpistävästi ilmi, että todellisuudessa on käytetty hyvin laajakirjoisia hoitoja ohjeista poiketen. USA:ssa lääkkeiden käyttö on ollut hyvin teollisuuskeskeistä. Tästä esimerkkinä tuli esiin se, että G-penisilliini lähes loppui USA:sta vuosina 1999-2000 ja sitä ostettiin kalliilla muualta, kun oman maan lääketeollisuus markkinoi vain omia uusia laajakirjoisempia tuotteitaan.

Mitä Euroopan pitää oppia USA:lta:

Epidemiologisten tutkimus- ja seurantamenetelmien opetusta ja niiden käyttöä tutkimuksissa ja epidemiakuvauksissa, kirjallisuusnäyttöön perustuvaa ohjeistamista.

Mitä USA voisi oppia Euroopalta:

Suuri edistys ja järjestelmän muutos on mahdollista, varsinkin kun löytyy poliittista tahtoa ja rahoitusta. Käsihygieniää alkoholihuuhteilla, antibioottikäytön ja resistenssin seurantaa.

Kaiken ei pidä olla kaupallisuuden ja markkinoiden ohjaamaa.

Kirjoittajan ajatuksia siitä mitä meillä Suomessa olisi opittavana muilta

Käsihuuhteen käytössä olemme olleet edelläkävijöiden joukossa. Monista mikrobiologisten laboratorioden palveluista, Tartuntatautirekisterin laboratorioden ilmoittamiseen perustuvasta tautitapausten ja resistenssin seurannasta sekä THL:n referenssilaboratorioden tyyppityspalveluista voimme olla ylpeitä. Henkilötunnukseen perustuva yhdistäminen on tuonut mahdollisuuksia erilaisten rekisterien hyödyntämiseen

suomalaisessa tutkimuksessa. Suomessakin on tehty paljon laadukasta infektiotutkimusta, joten niiden tuloksia toivoisi kuulevan rohkeasti myös kansainvälisissä kongresseissa.

Hoitoon liittyvien infektioiden seurannassa on kuitenkin vielä varsin paljon vaihtelua sairaaloiden välillä, eikä yhteisiä menetelmiä tai määritelmiä oikein ole kuin niillä, jotka osallistuvat THL:n SIRO-seurantaan. Potilasturvallisuusajattelu tuo mukanaan velvoitteita myös hoitoon liittyvien infektioiden seurannan ja torjunnan läpinäkyvyydelle. Suomessakin olemme vääjäämättä menossa kohti jonkinlaista kansallisesti määriteltä (pakollista) seurantaa, mikä edellyttää yhteisiä menetelmiä ja koulutusta. Jos jotain lukuja halutaan julkisiksi, on ensin panostettava tietojen keräämisen laatuun ja kattavuuteen ja opittava missä määrin sairaalan lukujen vertaileminen oikeasti mahdollistaa johtopäätösten tekemisen infektioiden torjunnan laadusta. Tämän vuoksi julkistaminen voitaisiin aloittaa yhdessä valituista, infektion torjuntaa kuvaavista rakenne- ja prosessimuuttujista, ja siirtyä varsinaisten infektiolukujen ilmoittamiseen vasta kun seurantakäytännöt ovat riittävän yhteneväiset.

Mikrobilääkkeiden valinta- ja käyttö ovat Suomessa olleet perinteisesti infektiolääkäreiden ohjeistamaa, mikä lienee potilaan kannalta hyvä asia. Mikrobiologit ja farmaseutit eivät juurikaan osallistu oikean käytön arvioimiseen, kuten Britanniassa ja Hollannissa, jolloin käytöstä tulisi helposti viljelytulosten mukaan orientoituneempaa ja suoraviivaisempaa. Erona moniin Euroopan maihin Suomessa käytetään erityisen paljon kefalosporiineja, kun taas suonensisäis-

tä amoksisilliini-klavulaanihappoa ei yleisesti ole saatavilla. Suomen *Clostridium difficile* -ilmaantuvuus on tällä hetkellä yli kolminkertaista Britannian vähentyneeseen ilmaantuvuuteen verrattuna. Onko suomalaisella mikrobilääkkeiden käytöllä sittenkin osuutta tähän?

Ihon desinfektioaineet ja sairaalapotilaalle suoritettava MRSA-dekolonisatiohoito eivät ole saavuttaneet Suomessa suurta suosiota, eikä Suomessa ole juurikaan saatavilla ihon desinfioivaan pesuun tai pyyhintään käytettäviä klooriheksidiinivalmisteita. Klooriheksidiinistä ja *S. aureuksen* häätämisestä on kuitenkin jo paljon näyttöä MRSA-tartuntojen ja *S. aureuksen* aiheuttamien leikkausalue- ja tehohoitoinfektioiden vähentämisessä, ja ne ovat rutiinia monessa Euroopan maassa.

Suomi on pieni maa, ja jatkuvan menestyksen avain on kansallinen ja moniammatillinen yhteistyö ja tiedon jakaminen sairaanhoitopiirin välillä. Koulutuksen ja yhteistyön eteen voimme työskennellä Sairaalahygieniayhdistyksessä. Yliopistoilta ja korkeakouluilta toivoisin lisää epidemiologian koulutusta infektiolääkäreille ja hygieniahoidajille. THL on tartuntatautien seurannassa kansallinen koordinaattori, joten on syytä toivoa, että THL:llä on riittävät resurssit toimia, varsinkin silloin jos Suomessa aletaan laajentamaan hoitoon liittyvien infektioiden seurantaa ja ilmoittamista pakolliseksi.

Mari Kanerva, dosentti,
sisätautien ja infektiosairauksien erikoislääkäri
Vs. osastonylilääkäri,
HYKS Infektiosairauksien klinikka

Clostridium difficile

Heli Lankinen

Clostridium difficile aiheuttamia infektiota ja torjuntaa sivuttiin useassa puheenvuorossa konferenssin aikana ja posterinäyttelystä löytyi ainakin 32 *C. difficile*ä käsittelevää tai sitä sivuvaa tutkimusta. Voi päätellä, että antibioottiripulin aiheuttaja on ajankohtainen ongelma terveydenhuollossa. Varsinaisessa *C. difficile*-sessiossa käsiteltiin uusituvan infektion hoitoa ulosteensiirrolla, taudin epidemiologiaa väestössä ja lopuksi *C. difficile*en laboratoriodiagnostiikkaa.

Ulosteensiirto ja muita lähestymistapoja uusituvan *C. difficile*-infektion hoitoon

Hollantilainen Dr. E. Kuijper luennoi uusituvan *C. difficile*-infektion hoidosta ja hän on jäsenenä verkostossa, jonka tavoitteena on kehittää *C. difficile*en laboratoriomenetelmiä ja seurantaa Euroopassa (ECDIS-Net eli European *Clostridium difficile* infection surveillance network).

C. difficile-infektion saa keskimäärin joka 500. potilas ja heistä 20 %:lla infektio uusiutuu kuukauden kuluessa. Uusiutuvan infektion riski lisääntyy, jos itiöitä on ympäristön pinnoilla tai potilaalla on huono immuunivaste. Ihmisen suoliston pinta-ala on 300 m² ja sieltä on löydetty tai siellä arvioidaan olevan 2000 erilaista bakteerilajia. Suoliston mikrobiston monipuolisuus suojaa *C. difficile*-infektioilta, mutta probioottien käyttö ei suojaa uusituvalta infektiolta.

Uusin mikrobilääke, fidaksomisiini, ei imeydy suolistosta eli se säilyttää pitoisuutensa hyvin, mutta on kallis ja se tehoaa hieman huonommin hypervirulenteihin 027-kantoihin. Uusiutumisriski fidaksomisiinihoidon jälkeen on yli 10 %. Mo-

noklonaliset vasta-aineet mikrobilääkehoidon lisänä vähentävät uusiutuvia infektiota etenkin avohoidossa ja vähemmän oireilevilla potilailla.

Ulosteensiirto näyttäisi olevan tehokkain hoitomuoto, sillä se parantaa 91 - 94 % kaikista toksiiniposiitivisista ja 89 % hypervirulenteista (027) *C. difficile*-infektioista. Ulosteensiirrolla palautetaan suoliston häiriintynyt mikrobisto normaaliksi. Ulosteensiirtoa suositellaan hoidoksi, kun *C. difficile*-infektio uusiutuu kahdesti. Ennen ulosteensiirtoa on tutkittava, onko *C. difficile* ainoa oireiden syy. Kuijperin mukaan ulosteensiirron esteenä on, jos potilaalla on allergioita, hän on raskaana tai jos suoli ei vedä (kun siirre laitetaan nenämahaletkulla). Ulostesiirteen luovuttajaksi soveltuu henkilö, joka ei ole saanut antibiootteja kolmen kuukauden sisällä ja jolta on poissuljettu tarttuvat taudit.

Avoimia kysymyksiä ovat, kuka potilas hyötyy ulosteensiirrosta, kuka on sopivin luovuttaja, millä menetelmällä siirto onnistuu parhaiten ja onko siirteen esikäsittelyllä tai säilytysajalla merkitystä ulosteensiirron onnistumiseen? Keskustelussa todettiin, että ulosteensiirrosta tarvitaan enemmän näyttöä, mutta tähän asti tulokset ovat lupaavia.

***C. difficile*en epidemiologia ja seuranta väestössä**

Nottinghamilaisen Dr. Pulestonin esityksessä pohdittiin, millä kriteereillä *C. difficile* määritellään avotartunnaksi hoitoon liittyvän infektion sijaan, näyttöä esiintyvyydestä ja riskitekijöistä sekä mitä avotartuntojen vähentämiseksi voidaan tehdä.

Koska taudin itämisaikaa ei tarkkaan tiedetä, on järkevää keskittää torjuntatoimet sinne, missä infektio on löydetty sen sijaan että yritettäisiin kartoittaa tartuntapaikkaa, totesi Puleston.

Amerikkalainen ja eurooppalainen määritelmä on, että *C. difficile* on hoitoon liittyvä infektio, jos oireet alkavat 48 tunnin kuluttua sairaalaan tulosta tai kuukauden kuluessa kotiutuksen jälkeen. Avotartunta on kyseessä, jos oireet alkavat aikaisemmin kuin 48 tunnin kuluessa sairaalaan tulosta tai kun kotiutuksesta on kulunut kolme kuukautta. Noiden kahden ryhmän väliin jää ryhmä sairastuneita, joiden tartuntapaikasta ei voida olla varmoja.

*C. difficile*n ilmaantuvuus on eri tutkimusten mukaan <1 - 236 / 100 000 asukasta vuodessa. Vaihteluvälin suuruutta saattavat selittää paikalliset erot tutkimusmäärissä tai menetelmien tarkkuudessa. Avotartuntaan liittyviä riskitekijöitä ovat alle 65 vuoden ikä, suoliston tulehdukselliset sairaudet, sairaalahoito kuluneen kahden vuoden aikana, munuaisten vajaatoiminta tai mahahapon eritystä hillitsevät lääkkeet. Antibioottikuuri (aminopenisilliini tai kefalosporiini) edeltävän kuukauden aikana lisää sairastumisriskiä samoin kuin kontaktit alle kaksivuotiaisiin lapsiin, joilla oireeton kantajuus on yleistä.

Mikä on *C. difficile* lähde?

*C. difficile*n yleisimmät avokannat, joita tosin löytyy myös sairaalahoidossa syntyneistä infektioista, ovat Englannissa ribotyypit 078, 001 ja 014.

C. difficile ei ole aina peräisin sairaalasta tai pelkästään ihmisen infektion aiheuttaja.

Eläimistä vastasyntyneet possut ovat alttiita saamaan *C. difficile*n aiheuttaman suolistoinfektion ja koska aikuiset siat eivät kanna bakteeria suolistossaan, oletetaan, että porsaatsaavat tartunnan ympäristöstä. Eläimet voivat olla *C. difficile*n lähteenä, jos tuotantoeläimet

saavat paljon antibiootteja, altistutaan eläinten ulosteelle tai bakteeri löytyy elintarvikkeesta. Amerikkalaisessa tutkimuksessa paljastui, että 42 %:ssa jauhelihat tuotteista oli *C. difficile*ä, mutta luennoitsija ei ole onnistunut osoittamaan vastaavaa omista tutkimuksissaan. Koirien ja kissojen suolistossa *C. difficile*ä esiintyy myös, suuriakin määriä.

Maaperänäytteistä 20 %:sta löytyy *C. difficile*ä. *C. difficile* voi olla peräisin vedestä. Wale-silaisen tutkimuksen mukaan merivesinäytteistä 88 % oli positiivisia ja hanavedestäkin 5 %. Vaikka hanaveden pesäkkeitä muodostavien yksiköiden määrä oli pieni, sillä voi olla merkitystä, koska ei tiedetä mikä on *C. difficile*n infektio-annos.

C. difficile torjuntatoimet

Tartuntojen torjuntaan tarvitaan johdon osallistumista kaikilla toiminnan tasoilla. Avotarunnan määritelmä kaipaa tarkennusta, **jotta** tapausten tilastointi olisi yhtenäistä ja tulokset vertailtavissa. Antibioottien käytön seuranta on oleellinen osa *C. difficile* torjuntaa. Tapausten seurantaa tarvittaisiin laajemmin avohoidossa. Eristystoimien toteutuminen vaatii jatkuvaa henkilökunnan koulutusta ja sairastuneen ympäristö on puhdistettava ja desinfioitava huolellisesti *C. difficile*-itiöiden vuoksi.

Pulestonin mukaan *C. difficile* havaitsemismenetelmiä tulisi kehittää. Kantajuuden laajuutta olisi tutkittava tarkemmin ja esiintyvyyttä seurattava sekä prevalenssien että jatkuvan seurannan avulla. Tutkimusta tarvitaan tartunnan lähteistä, tartuntateistä ja infektioannoksesta eli taudin aiheuttajien määrästä, joka aiheuttaa infektion. Nykyisin ajatellaan, että tartunta saadaan fekaali-oraalitartuntana, mutta aerosolitartunnan mahdollisuutta olisi tutkittava tarkemmin.

***C. difficile* laboratoriotutkimukset**

Session viimeinen luennoitsija, englantilainen professori Wilcox, kertoi *C. difficile*en laboratoriodiagnostiikasta. *C. difficile* voidaan todeta bakteeriviljelyllä tai antigeenitestillä (glutamaatti-dehydrogenaasi, jota ei juurikaan käytetä Suomessa). Bakteerin tuottamia toksineja voidaan tutkia entsyymi-immunologisella määrittelyllä (EIA), joka on meillä käytössä oleva ulosteen suora toksiniosoitustesti 3162 F-CldiTox. Bakteerin mahdollista kykyä tuottaa toksinia tutkitaan joko toksigeenisella viljelyllä tai suoraan ulosteesta geenimonistuksen avulla (nukleinihappotesti, PCR). *C. difficile*en ribotyypitystä käytetään epidemiologiassa.

*C. difficile*en tuottamat toksinit, enterotoksiini A ja sytotoksiini B ovat merkittävimmät virulenssitekijät. Binääritoksiinit voivat olla edesauttamassa infektion syntyä ja lisäämässä virulenssia. *C. difficile*-kanta, joka tuottaa sytotoksiini B:tä, voi aiheuttaa infektion, mutta pelkkää enterotoksiini A:ta tuottavan kannan aiheuttamia infektoita ei ole todettu (1).

Wilcox on tutkinut käytössä olevia kaupallisia toksinintestejä ja todennut, että sekä niiden herkkyydessä että spesifisyydessä oli suurta vaihtelua (2). Toksiinitestissä voi jäädä löytymättä 1 / 5-10 toksiinista ja testi voi antaa väärän positiivisen vastauksen 1-2 kertaa kymmenestä, joten toksinintesti yksin ei luotettavaan diagnostiikkaan riitä. Antigeenitestit ovat herkkiä, mutta eivät spesifisiä ja niiden on epäilty löytävän joitakin ribotyyppejä paremmin kuin muita. Tutkittavasta potilasjoukosta löydettiin *C. difficile* pelkän toksinintestin avulla 5,9 %:lta ja kun siihen yhdistettiin toksigeeninen viljely, löydettiin 8,3 %. Tutkimukset osoittavat, että mitä enemmän ja tehokkaammin *C. difficile*ä tutkitaan, sitä enemmän sitä löytyy.

Seurantatutkimuksessa verrattiin kuolleisuutta potilailla, jotka olivat toksini-positiivisia, mutta

viljelynegatiivisia (ryhmä 1), toksini-negatiivisia, mutta viljelyssä kasvoi toksini-positiivinen *C. difficile* (ryhmä 2) sekä potilaita, joilla ei todettu toksinia eikä viljelyssä *C. difficile*ä (ryhmä 3). Toksiini-positiivisilla (ryhmä 1) kuolleisuus (17 %) oli merkittävästi korkeampi muihin ryhmiin verrattuna. Ryhmän 2 kuolleisuus oli 10 % ja ryhmän 3 kuolleisuus 9 %. Toksiinipositivisilla potilailla hoitojaksot olivat pidempiä ja heillä oli muita korkeammat tulehdusarvot.

ESCMID on tehnyt *C. difficile*en diagnostiikasta 2009 (3) suosituksen, jonka mukaan *C. difficile* on todennäköinen, kun antigeenitesti (tai nukleinihappomääritys) ja toksinin immunologinen määrittely ovat positiiviset. Negatiivinen antigeenitesti sulkee pois *C. difficile*en, eikä toista testiä tarvita. Jos antigeenitesti (tai nukleinihappomääritys) on positiivinen, mutta toksinin immunologinen määrittely on negatiivinen, on mahdollista, että potilas on *C. difficile*en kantaja (tai väärä positiivinen antigeenitulos?). Kanta-juustietoa pidetään tärkeänä, sillä sen avulla voidaan suojata muita potilaita mahdolliselta tartunnalta. Wilcox totesi, että yhteys aiempaan *C. difficile*-infektioon voidaan osoittaa vain 25 % tapauksista.

Heli Lankinen
Hygieniahoitaja
Kotkan kaupunki

1. Knetsch C. W, Bakker D, de Boer R. F, ym. Comparison of Real-Time PCR Techniques to Cytotoxigenic Culture Methods for Diagnosing *Clostridium difficile* Infection. J Clin Microbiol. 2011;49:227–231.
2. Eastwood K, Else P, Charlett A, Wilcox M. Comparison of Nine Commercially Available *Clostridium difficile* Toxin Detection Assays, a Real-Time PCR Assay for *C. difficile* tcdB, and a Glutamate Dehydrogenase Detection Assay to Cytotoxin Testing and Cytotoxigenic Culture Methods. J Clin Microbiol. 2009;47: 3211–3217.
3. Crobach M. J. T, Dekkers O. M, Wilcox M. H, Kuijper E. J. European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID): Data review and recommendations for diagnosing *Clostridium difficile*-infection (CDI). Clin Microbiol Infect 2009;15:1053–1066.

Clostridium difficile-infektio ja perheenjäsenten tartuntariski

Tutta Marttinen

Liverpoolin HIS-kongressissa saimme kuulla, että *Clostridium difficile* on maailmanlaajuinen ongelma, joten muuallakin kuin Suomessa taistellaan tämän haastavan taudinaiheuttajan kanssa. Kirjoitukseni pohjana on kongressin posterinäytelyssä esillä ollut Harrogate District Hospitalissa tehty tutkimus (1) *Clostridium difficile*-potilaiden perheenjäsenten riskistä saada tartunta.

Tutkimuksen tausta ja tavoite

Infektioiden torjuntayksiköissä on vasta viime vuosina keskitytty laitoksissa potilaasta toiseen leviävien *Clostridium difficile*-infektioiden (CDI) tartuntariskeihin. Myös mahdolliset perheen sisäiset tartunnat ovat saaneet aikaisemmin vähemmän huomiota. Tutkittua tietoa perheensisäisistä tartunnoista on ollut vähän tarjolla.

Tuoreen tutkimuksen mukaan (2) perheensisäisiä tartuntoja ilmenee suhteellisen harvoin. *C. difficile*en testausmenetelmien kehittymisen myötä perheen sisäisiä tartuntoja on ollut mahdollista tutkia paremmin. Tutkimuksen tavoitteena oli tunnistaa perheensisäiset tartunnat, sekä sairaalaperäiset että avohoidosta tulleet.

Menetelmät

Harrogate District Hospitalin infektioiden torjuntayksikössä tutkittiin vuoden ajalta toisiinsa liittyviä avopuolen ja sairaalaperäisiä CDI-tartuntoja. Varmennettuja CDI-löydöksiä oli vuoden aikana yhteensä 238. Tapaukset yhdistettiin toisiinsa sukunimen ja saman osoitteen perusteella.

Saman sukunimen ja osoitteen lisäksi samaan aikaan tutkittiin myös liittykö tartuntaan muita mahdollisia yhteyksiä.

Tulokset

Harrogate District Hospitalin tutkimuksessa löydettiin 12 kuukauden aikana kaksi mahdollisesti toisiinsa liittyvää CDI:n perheensisäistä tartuntaa ja myöhemmin löytyi vielä kolmas tartunta. Kolmas pari löytyi näytevastausten tarkemmasta tutkimuksessa.

Ensimmäisessä tapauksessa 74-vuotias rouva sairasti CDI:n, jota ennen hänellä oli useita sairaalahoitojaksoja keuhkohtaumataudin vuoksi. Ulostenäyte oli toksiini-positiivinen. Viikon kuluttua CDI:n toteamisesta potilaan omaishoitajana toimivalla aviomiehellä todettiin CDI. Hänellä oli sairauksia ja riskitekijöitä, jotka altistivat CDI:lle. Molemmat tapaukset varmistuivat ribotyypin 027-kannoiksi.

Toisessa tapauksessa 76-vuotias nainen sairasti lymfoomaa ja sai siihen solunsalpaajahoidoa. Ulostenäyte oli viljelypositiivinen, mutta toksiinit olivat negatiiviset. Vaikka potilaalla epäiltiin enemmänkin CD-kolonisaatiota, kuin sen aiheuttamaa infektiota, hänet hoidettiin oireiden jatkuessa metronidatsolilla onnistuneesti. Potilaan 75-vuotiaalla aviomiehellä oli antibiooteilla hoidettava fibrosoiva alveoliitti ja hänellä todettiin ripulioireita 10 vuorokautta vaimon sairastumista myöhemmin. Molempien näytteet varmistuivat samaksi ribotyypin 127-kannaksi.

Kolmannessa todetussa perheensisäisessä tartunnassa 39-vuotiaalla naisella todettiin CDI avoterveydenhuollossa. Häntä oli hoidettu antibiooteilla sappirakon tulehduksen vuoksi. Naisen 15 kuukautta vanhalla pojalla todettiin myös ripuli. Molempien ulostenäytteistä löytyi sama ribotyyppi, 017-kanta.

Pohdintaa

Clostridium difficile-infektio tarttuu perheenjäseniin ilmeisen harvoin, mutta tartunnan riski on huomattavasti lisääntynyt, jos *Clostridium difficile*-ripuliin sairastuneen potilaan perheenjäsenellä on riskitekijöitä, kuten kroonisia sairauksia, heikentynyt vastustuskyky tai antibioottien runsasta käyttöä vaativa infektio.

Tässä tutkimuksessa ei varmuudella voitu osoittaa, oliko CDI-tartunta perheenjäseniin tapahtunut sairaalassa vierailujen aikana vai potilaan oireillessa kotona. Huolelliseen käsien pesuun vedellä ja saippualla ohjaamiseen tulisi panostaa CDI-potilaiden vierailijoille sekä sairaalassa että muissa laitoksissa. Tutkimus osoitti myös, että CDI voi tarttua kolonisoituneesta toksiini-negatiivisesta henkilöstä toiseen.

Tartunnan mahdollisuudesta tulee kertoa potilaalle, hänen perheenjäsenilleen sekä ohjata heitä käsihygienian lisäksi CDI-infektion torjuntaan kotiloissa. Tärkeintä on ennaltaehkäistä CDI-potilasta itseään saamasta uutta tartuntaa omasta kodistaan. Samalla perheenjäsenienkin tartuntariski pienenee.

Kodin kosketuspintojen ja wc:n huolellinen puhdistus puhtailla siivousvälineillä ennen potilaan kotiutumista ja lisäksi tekstiilien pesuohjeet tulisi ohjeistaa sairaalasta kotiutuville CDI-potilaille ja heidän läheisilleen. Tarvittaessa kodin siivous tulisi teettää ulkopuolisella siivouksen ammattihenkilöllä, sillä usein eivät vanhukset, eivätkä omaisetkaan siihen pysty.

Sairaanhoitopiireissä on lähiaikoina laadittu CDI-potilaille ohjeistuksia kotioloihin tartuntojen välttämiseksi. Meilläkin Kymenlaaksossa on haettu haasteelliseksi laatia koteihin ohje, joka olisi kyllin selkeä, pelkistetty, toteutettavissa ja riittävän tehokas.

Kirjallisuusluettelo

1. Baishnab D, Banfield KR, Jones K, Kerr KG, Scott KS, Weightman NC. *Clostridium difficile* infection: a family affair? Harrogate and District NHS Foundation trust, England 2012, poster
2. Pepin J, Gorzales M, Valiquette L: Risk of secondary cases of *Clostridium difficile* infection among household contacts of index cases. J. Infect. 2012;64:387-390.

Tutta Marttinen
Hygieniahoitaja
Kymenlaakson sairaanhoito- ja
sosiaalipalveluiden kuntayhtymä



Tuula Ala-Röyskö, Anne-Mari Kaarto ja Tutta Marttinen tapasivat luentojen välillä.

Nivelproteesi-infektiot

Tomi Mölkänen

Nivelproteesi-infektioita käsiteltiin kolmella luennoilla. Sveitsiläinen infektio lääkäri Andrej Trampuz esitteli eurooppalaisen hoitokäytännön ja uusi-seelantilainen ortopedi Gary Hooper taas käsitteli aihetta kirurgin näkökulmasta. Lisäksi profylaktisen antibioottikäytännön muutoksen odottamattomasta haittavaikutuksesta raportoi Tri Jacqueline Sneddon Skotlannista.

Proteesi-infektion parantava hoito on mahdollista

Proteesi-infektion hoidon eurooppalaisittain esitteli Tri Andrej Trampuz Sveitsistä. Proteesi-infektion merkkejä tulee etsiä noudattamalla systemaattista diagnostista strategiaa, ei siis pidä toimia kuin strutsi, eli kieltää ongelman olemassaolo ja työntää vain päätä pensaaseen. Parantava hoito on siis mahdollista, mutta se edellyttää moniammatillista yhteistyötä. Pelkällä antibiootihoidolla ei voida parantaa proteesi-infektiota vaan sillä pikemminkin saadaan aikaan vain antibiootiresistenssiä ja riittämättömällä revisiokirurgialla taas ei antibioottihoitoon yhdistettynäkään saada infektiota parannettua. Revisiokirurgia ja irto-osien vaihto eli debridement yhdistettynä antibioottihoitoon johtaa parhaaseen lopputulokseen. Eli kirurgiaa tarvitaan aina proteesi-infektion parantavassa hoidossa. Infektoitunutta proteesia ei tarvitse kuitenkaan aina poistaa, jos käytetään kirurgian lisäksi bakterisidisiä antibiootteja. Rifampisiini on erityisen tärkeä proteesi-infektion parantavassa hoidossa.

Menestyksellinen oikeaan diagnoosiin perustuva hoito edellyttää moniammatillista yhteistyötä

Tutkimusnäytön perusteella tavoitteeksi voidaan asettaa toimiva ja kivuton nivelproteesi ja yli 90 % infektioista on parannettavissa kirurgian ja antibiootihoidon yhdistelmällä. Supressioantibioottihoitoon ei siis pitäisi enää tyytyä. Yhteistyö eri ammattiryhmien välillä on ratkaisevan tärkeää, ja tarvitaan siis kirurgia, infektio lääkäriä ja mikrobiologia, koska kukaan ei voi hallita kaikkea ja yhteistyöllä saavutetaan parhaat tulokset. Infektio on oikeastaan komplikaationa paras, koska se on parannettavissa.

Biofilmistä

Bakteerisolut ovat yksinkertaisia rakenteeltaan verrattuna pitkälle erikoistuneisiin soluihin. Niillä on liikkumiseen tarvittavia flagelloja ja kiinnittymiseen pilejä. Bakteerit ovat hyvin vanhoja, 3,5 miljardia vuotta, eli niillä on ollut aikaa oppia erilaisia selviytymiskeinoja. Evoluution kannalta ihmiset ja antibiootit ovat olleet olemassa vasta hyvin lyhyen aikaa ja bakteerit ovat nopeita lisääntymään, bakteeri jakaantuu 20-30 minuutissa kun taas tyypillinen britti, jolla on keskimäärin 1,4 lasta tuplaantuu vasta 54 vuodessa. Useimmat luonnon bakteerit elävät biofilmissä ja biofilmi on yksi vastustuskykyisimmistä elämän muodoista. Bakteereita esiintyy äärimmäisissä olosuhteissa kuten kuumissa lähteissä ja jäätiköillä, eli bakteerit ovat hyvin mukautumiskykyisiä. Eliministöön tuodun vierasesineen pinnalle päässeet bakteerit

kykenevät muodostamaan minuuteissa biofilmin joka, verrattuna planktonisiin vapaasti kylluviin bakteereihin, on myös fenotyybiltään resistentimpi antibiooteille. Antibioottiherkkydet, joita bakteereista yleisesti tutkitaan, ovat peräisin planktonisista bakteereista ja biofilmissä elävien bakteerien herkkyyks saattaakin olla erilainen.

Implantti parantaa toimintaa tai korvaa puuttuvan rakenteen

Ihmisen kehoon voidaan asentaa hyvin monenlaisia vierasesineitä ja tekonivelen asentaminen on yksi lääketieteen menestyksekkäimmistä toimenpiteistä. Tekonivel parantaa elämän laatua ja poistaa kipua, mutta myös komplikaatioita esiintyy, koska väestö vanhenee ja asennettujen tekonivelten määrä kasvaa voimakkaasti.

Saksankielisissä maissa asennetaan proteeseja eniten ja vuonna 2008 suomessa polven tekoniveliä laitettiin kolmanneksi eniten ja lonkan tekoniveliä hiukan vähemmän suhteutettuna muiden maiden väestömääriin. Infektioprosentin ajatellaan olevan 1-3 % ja revisiokirurgian tarvekin siis lisääntyy voimakkaasti. Proteesi-infektio johtaa hoitamattomana ajan kuluessa proteesin irtoamiseen.

Leikkaushaavainfektio on herkästi elininfektio

Ihmis- ja eläinkokeissa on voitu osoittaa, että kun haavan alla on proteesi vain muutama sata bakteeria riittää aiheuttamaan elininfektion, kun ilman proteesia bakteereita vaaditaan miljoonia. Käytännössä tämä tarkoittanee, että jos proteesileikkauksen jälkeen leikkaushaava on erittävä vielä 3-5 päivää leikkauksen jälkeen, on vain häviävän pieni mahdollisuus, että proteesi ei olisi infektoitunut. Eli huonosti paranevaa leikkaushaavaa ei pidä yrittää hoitaa vain antibiootilla vaan tulisi useimmiten tehdä puhdistusleikkaus pesuineen ja vaihtaa irto-osat.

Diagnoosin määritelmästä

Infektion diagnoosi on selvä, jos kehittyä fisteli tai muuta selvää märkäeritystä haavasta tai löytyy abskessi. Operatiivisesti otetussa koepalassa havaittava inflammaatio 98%:ssa tapauksista johtuu infektiosta. Nivelnesteeseen leukosyytit ovat noin 90% sensitiivisyydeltään ja spesifisyydeltään jopa 99% kun polvessa on leukosyyttejä $\geq 1.7 \times 10^9/L$ ja niistä $\geq 65\%$ neutrofiilejä ja lonkassa $\geq 4.2 \times 10^9/L$ joista $\geq 70\%$ neutrofiilejä (poislukien kuitenkin varhainen postoperatiivinen tilanne ja tulehduksellinen nivelsairaus, nivelreuma). Bakteerikasvu nivelnesteestä on diagnostinen infektioille. Kudospaloja tulee ottaa vähintään kolme ja jos kasvuna on matalavirulenttinen bakteeri, kasvua pitäisi olla vähintään kahdessa näytteessä. Tulkintaongelmissa sonikaatiosta on apua. Infektioiden luokittelussa käyttökelpoinen jako on seuraava: perioperatiivinen infektio alkaa 0-3 kuukauden kuluessa leikkauksesta ja sen kliininen diagnoosi on helppo. Oireena esiintyy kuumetta ja proteesin alueen kuumotusta. Aiheuttajabakteeri on tyypillisesti *S. aureus*, streptokokki tai enterokokki. Myöhäinen operaatioon liittyvä infektio alkaa 3-24 kk kuluttua leikkauksesta ja on oireiltaan epäselvempi; siinä voi esiintyä kipua, proteesin irtoamista ja fisteloimista. Aiheuttajabakteeri on tyypillisesti koagulaasinegatiivinen stafylokokki tai *Propionibacterium acnes*. Kolmantena proteesi-infektion tyyppinä on hematogeeninen infektio, jonka aiheuttaja on tyypillisesti virulentti bakteeri kuten *S. aureus* tai *E. coli*.

AAOS:n (American Academy of Orthopaedic Surgeons) proteesi-infektion määritelmässä vuodelta 2010 (1) esitetään, että normaali CRP tai senkka poissulkisi proteesi-infektion, mutta kuitenkin jos proteesinivel on selvästi kipeä 1-3 vuotta leikkauksen jälkeen, infektiota ei voi poissulkea normaaleilla tulehdusarvoilla, vaan tulee ottaa punktionäyte nivelestä, ja mikrobiologisen diagnostiikan (sensitiviteetti vain noin 60 %)

lisäksi myös leukosyytit on tarpeellista tutkia nivelestä, koska sensitiviteetti on varsin hyvä. Esimerkiksi polvesta $\geq 1.7 \times 10^9/L$ sensitiviteetti on 94% ja jos neutrofiilejä $>65\%$ sensitiviteetti on 97%.

Biomarkkerit

CRP:n ohella on olemassa myös muita biomarkkereita, jotka ovat koholla CRP:tä varhemmin infektiossa. Proteesi-infektioissa ei katsota kuitenkaan olevan niin paljon merkitystä, jos CRP on myöhässä vain muutaman tunnin ja siksi muita biomarkkereita ei tarvita.

Sonikaatiolla vai ilman?

Bakteeriviljelyn herkkyys kudospaloista ilman sonikaatiota on vain 60-80%. Jos laitetaan sonikaatioon kaikki poistettu kudos tai vierasesine materiaali saadaan suunnilleen 10 000 kertaa paremmin bakteerit kasvamaan kuin ilman sonikaatiota. Sensitiviteetti sonikaatiolla on jopa 90 % ja lisäksi saadaan paremmin kvantitatiivinen tulos ja selville myös sekainfektiot, joita on noin 30% proteesi-infektioista, mutta ennen kaikkea sonikaatio on nopea, bakteerikasvua nähdään jopa seuraavana päivänä. Revisiokirurgiassa ennen uusintaoperaatiota annettava antibioottiliike heikentää bakteeriviljelyn herkkyyttä merkittävästi, jota sonikaation käyttö kuitenkin jonkin verran parantaa. Antibioottia ei kuitenkaan useinkaan voida lopettaa ennen revisiokirurgiaa ja sonikaatiotakin verrattomampi menetelmä lienee multiplex PCR, jonka käytöllä voitaisiin saada selvästi paremmin bakteerit osoitettua revisiokirurgian yhteydessä otetuista näytteistä. Soveltuvaa kaupallista multiplex PCR menetelmää ei kuitenkaan tällä hetkellä ole tarjolla.

Eurooppa versus USA

Eläinkokeissa tai ihmisillä vierasesineinfektion paranemista ei tapahdu spontaanisti. Erittäin hyviä tuloksia saadaan rifampisiinin käytöllä, mutta sille kehittyy resistenssiä kuitenkin melko herkästi monoterapiassa. Resistenssiä ei kehittynyt kun yhdistelmänä oli rifampisiini ja levofloksasiini tai rifampisiini ja korkea annoksinen daptomysiini. Bakteriostaattisen antibiootin vankomysiinin tai linezolidin yhdistämistä bakterisidiseen rifampisiin ei voi pitää järkevänä, koska paranemista ei tapahdu lainkaan. Tarkat antibioottihoitosuositukset on julkaistu (2), ja yleistykseenä voidaan sanoa, että antibioottihoitoa annetaan useimmiten kaksi viikkoa suonensisäisesti ja jatketaan vielä sen jälkeen 10 viikkoa suun kautta. Stafylokokki-infektiossa tulee käyttää rifampisiinia toisena antibioottina **revision jälkeen**.

USA:ssa ei oikein uskota rifampisiinin tehoon ja siellä tehdäänkin enemmän kuin Euroopassa kaksivaiheisia proteesinvaihtoja pitkällä 6-8 viikon vaihtovälillä. USA:ssa parantavaan hoitoon ilman proteesinpoistoa ei oikein uskota ja, jos proteesia ei poisteta, aloitetaan usein elinikäinen supressioantibiootti. Euroopassa ollaan kuitenkin edistyskellisempiä, edetään tilanteesta riippuen ja pyritään pelastamaan proteesi ilman poistoa revisiokirurgian ja antibioottiliikkeen yhdistelmällä. Varhainen puhdistusleikkaus ja irto-osien vaihto on siis tärkeä, jotta proteesi voidaan pelastaa.

Artroplastian insidenssistä ja revisiokirurgian tarpeesta

Ortopediylilääkäri Gary Hooper Uudesta-Seelannista käsitteli nivelproteesi-infektioita kirurgin näkulmasta. Tekonivelkirurgian yleistymisen yhteydessä voidaan puhua jo epidemiasta. Ikääntyvät ovat yhä terveempiä ja aktiivisempia eläkkeelle jäädessään. USA:ssa vuonna 2030

tultaneen laittamaan lonkkaproteeseja noin 1,5-kertaisesti ja polviproteeseja yli 6x enemmän kuin nyt ja revisiokirurgian määrän odotetaan kasvavan samassa suhteessa. Revisioleikkaus maksaa noin neljä kertaa enemmän kuin primäärileikkaus.

Tekonivelrekisteristä

Uuden-Seelannin tekonivelrekisteri on varsin kattava. Vuosina 1999-2010 rekisterissä oli 98% proteesileikatuista. Etuna rekisteriseurannasta katsotaan olevan harvinaisten infektiokomplikaatioiden seurannassa tarvittavan riittävän laajan potilasmateriaalin saanti. Esimerkkinä kansainvälisestä nivelproteesirekistereiden välisestä yhteistyöstä mainittiin myös antibioottisementin käytön yleistyminen kaksivaiheisessa proteesiinvaihdossa.

Mikä altistaa infektiolle?

Proteesi-infektion riski on yleisesti 0,2-2,2% ja Uudessa-Seelannissa lonkkaproteesi-infektioita on ollut 0,4%:lla ja polviproteesi-infektioita 0,6%:lla. Polviproteesin revisioleikkauksen aiheena on ollut useimmiten kipu ja vasta toiseksi yleisin syy on ollut syvä infektio. Rekisterituloksista on myös havaittu, että, proteesileikkauksen jälkeen iäkkäillä ihmisillä esiintyy yleisinfektioita kuten pneumoniam ja virtsatieinfektioita ja proteesi-infektio on liittynyt näihin yleisinfektioihin.

Infektion diagnoosista

Varhaisen proteesi-infektion kliininen diagnoosi ei ole kovin vaikea; siihen viittaa leikkaushaavan kuumetus tai haavan aukeaminen. Lisäksi laskimoveritulpan ennaltaehkäisyyn käytettävän lääkityksenkin esitettiin altistavan infektiolle, ilmeisesti siksi, että hematooma on hyvä kasvualusta bakteereille.

Nivelpunktion merkityksestä diagnostiikassa

Vain 13%:ssa tapauksista nivelnesteen tutkiminen vahvistaa diagnoosin, ja ennen punktiota aloitettu antibiootti huonontaa diagnostista herkkyyttä. Tulehdusparametrit kuten leukosyytit tai CRP ovat käyttökelpoisia, mutta, proteesi-infektion diagnoosi on kuitenkin loppujen lopuksi kliininen.

Kroonisen infektion diagnoosista

Kroonisen infektion diagnoosi on vaikea. AAOS työryhmän kriteerit vuodelta 2012 infektiolle ovat kovin tiukat, ja niiden perusteella esimerkiksi infektiossa pitää olla fisteli tai kahdesta eri näytteestä sama bakteeri. Eli Gary Hooper on samaa mieltä kuin tri Trampuz, AAOS:n kriteerit ovat pötyä, koska jos nivelessä on märkää, muilla kriteereillä ei ole oikein siinä tilanteessa merkitystä. Eli jos kliinisesti infektoituneesta nivelestä jotain kasvaa, se on merkitsevää.

Parin vuoden kuluttua leikkauksesta ilmaantuvan infektion epäilyn herätessä myös leukosyyttikarttaa kannattaa harkita. Infektoituneesta tekonivelen punktiosta kasvaa bakteeri vain n. 80%:ssa infektioista. Infektio on tavallisin syy revisioon, mutta myös muiden syiden poissulku olisi tärkeää eli proteesin aseptinen irtoaminen ja mekaaninen hajoaminen olisi hyvä huomioida erotusdiagnostisina vaihtoehtoina. Eli ehkä näitä muitakin syitä pitäisi sulkea pois ennen infektiodiagnoosin asettamista.

Sonikaatiotutkimuksesta

Lonkan reartroplastioista ilman sonikaatiota 35% jää aseptisiksi ja polvista 23%. Kolmen vuoden aikana kaikki revisiokirurgiaa tarvinneet potilaat otettiin tutkimukseen mukaan ja kontrolliryhmänä oli potilaat, joilla ei epäily infektiota vaan leik-

kausindikaationa oli kuluneen nivelen vaihto tai operatiivista hoitoa vaatinut luksaatio. Tuloksena oli, että infektioita löytyi aseptisinä pidetyistä proteesin irtoamisista vain 15% enemmän verrattuna viljelyihin ilman sonikaatiota ja tällä perusteella leikkauksen yhteydessä otettu bakteeriviljely on riittävä. Implantin sonikaatio ei siis lisännyt merkittävästi infektiodiagnooseja.

Vähentääkö laminaarivirtaus ja avaruuspuvut infektioita?

Gary Hooper oli tutkinut kaikki primäärit protetiisaatiot ja revisioleikkaukset vuosilta 1999-2008 ja lopputulos oli hämmäntävä, pukujen käytöllä ja laminaarivirtauksella saadaan aikaan jopa hiukan enemmän infektioita, kuin ilman. Mahdollisia sekoittavia tekijöitä oli otettu huomioon vertaamalla sellaisten kirurgien leikkaustuloksia, jotka olivat leikkaneet sekä avaruuspuvun päällä, että ilman ja eri ympäristöissä, lisäksi operaatioita piti olla vähintään 50 joka ryhmään ja erot siis säilyivät. Gary Hooperin tulosten kanssa yhtäpitävästi myös toisessa tutkimuksessa laminaarivirtaus lisäsi infektioita (3). Näyttöä laminaarivirtauksen suojaavasta vaikutuksesta on osoitettu myös, mutta ero voinee johtua, siitä että tutkimuksessa (4) ei ollut antibioottiprofylaksian toteutumista kontrolloitu, ja mukaan oli otettu myös yli vuoden kohdalla alkaneet infektiot, jotka tri Hooperin mukaan ovat luultavasti hematogeenisiä, ei intraoperatiivisia. Mistä nämä hämmäntävät tulokset sitten voisivat johtua? Yhtenä mahdollisena selityksenä esitettiin, että leikkauksen aikana suojaavun suojaavuus pettää hikoilun myötä. Fluoresoivan aineen kulku leikkauksen aikana käsien iholta puvun läpi suojakäsineiden yläpuolelta oli pystytty osoittamaan vainajilla tehdyssä mallissa.

Gary Hooperin suositus

Proteesi-infektion hoidossa on edelleen neljä vaihtoehtoa. Elinikäinen supressioantibioottihoito on mahdollinen tilanteissa, joissa operatiivinen hoito ei ole mahdollista ja kivunhoidollisesti sitä tulisi edelleen harkita hyvin vanhoille ja hauraille. Proteesinvaihto yksi- tai kaksivaiheisena on erittäin kallis vaihtoehto ja raskas potilaalle, ja siinä mielessä sen hyötyjä ja haittoja tulee punnita huolella. Proteesinvaihtoa tarvitaan oikeastaan vain silloin kun proteesi on jo irtoamassa. Puhdistusleikkaus, pesu ja irto-osien vaihto, ilman proteesin poistoa, on riittävä silloin, kun proteesi on hyvin paikallaan. Riittävän korkeat antibioottipitoisuudet tässä hoitovaihtoehdossa ovat tärkeitä. Proteesinpoisto lopullisesti saattaa olla ainoa vaihtoehto, silloin kun mikään muu ei enää auta, kun esimerkiksi infektion aiheuttaja on vaikka resistentti *E. coli* ja antibioottihoidolla ei ole mahdollista saada vastetta. Myös nivelen jäykistysleikkaus on edelleen mahdollinen tietyissä tilanteissa. Yhteistyötä infektiolääkäreiden kanssa myös Gary Hooper pitää erittäin tarpeellisena.

Profylaksian muutos johti ojasta allikkoon

Tri Jacqueline Sneddon Skotlannista kertoi miten kävikään Skotlannissa NHS Taysiden sairaalassa, kun *Clostridium difficile*n riskin takia antibioottiprofylaksiaa tekonivelkirurgiassa uudistettiin. Aiemmin käytössä olleen kefuroksiimin käyttöä haluttiin suitsia ja sen tilalle vaihdettiin flukloksasilliiniin ja gentamysiiniin yhdistelmä 10/2006-9/2010 välisenä aikana. Kontrolliryhmänä seurattiin reisiluun kaulan murtuman takia leikattuja potilaita, jotka saivat profylaksina vain amoksisilliini-klavulaanihappoa. Tulokset vakioitiin iän, sukupuolen, sosiaalisen syrjäytymisen, yleissairauksien, lääkkeille altistumisen ja ennen leikkausta esiintyneen munuaisten

vajaatoiminnan suhteen. Antibioottiprofylaksian muutoksen jälkeen havaittiin yllättäen merkittävä munuaisten akuutin vajaatoiminnan lisääntyminen (AKI) potilailla, jotka olivat saaneet flukloksasilliiniä ja gentamysiiniä. Tutkimus osoitti miten vaikeaa lopulta onkaan, kun yritetään muuttaa antibioottiprofylaksiaa ja samalla tasapainoillaan infektioriskin ja mahdollisten muiden haittavaikutusten välillä. Tutkijat eivät olleet toistaiseksi analysoineet kuinka kävikään *Clostridium difficile* esiintyvyyden kanssa, vähenikö sekään. Lisäksi AKI potilaiden pitkäaikaistoipuminen oli vielä seurannassa. Tutkimustulos antoi aihetta lisäpohdiskeluun myös muilla kirurgian aloilla, joissa gentamysiiniä käytetään profylaksiassa. Miten yllättävään haittavaikutukseen sitten reagoitiin? NHS Taysidessa vaihdettiin profylaktiseksi antibiootiksi amoksisilliini-klavulaanihappo gentamysiinin ja flukloksasilliinin tilalle ortopedisessä profylaksiassa. Tulosten selvittyä myös muualla Skotlannissa palattiin joko siihen tai kefuroksiimiin.

Entä Hyvinkäällä?

Hyvinkään sairaalassa proteesikirurgien ja infektiosairauksien yksikön välillä on toimiva yhteistyö. Olemme mukana valtakunnallisessa SIRO seurannassa ja proteesi-infektioista konsultoidaan välittömästi infektio-lääkäreitä ja samalla taataan myös rekisteritietojen luotettavuus ja reaaliaikaisuus. Jatkuvasti kasvava toiminta edellyttää kuitenkin tilojen uudistamista ja remontointia myös leikkaussaleissa, ja keväällä 2012 oli ehkä

tähän liittyen poikkeavan monta infektiota. Alkava epidemia onneksi kuitenkin kuivui kasaan ripeällä leikkaussalien vaihdolla ja tarpeettoman leikkauksaliliikenteen rajoittamisella. Infektiot hoidetaan Hyvinkäällä moniammatillisesti kirurgin, infektio-lääkärin ja osaavien mikrobiologien yhteistyönä noudattaen edellä esitettyjä hoitolinjoja, tarvittaessa Peijaksen sairaalan kollegoja konsultoiden.

Suomessa ainakin HUS alueella kefuroksiimin asema suositeltuna profylaktisena antibioottina ortopediassa on vankka ja Skotlannin kokemusten perusteella ainakaan gentamysiiniä ei liene syytä harkita profylaksiassa. *Clostridium difficile* ei ole Hyvinkäälläkään mitenkään voitettu ja siinä mielessä kefuroksiimin käytölle olisi järkevää miettiä meilläkin vaihtoehtoja myös profylaksiassa.

1. Parvizi J, Della Valle CJ. AAOS Clinical Practice Guideline: diagnosis and treatment of periprosthetic joint infections of the hip and knee. J.Am.Acad.Orthop.Surg. 2010;18:771-772.
2. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. N.Engl.J.Med. 2004;351:1645-1654.
3. Brandt C, Hott U, Sohr D, Daschner F, Gastmeier P, Ruden H. Operating room ventilation with laminar airflow shows no protective effect on the surgical site infection rate in orthopedic and abdominal surgery. Ann.Surg. 2008;248:695-700.

Tomi Mölkänen
Sisätautien ja infektiosairauksien
erikoislääkäri
vs.osastonylilääkäri
HUS hyvinkään sairaala

Endoskooppien huolto

Leena Simons

Taipuisa ruuansulatuskanavan tähystin eli endoskooppi on kallis mutta tärkeä apuväline potilaan tutkimisessa. Tähystimien ja niiden kautta tehtävien toimenpiteiden kuten koepalojen oton, lääkeaineiden ruiskutuksien ja polttokärjen käytön yhteydessä on kuitenkin mahdollista siirtää potilaalle haitallisia mikrobeja.

Aiheeseen liittyen Professori William A Rutala piti FIS/HIS 2012 kongressissa Liverpoolissa vauhdikkaan luennon endoskooppien puhdistuksesta ja desinfektiosta. Luento perustui uusittuun ASGen (American society for gastrointestinal endoscopy) vuonna 2011 julkaisemaan ohjeeseen ruuansulatuskanavan (GI) taipuvien endoskooppien puhdistuksesta ja desinfektiosta.

Ruuansulatuskanavan tähystykseen on liitetty epäsuorasti paljon erilaisia infektioita ja mikrobien leviämistä potilaalta toiselle. Infektioiden leviämisen suora osoittaminen on usein vaikeaa johtuen monien mikrobien kantajuuden pitkästä oireettomasta ajasta, kuten esim. *Helicobacter pylori* tai *Pseudomonas aeruginosa*. Rutala kertoi, että esim. Las Vegasissa yhdistettiin 6 hepatiitti C tapausta endoskopiaihin ja vuosina 2007-2008 testattiin yli 40 000 ihmistä viruksen suhteen. Syyksi kuitenkin selvisi tähystysten yhteydessä suoneen annetun lääkkeen kontaminoituminen! Hepatiitti C on todettu levinneen myös tähystimien välityksellä, johtuen laiminlyönneistä tähystimen huollossa potilaiden välillä. Puhtaan käyttövalmiin endoskoopin on myös todettu kontaminoituneen *akinetobacterilla* juuri ennen sen käyttöä, syynä kontaminoitunut hoitoympäristö ja henkilökunta.

Aikuisilla useimmat ruuansulatuskanavan tähystykset eivät vaadi anestesiaa, joten niitä voidaan tehdä muuallakin kuin sairaaloissa, jolloin endoskooppien laadukas puhdistus, desinfektio, säilytys ja kuljetus voivat vaarantua, etenkin, jos huoltoprosessista ei ole selkeitä kirjallisia ohjeita.

USA:ssa tehdään vuosittain yli 20 milj. GI tähystystä. Vuoden 2002 jälkeen ei USA:ssa ole raportoitu tautia aiheuttavien mikrobien leviämisestä endoskopioiden yhteydessä, tosin kyseessä voi myös olla aliraportoimista, sillä infektion synnyn alkuperä ei aina ole yksiselitteinen. Eniten on raportoitu ongelmista tähystimien ohuiden kanavien puhdistuksessa. Ongelmana Yhdysvalloissa on maan epäyhtenäiset käytännöt endoskooppien puhdistuksen, desinfektion ja steriloinnin suorittamisessa sekä koko prosessin laadun varmistamisessa. Meillä Suomessa on valtakunnallisesti käytössä Suomen Gastroenterologiahoitajat ry:n desinfektio työryhmän yksityiskohtainen huolto-ohje vuodelta 2006. Tämän ohje on päivitettävänä ja sen pitäisi valmistua kuluvan vuoden aikana. Lisäksi Välinehuollon käsikirjassa (Duodecim 2003) aihetta käsitellään kolmentoista sivun verran.

ASGE:n ohjeessa CDC:n luokkaan IA kuuluivat seuraavat suositukset:

- Kaikki endoskopioiden huollossa ja käytössä toimivat henkilöt tulee olla koulutettu.
- Uudet työntekijät eivät saa huoltaa endoskooppeja ennen kuin he ovat saaneet siihen asianmukaisen koulutuksen.
- Endoskoopeille, jotka eivät yleensä mene limakalvon läpi, riittää huolellinen pesu ja

desinfektio jokaisen potilaan välissä, mutta koepalapihtien ja instrumenttien, jotka läpäisevät limakalvon, tulee olla steriloituja.

- Yhdysvaltain FDA:n (Food and Drug Administration) nettisivuilta voi tarkistaa markkinoille tulleiden uusien pesu- ja desinfektio-koneiden käyttämien desinfektioaineiden soveltuvuudet endoskooppien desinfektioon (1).
- Myös erilaisten desinfektioaineiden desinfektioajat ja käyttölämpötilat voi tarkistaa FDA:n sivuilta. esim. 2% glutaraldehydin vaikutusaika on 20 minuuttia 20 °C:ssa.
- Desinfektion jälkeen endoskoopin kanavat tulee huuhdella puhtaalla vedellä ja sen jälkeen 70%-90%:lla etyyli- tai isopropanolialkoholilla. Lopuksi kanavat kuivataan paineilmalla. Viimeiset kuivaustoimenpiteet vähentävät riskiä mahdollisista jäljellä olevista tautia aiheuttavista mikrobeista sekä vedessä elävistä mikro-organismeista.
- Desinfektioaineen käyttöliuoksen tehokkuus tarkistetaan päivittäin esim. kemiallisella indikaattorilla ja dokumentoidaan.
- Epäiltäessä epidemiatilannetta otetaan ympäristönäytteitä ja aloitetaan epidemiatutkimukset.

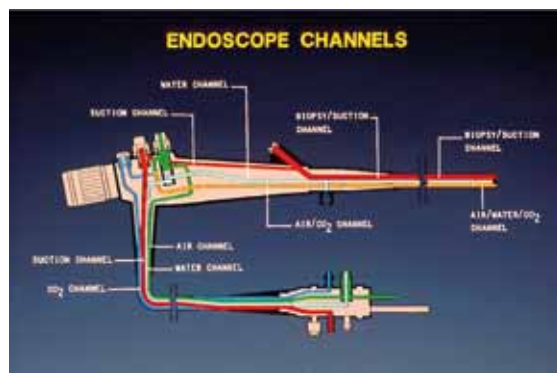
Tärkeintä endoskooppien huollossa on puhdistus heti käytön jälkeen. Endoskoopin ulkopinta pyyhitään kostealla liinalla ja kaikki kanavat puhalletaan/imetään tyhjiksi eritteistä jo toimenpidehuoneessa. Ohuet, pitkät kanavat tukkeutuvat helposti eritteiden kuivuttua kanaviin ja silloin huoltoprosessin onnistuminen vaikeutuu. Jos mikrobit ehtivät muodostaa kanaviin biofilmiä, ne ovat silloin paljon vastustuskykyisempiä desinfektioaineille kuin kosteiden eritteiden sisältämät mikrobit. Tämän vuoksi endoskoopit tulee huuhdella ja puhdistaa hyvin ennen kanavien kuivumista. Kun endoskooppi on pesty ja desinfioitu ja odottaa uudelleenkäyttöä, tulee sen

kanavien olla kuivat, sillä kosteissa kanavissa tapahtuu helposti mikrobikasvua ja siten myös biofilmin muodostumista (Kuva 1).

Endoskooppien tunnistekoodaus tulee järjestää niin, että epidemiatilanteessa voidaan jäljittää kaikki tietyllä endoskoopilla tutkitut potilaat. Myös yksittäisen endoskoopin huoltoja, korjauksia ja käyttöä tulee seurata. Yksittäisille endoskoopeille ei ole määritelty käyttöikää. Siksi niitä myös myydään käytettynä USA:n markkinoilla. Käytettyä endoskooppia ostaessa tarkista sen aikaisempi käyttöhistoria.

Toistaiseksi ei ole suositusta siitä, kuinka kauan endoskooppi voi odottaa säilytyskaapissa desinfioituna uudelleen käyttöä. Pitäisikö se uudelleen desinfioida 7-14 päivän kuluttua? Näin toimitaan nykyään monissa toimenpideyksiköissä. Entä miten toimitaan immunosuprimoitujen potilaiden kohdalla? Professori Rutalan mielestä ei käyttöönotto-ajalla ole ylärajaa jos endoskoopin huolto ja säilytys tapahtuvat oikein. Esityksessä Rutala myös mietti siirretyn endoskoopin käyttöaikaa. Pitäisikö esim. teho-osastolla tehtävä endoskopia suorittaa tunnin sisällä tähystimen käyttöönotosta säilytyskaapistaan mahdollisen kontaminaatoriskin vähentämiseksi?

Epäselvää on myös ohjeistus puhtaan ilma/vesi pullon sekä imupussin ja imuletkun vaihto-



Kuva 1. Endoskoopit sisältävät useita eri kanavia ja niiden puhdistaminen on vaativaa.

välistä. Riittääkö, että ne vaihdetaan kerran päivässä, vai pitäisikö ne vaihtaa jokaisen potilaan jälkeen? Yleinen käytäntö Suomessa on vaihtaa ne päivän päätteeksi tai kun imupussi on täynnä. USA:n leikkaussalihoitajien liitto (AORN) suosit-
taa ilma/vesipullon sekä imuletkun vaihtamista jokaisen potilaan välillä.

Yhtenevää käytäntöä ei myöskään ole näyt-
teiden otosta endoskoopeista laadun varmista-
miseksi. Pitäisikö niitä ottaa pesun ja desinfek-
tion jälkeen, säilytyksen aikana vai juuri ennen
käyttöä? Markkinoilla on erilaisia kaupallisia
näytteenottomenetelmiä, joilla voi mitata protei-
nijäämiä endoskoopeista tai viljellä eri mikrobeja.
Näytteiden otossa ja valintamenetelmässä tulee
valmiiksi miettiä miten mahdollinen positiivinen
vastaus muuttaa prosessia vai muuttaako se
mitenkään. Näiden näytteiden rutiininomaisesta
käytöstä ei ole AEGE:n ohjeessa suosituksia.

Markkinoilla on lisääntyvässä määrin erilaisia
endoskoopeja ja niihin liittyen myös erilaisia au-
tomaattisia pesu- ja desinfektiokoneita. Konetta
hankkiessa tulee varmistaa endoskooppien se-
kä niiden kanavien yhdistäjien yhteensopivuus
koneen kanssa. Tämä tulee muistaa etenkin
jos käytössä on useamman eri valmistajan en-
doskoopeja. Lisäksi osa taipuisista endoskoo-
peista kuten duodenoskoopit ovat hankalasti
puhdistettavia ja desinfioitavia, jolloin osa huol-
lostä pitää ehkä tehdä käsin. Hyvä on muistaa,
ettei automaattisten pesu- ja desinfektiokonei-
den käyttö kuitenkaan poista käsin tapahtuvaa
kanavien esipuhdistusta. Konetta hankittaessa
pitää myös tarkistaa sen käytettävän pesu- ja
desinfektioaineen soveltuvuus käytössä olevil-
le endoskoopeille. Tärkeää on myös pesu- tai
desinfektioaineen vaihtuessa ottaa yhteyttä
laitevalmistajaan ja tarkistaa aineen soveltu-
vuus sekä säätää ja kalibroida kone uudelleen.
Uusimmat pesu- ja desinfektiokoneet antavat
kirjallisen dokumentin prosessin onnistumisesta.

Aikaisemmissa tutkimuksissa on käynyt ilmi,
ettei endoskoopeja huolleta välttämättä edes
isoissa keskuksissa oikein. Intiassa vuonna 1992
tehdystä tutkimuksesta 133 endoskopiakeskuk-
sesta vain 1/3 käytti edes minimi desinfektiota
(1% glutaraldehydi 2 min) endoskooppiensa
huollossa (2). Länsi-Euroopassakaan > 30% ei
suorittanut hyväksyttävää desinfektiota endo-
skoopeille. Kuitenkin oikein suoritettu viisivaihei-
nen täyhystimen huolto (puhdistus, desinfektio,
huuhtelu, kuivatus ja säilytys) on yksi ratkaise-
vimmistä tekijöistä torjuttaessa endoskopiaihin
liittyviä, potilaasta riippumattomia infektoita.

Luentoon liittyvää kirjallisuutta ja internetsivusto

- 1 (www.fda.gov/cdrh/ode/germlab.html)
- 2 Arora A. et al, Gastrointestinal endoscope disinfection
practices in India: results of a national survey . Indian
Journal Gastroenterology. 1992 Apr;11(2):62-4.

Leena Simons,
hygieniahoitaja,
HUS Sairaalahygieniayksikkö,
Lastenkliniikka



Leena Simons, Heli Lankinen ja Jaana Alapulli
näyttelyyn tutustumassa.

Viimeinen metri ennen hanaa: juomaveden laatu on vaarassa

Irma Weiho

Viimeinen metri ennen hanaa: juomaveden laatu on vaarassa

”The last meter before the tap:

Where drinking water quality is at risk”

Luennoitsija: Prof. Dr. Hans-Curt Flemming, Mülheimin biofilmikeskuksen johtaja, Duisburg-Essenin yliopisto, Saksa

Taustaa

Juomavesi on kaikista perusteellisimmin valvottu elintarvike. Juomavesi ei ole steriiliä eikä sen tarvitsekaan olla. Saksassa juomavesi on laadultaan erinomaista, mutta vain viimeiseen metriin saakka. Tämä viimeinen metri on vähän tutkittu alue. Saksassa otetut yli 20 000 mittaustulosta osoittivat, että 12 prosenttia lämminvesinäytteistä sisälsi patogeenin, *Legionella* bakteerin. Kolme prosenttia noin 3 500 näytteestä sisälsi *Pseudomonas ssp.* bakteerin. Molemmat mikrobit, *Legionella* sekä *Pseudomonas* löydettiin kylmästä vedestä useammin kuin osattiin olettaa.

Kotitalouksien vesijohtoverkkojen (household installation) vedenlaatua on tutkittu vähän ja se onkin niin sanottu harmaa alue tutkimuksen osalta. Haasteita vedenlaadulle näissä vesijohtoverkoissa aiheuttavat monet erilaiset käytössä olevat materiaalit, jotka useinkaan eivät ole sertifioituja, laillistettuja. Lisäksi runsaat putkistot, niin sanotut kuolleet haarat (dead legs), vedenkulutuksen vaihtelu ja terveystalouden puut-

teellisuus tuovat omat haasteensa juomaveden laadulle. Valvonta on vaikeampaa ja epäsäännöllisempää kuin julkisessa vesijohtoverkostossa.

Biofilmin muodostuminen – materiaalilla on merkitystä

Menestyksellinen vedenpuhdistus perustuu ravinnon määrän rajoittamiseen vedessä. Tällä ehkäistään mikrobiologista kasvua ja välttämällä kloorin käyttöä tuotetaan ”biologisesti vakaata” juomavettä. Kuitenkin jos juomaveden bakteerit kohtaavat ravinteita vapauttavia materiaaleja, ne asettuvat näihin materiaaleihin, muodostavat biofilmin ja kasvavat. Biofilmin muodostuminen synteettisessä kumimateriaalissa (ethyylene-propylenidien-monomer, EPDM) oli tulosten mukaan erityisen voimakasta ja jopa silmin nähtävissä. Synteettiset polymeerit eivät tästä syystä ole suositeltavia, hyväksyttäviä juomavesijärjestelmän materiaaleja. Esimerkiksi suihkuletkusta tai jopa pienestä kumisesta irto-osasta voi tulla bakteerien paratiisi. Biofilmiin asettuneet patogeenit voivat suotuisissa olosuhteissa lisääntyä nopeasti. Patogeenit vapautuvat biofilmistä osittain veteen ja aiheuttavat hygieniariskin. Tämä todistettiin Saksassa testiolosuhteissa, jotka vastasivat todellisia juomavesijärjestelmiä (drinking water systems). Materiaalien laatu on hyvin keskeisessä roolissa juomavesilaitteistoissa. Monet saatavilla olevat materiaalit, erityisesti

markkinoiden halvimmat, ovat johtaneet suoraan tehostuneeseen biofilmin muodostumiseen. Biofilmit kehittyvät yleensä 1-2 viikon kuluessa äskettäin asennettuihin materiaaleihin. Ikääntyessään materiaalit haurastuvat ja vaurioituneilta pinnoilta bakteerit ovat vaikeampia poistaa. Yhden ongelman muodostaa se, että hyväksytyjen ja soveltuvien materiaalien käyttö ei ole pakollista kotitalousvesilaitteistoissa.

Patogeenit voivat asettua biofilmeihin ja siirtyä ”VBNC” –tilaan

On kauan tiedetty, että juomaveden jakelujärjestelmän kaikki veden kanssa kosketuksessa olevat pinnat voivat kontaminoitua mikrobeilla. On arvioitu, että juomaveden jakelujärjestelmien mikrobiston soluista noin 95 prosenttia esiintyy putkiston pinnoilla biofilmeissä ja vain viisi prosenttia itse vedessä. Juomaveden biofilmit ovat muodostuneet etupäässä tautia aiheuttamattomista ympäristömikrobeista. Kuitenkin biofilmit ovat potentiaalinen suojapaikka patogeeneille taudinaiheuttajamikrobeille, jotka voivat vahingoittaa erityisesti immuunipuuteisten ihmisten terveyttä. Patogeenit *Legionella pneumophila* ja *Pseudomonas aeruginosa* voivat sulautua juomaveden olemassa oleviin biofilmeihin ja kontaminoida juomaveden - riippumatta materiaalin laadusta, materiaalin iästä, vedenlaadusta tai lämpötilasta. Kerran sulauduttuaan juomaveden biofilmiin, nämä organismit voivat sietää paljon paremmin ulkopuolista stressiä (esimerkiksi desinfiointiaineita) ja ne jatkavat olemassaoloaan ja mahdollisesti lisääntyvät biofilmin sisällä. Tästä johtuen biofilmit juomavedessä edustavat kontaminaation lähdeä ja näin ollen potentiaalista infektion lähdeä. Patogeenit (etenkin *Pseudomonas*) voivat kontaminoida veden ulostuloaukot (hanat) ja näin ne voivat toimia kontaminaation lähteenä. Yhdistyneessä kuningaskunnassa (UK) on ohjeistettu riskiosastoja (lasten ja ai-

kuisten teho-osastot, vastasyntyneiden osastot ja palovammaosastot) toimimaan muun muassa seuraavasti käsienpesupaikoilla, jotta hanojen *Pseudomonas* -kontaminaatiolta vältyttäisiin:

- Älä hävitä kehon nesteitä käsienpesualtaaseen.
- Älä pese potilaiden välineitä käsienpesualtaassa.
- Älä käytä käsienpesuallasta käytettyjen välineiden säilytyspaikkana.
- Puhdista hanat ensin ja vasta sitten loput alueet käsienpesualtaasta.
- Älä hävitä siivouksessa käytettyjä pesunesteitä käsienpesualtaaseen.

Saksalaisessa tutkimusprojektissa oivallettiin, että molemmat patogeenit, *Legionella pneumophila* ja *Pseudomonas aeruginosa* voivat esiintyä juomavesiverkostojen putkistomateriaali-en biofilmeissä ”VBNC – Viable-But-NonCulturable” -tilassa. Tässä tilassa olevat bakteerit eivät ole enää viljeltävissä tavanomaisilla laboratoriomenetelmillä, vaikka ne ovat yhä elinkelpoisia. ”VBNC – viable-but-nonculturable” -tilassa olevien bakteerien aineenvaihdunta on vähäistä, ne eivät jakaannu, mutta ne ovat silti elossa ja heräämisen jälkeen viljeltävissä. Tavalliset viljelymenetelmät mahdollistavat hygieenisesti oleellisten bakteerien (esimerkiksi *E. coli*, *P. aeruginosa* ja *L. pneumophila*) yksinkertaisen ja kustannustehokkaan havaitsemisen. Vaikka näitä menetelmiä on käytetty juomaveden analysoinnissa menestyksekkäästi, niillä on yhä heikkouksia. Yksi niistä on se, että ne havaitsevat vain ”jäävuoren huipun”. Niillä ei havaita ”VBNC” -tilassa olevia eliöitä. Kyvykkäiden patogeenien siirtyminen ”VBNC” -tilaan ja niiden palaaminen lisääntymiskelpoiseen tilaan voi olla selitys ajoittain havaitulle itsepintaiselle, jatkuvalla kontaminaatiolla ja uudelleenkasvulle. Tarvitaan merkittävää tutkimustyötä, jotta paremmin voidaan ymmärtää ne olosuhteet, joissa bakteerit

siirtyvät ja jättävät ”VBNC” –tilan. Ensimmäiset tulokset osoittavat, että bakteerit voivat saada takaisin tartuttavuutensa heräämisen jälkeen.

Luennon yhteenveto

Biofilmit voivat toimia varastoina, joissa patogeenit voivat säilyä ja tietyissä olosuhteissa lisääntyä.

Valvonta talousvesiverkostoissa on erittäin puutteellista ja riittämätöntä.

Biofilmit kehittyvät kaikissa materiaaleissa, joita käytetään juomavesijärjestelmissä - kupari mukaan lukien.

Mikrobit voivat siirtyä ”VBNC – viable-but-nonculturable” -tilaan eli elinkelpoiseen mutta viljelemättömään tilaan.

Kupari-ionit voivat ehkäistä bakteerien viljelykelpoisuutta ja tällöin bakteereita ei voida määrittää tavallisilla viljelymenetelmillä. Kupari saa aikaan *P. aeruginosa*lle ”VBNC” –tilan.

Prof. Dr. Hans-Curt Flemmingin esityksen johtopäätökset olivat seuraavat:

- 1) Talousvesiverkostot ansaitsevat parempaa ja kehittyneempää valvontaa.
- 2) Materiaalit, kunnossapito ja putkisto ovat avaintekijät (jatkossa tulisi kiinnittää enemmän huomiota putkistomateriaalien valikoimaan ja niiden testaamiseen).
- 3) Patogeenit voivat jatkaa olemassaoloaan biofilmeissä ”VBNC”-tilassa (eli elinkelpoisina vaikka eivät tule havaituiksi tavallisilla viljelymenetelmillä).
- 4) On aika täydentää viljelypohjaiset menetelmät viljelyvapailla menetelmillä.
- 5) Jatkossa olisi selvitettävä kuinka solut päätyvät ja jättävät ”VBNC” -tilan.

Aiheeseen liittyvää ja lähteenä käytettyä kirjallisuutta

Flemming, H-C. Executive summary: Results of the collaborative research project ”Biofilms in drinking water installations”. Version 2.1 – with glossary. Project duration: 01.10.2006-30.04.2010, 5 research partners, 17 industry partners. Coordination: Prof. Dr. Hans-Curt Flemming.

Department of Health (DH), UK. ”Water sources and potential *Pseudomonas aeruginosa* contamination of taps and water systems”, Advice for augmented care units. 2012. http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_133317.

Monilääkeresistenttien bakteereiden seulonta

Risto Vuento

S Harbarth: Suunnatun ja yleisen MRSA-seulonnan edut ja kustannukset

Sveitsiläinen Stephan Harbarth aloitti luentonsa toteamalla, että yleinen, kaikkien sairaalaan tulevien potilaiden MRSA-seulonta on kiistelty aihe niin Englannissa kuin muuallakin. Kaikista terveydenhuollon kustannusleikkauksista huolimatta yleinen MRSA-seulonta on edelleenkin osa Englannin MRSA-torjuntaohjelmaa. Harbarth'n mukaan yleinen seulonta ei välttämättä ole järkevää.

Harbarth käsitteli luennoissaan MRSA:n torjuntaa yleensä ja bakteerin viimeaikaista epidemiologiaa lähinnä Euroopassa sekä yleisen seulonnan roolia. Hän arvioi yleisen seulonnan tehokkuutta ja pohti riskiperusteisen seulonnan käyttökelpoisuutta. Lopuksi luennoitsija esitti eri seulontajärjestelmien kustannusvaikutuksia.

Yleisenä huomiona Euroopasta ja muista kehittyneistä maista Japania lukuun ottamatta Harbarth totesi, että MRSA-bakteremioiden vuosittainen määrä on laskenut. Optimistisen arvion mukaan MRSA-bakteremioiden määrä EU-alueella laskee vuoden 2007 28 000 tapauksesta 10 000 tapaukseen vuonna 2015. Erityisen merkittävää bakteremioiden väheneminen on ollut Englannissa 2000-luvun alussa voimaantulleen pakollisen seurannan ja ilmoittamisen ansiosta. Syitä myönteiseen kehitykseen on useita. Tehostunut alkoholikäsihuuhteiden käyttö on yksi.

Laskennallisesti Englannissa yksi lisämillilitra käsihuuhteen kulutuksessa näyttäisi vähentävän MRSA-bakteremioita 1 %. Käsihuuhteiden kulutuskuvassa vuonna 2004 kulutus oli lähellä 0 ml/vuodepäivä. Vuonna 2008 kulutus oli kasvanut 25 ml:aan. Vuonna 2004 MRSA-bakteremiat olivat huipussaan (yli 7000). Toinen brittiselitys voisi olla yleinen, sairaalaan tulevien potilaiden seulonta. Tästä asiasta on olemassa useita sekä tämän menettelyn hyödyllisyyttä puoltavia että vastustavia tutkimuksia. Varsinkin korkean riskin osastoilla kuten teho-osastoilla yleinen seulonta saattaa vähentää MRSA-bakteremioita ja potilaiden välitöntä kuolleisuutta samalla kun mikrobilääkkeiden käyttö ja infektioiden torjunta paranee. Kolmas tavallaan biologinen selitys voisi olla eri bakteerikantojen luonnollinen vaihtelu tietyillä alueilla. Tällöin tehostetuilla torjuntatoimilla ei olisi niin suurta vaikutusta, sillä vallitsevien MRSA-kantojen suhteellisen osuuden hiipuminen olisi alkanut jo ennen tehostamistoimia. Harbarth'n mukaan Oxfordshiren alueella tehdyssä em. asiaa käsitelleessä tutkimuksessa on kuitenkin useita heikkouksia. Englannin ulkopuolelta Harbarth otti esimerkin Ranskasta. Pariisin seudulla hankala MRSA-ongelma saatiin kuriin tehostamalla alkoholikäsihuuhteiden käyttöä. Mitään yleistä seulontaa ei tarvittu. Monien eri tekijöiden yhtäaikaisen vaikutuksen puolesta puhuu USA:n yhdessä sairaalaketjussa tehty laaja tutkimus, jossa MRSA-kimpun (yleinen

MRSA-seulonta sieraimista, kosketuseristys, käsihygienian, infektioiden torjunta on kaikkien asia) käyttöönotto vähensi MRSA:n aiheuttamia hoitoon liittyviä infektioita 50 % teho-osastolla ja 29 % kaikilla muilla osastoilla. Harbarth'n mukaan tämän voisi katsoa johtuvan osittain tuosta yleisestä seulonnasta mutta luennoitsija haluaa nähdä asian niin, että kyse oli poikkeustilanteesta, sillä sairaalaan tulovaiheessa MRSA-positiivisuus oli poikkeuksellisen yleistä (10-15 %). Lukujen perusteellisempi tarkastelu korostaa käsihygienian merkitystä yleisen seulonnan kustannuksella. Harbarth'n mukaan MRSA-tilanteen parantaminen vaatii muutoksia toimintatavoissa, lisää resursseja ja johdon sitoutumista. Käsihygieniaa ja kanyyli-infektioiden torjuntaa tulee tehostaa. Seulonnassa riittää suunnattu näytteiden ottaminen.

Seuraavaksi luennoitsija pohdiskeli tarkemmin eri tutkimuksia, joita on tehty yleisestä MRSA-seulonnasta. Hänen oman ryhmänsä tutkimus ei tue yleisen seulonnan käyttöä. Vastaava tulos on saatu mm. Englannissa. Päinvastainen tulos on saatu mm. USA:ssa ja Englannissa. Tutkimuksissa on selkeitä eroja useammassakin asiassa. Tämä selittää osaltaan erilaiset tulokset. Harbarth'n mukaan paraskaan yleisen seulonnan kannalta myönteinen tutkimus ei välttämättä mittaa itse seulonnan tehoa vaan dekolonisaatiohoitojen tehoa. Monikansallisessa Mosar-tutkimuksessa verrattiin kolmen eri menetelmän tehoa MRSA:n torjunnassa: tehostetut tavalliset toimet (käsihygienian edistäminen), tehostettu MRSA:n toteaminen ("yleinen seulonta")+kosketuseristys+dekolonisaatio, eräänlainen yhdistelmä edellisistä (seulottujen osuus oli korkeimmillaan 37 %). Käsihygienian markkinointi paransi käsihygienian toteutumista 30 – 70 %. Yleisen seulonnan ryhmässä seulottujen osuus nousi lähes nollasta 75 %. Hyvin vaikeasti tulkittavien tulosten mukaan seulontaryhmässä ja yhdistelmäryhmässä tapahtui merkittävä vähe-

neminen MRSA:n ilmaantumisessa. Luennoitsijan mukaan tämä ei kuitenkaan johtunut laajasta seulonnasta. Tutkittavassa joukossa MRSA:n prevalenssi oli matalahko.

Seuraavaksi luennoitsija pohti, kuinka hyvin seulonta voidaan suunnata potilaiden MRSA-riskin perusteella ja onko tuo riski sama eri sairaaloissa ja maissa. Omassa sairaalassa Harbarth oli käyttänyt seuraavia riskitekijöitä: ikä yli 75 vuotta, mikrobilääkehoito kuuden kuukauden sisällä, aikaisempi sairaalahoido ja virtsatiekatetri. Jos potilaalla oli yksikin riskitekijöistä, suunnatun seulonnan herkkyyks oli 84 % ja sairaalan potilaista oli seulottava 64 %. USA:ssa kahden riskitekijän mallissa (mikrobilääkehoito, aikaisempi sairaalahoido) vähintään yhdellä riskitekijällä saatiin aivan sama tulos kuin Sveitsissä. Mosar tutkimuksessa nuo em. riskitekijät eivät kuitenkaan toimineet yhtenevästi neljässä eurooppalaisessa keskuksessa. Luennoitsijan mukaan kirjallisuudesta johdettavat toisissa maissa ja toisissa olosuhteissa toimineet riskiarviot eivät välttämättä toimi jossain toisessa maassa.

Lopuksi Harbarth puhui seulonnan kustannusvaikutuksista. Kustannus-hyötyasioiden laskeminen on vaikeaa ja tulos riippuu monesta oletuksesta. MRSA-seulonnan osalta kirjallisuus ei anna selvää vastausta. Kustannusten osalta ei ole riittävän tarkkaa tietoa siitä, mitä hoitoon liittyvä MRSA:n aiheuttama infektio lopulta maksaa. Harbarth pohdiskeli, että suorat kustannukset todennäköisesti yliarvioidaan ja epäsuorat, lähinnä ympäröivälle yhteiskunnalle kohdistuvat, kustannukset aliarvioidaan. Viitaten jo hieman vanhentuneeseen Skotlantilaiseen tutkimukseen luennoitsija esitti, että yleinen seulonta, jossa potilaat eristetään, kunnes vastaus on saatu, on kaikkein kustannustehokkain. Jos potilaan pre-emptiivisestä eristämisestä luovutaan, teho vähenee vain hieman. Suunnattu seulonta riskiosastoilla oli vähiten tehokas. Seulonta-

menetelmistä kromogeeninen MRSA-malja oli kustannustehokkaampi kuin ko. aikana käytössä ollut PCR. Omassa sairaalassaan ja USA:ssa tehtyjen tutkimusten perusteella Harbarth totesi, että yleisen PCR-seulonnan kustannustehokkuus riippuu merkittävästi MRSA:n prevalenssista: Sveitsissä se ei ole kustannustehokasta mutta jossain USA:n sairaaloissa kyllä. Tehokkuus riippuu myös osastosta: teho-osastolla tutkimustulokset tukevat yleistä PCR-pohjaista seulontaa, eristämistä ja dekolonisaatiota. Yhteenvetona Harbarth sanoi, että yleinen, valtakunnallinen MRSA-seulonta ei ole välttämätöntä, kun pyritään vähentämään MRSA:n aiheuttamia infektoita. Suunnattu seulonta voi olla kustannustehokasta mutta se, kuten kaikki muukin seulonta, edellyttää ripeitä toimia saatujen vastausten mukaan, siis ei seulontaa seulonnan vuoksi. Nopeasta PCR-pohjaisesta seulonnasta on viime aikoina saatu ristiriitaisia tuloksia. Joillakin kirurgian alueilla niistä on todennäköisesti hyötyä. Muitakin infektioiden torjuntakeinoja pitäisi tutkia aktiivisesti.

Pirkanmaalaisen kuulijan kommenttina voisi todeta, että Harbarth toi voimakkaasti esiin oman kantansa siitä, että yleinen seulonta ei ole välttämätöntä. Asia on kuitenkin monitahoinen, kuten hänkin esitti. Joissakin tilanteissa yleinen seulonta saattaa olla tarpeen vaikka se maksaa. Suunnatussa seulonnassa voidaan laskennallisesti toimia ns. järkevämmiin mutta käytännön kiireessä sisään tulevan potilaan riskiä ei ehkä arvioida ja näytteet jäävät ottamatta. Yleisessä seulonnassa pohdintavaihe jää väliin ja näytteiden ottaminen on selkeämpää. Tärkeä kysymys on se, missä vaiheessa yleinen seulonta lopetetaan. Avohoidon MRSA-kantojen yleistyessä yleinen seulonta saattaa löytää niistä joskus suhteessa enemmänkin kuin alueen

vallitsevia epidemiakantoja. Monissa Harbarth'n käsittelemissä tutkimuksissa oli käytetty PCR-pohjaisia menetelmiä. Vaikka nuo menetelmät saattavat olla melko nopeita niin edelleenkin ne ovat MRSA:n toteamisessa kohtalaisen työläitä eivätkä sovellu suurien näytemäärien tutkimiseen. Tämän vuoksi kromogeeniset maljat näyttävät toimivat tutkimuksissa ihan kohtalaisesti.

Luentoon liittyvää kirjallisuutta:

- Forster AJ, Oake N, Roth V, Suh KN, Majewski J, Leeder C, van Walraven C. Patient-level factors associated with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage at hospital admission: A systematic review. *Am J Infect Control*. 2012 Sep 20. doi:pii: S0196-6553(12)00785-7. 10.1016/j.ajic.2012.03.026. [Epub ahead of print]
- Harbarth S, Fankhauser C, Schrenzel J, Christenson J, Gervaz P, Bandiera-Clerc C, Renzi G, Vernaz N, Sax H, Pittet D. Universal screening for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at hospital admission and nosocomial infection in surgical patients. *JAMA*. 2008;299(10):1149-57.
- Hardy K, Price C, Szczepura A, Gossain S, Davies R, Stallard N, Shabir S, McMurray C, Bradbury A, Hawkey PM. Reduction in the rate of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* acquisition in surgical wards by rapid screening for colonization: a prospective, cross-over study. *Clin Microbiol Infect*. 2010;16(4):333-9.
- Jain R, Kralovic SM, Evans ME, Ambrose M, Simbartl LA, Obrosky DS, Render ML, Freyberg RW, Jernigan JA, Muder RR, Miller LJ, Roselle GA. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med*. 2011;364(15):1419-30.
- Jeyaratnam D, Whitty CJ, Phillips K, Liu D, Orezzi C, Ajoku U, French GL. Impact of rapid screening tests on acquisition of methicillin resistant *Staphylococcus aureus*: cluster randomised crossover trial. *BMJ*. 2008;336(7650):927-30.
- Robicsek A, Beaumont JL, Paule SM, Hacek DM, Thomson RB Jr, Kaul KL, King P, Peterson LR. Universal surveillance for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in 3 affiliated hospitals. *Ann Intern Med*. 2008;148(6):409-18.

D. Livermore: Kuinka seuloa moniresistenttejä gramnegatiivisia sauvoja?

Englantilainen David Livermore piti tavan mukaan hyvin vauhdikkaan esityksen. Hän aloitti toteamalla, että kyseistä sessiota suunniteltaessa oli tarkoitus vastata seuraaviin kysymyksiin: ketä seulotaan, milloin seulotaan, miten seulotaan, miten seulonnoista saatua tietoa käytetään infektioiden torjunnassa ja onko seulonta taloudellisesti kannattavaa. Livermore huokasi, että onneksi hänen pitää puhua vain aiheesta miten?

Livermore esitti EARS-Netin kartat siitä, kuinka yleistä *E. coli* resistenssi on Euroopassa 3. polven kefalosporiineille ja fluorokinoloneille. Englannissa resistenssin merkittävä lisääntyminen alkoi 2000-luvun alussa. Tämä on johtanut karbapeneemien käytön lisääntymiseen ja se puolestaan on vaikuttanut erilaisten karbapeneemaasien maailmanlaajuiseen leviämiseen: KPC on levinnyt 90-luvun lopulla Pohjois- ja Etelä-Carolinan osavaltioista, OXA-48 Turkista, VIM Kreikasta ja Italiasta, NDM Intiasta ja Pakistanista. Edellä mainitut karbapenemaasit voidaan jakaa kolmeen ryhmään. VIM ja NDM ovat metallobeetalaktamaaseja. OXA-48 on puolestaan hyvin puhdas karbapenemaasi ja penisillinaasi. Se ei ole kovin tehokas kefalosporinaasi. KPC on hyvin laajakirjoinen entsyymi. Karbapenemaasit eivät ole Englannissa ainakaan vielä niin suuri ongelma kuin esim. Kreikassa, Israelissa, USA:n itärannikolla tai Intiassa. Karbapenemaasia tuottavien enterobakteereiden määrä on kuitenkin kasvussa. Eniten Englannissa (Manchesterin seudulla) löytyy KPC-kantoja. ESBL-enterobakteerikantoja Englannissa löytyy rutiininäytteistä avohoitopotilailla esim. Birminghamissa 8,1 %:lla eurooppalaista alkuperää olevilta ja 22,8 %:lla potilailla, jotka ovat kotoisin Keski- tai Kauko-Idästä. Usein siteeratun ruotsalaistutkimuksen mukaan 7/8:sta Intian matkaajasta kantoja palattuaan ESBL-tuottajaa suolessaan. Karba-

penemaaseja tuottavia enterobakteereita ei käytännössä rutiininäytteissä löydy Euroopassa. Pakistanilaisessa sotilassairaalassa seulontanäytteissä NDM-enterobakteerikanta löytyi 27 %:lta sairaalassa sisällä olevilta potilailta ja 14 %:lta avohoitopotilailta.

Karbapenemaasia tuottavien enterobakteereiden toteaminen laboratoriossa on yleensä hankalampaa kuin ESBL-kantojen löytäminen. Tämä johtuu osittain siitä, että karbapenemaasientsyymit poikkeavat merkittävästi toisistaan. Alentuneen herkkyyden taustalla ei aina ole karbapenemaasi vaan se voi johtua myös ampC-entsyymistä ja enterobakteerin ulkomembraanin permeabiliteetti muutoksesta. Jotta karbapenemaasia tuottavat kannat löytyisivät rutiininäytteistä, jokin karbapeneemiryhmän lääke tulisi olla mukana primaaritestauksessa ja alentuneen herkkyyden omaavat kannat tulisi tutkia. Varsinkin OXA-48 voi jäädä löytymättä, jos testataan vain kefalosporiineilla. Karbapenemaasin tuoton osoituksessa ns. Hodge-testi on Livermoren mukaan edelleen ihan hyvä. Meillä Suomessa kannat on hyvä lähettää suoraan karbapeneemaasigeenien varmistukseen THL:lle.

Karbapenemaasia tuottavien enterobakteereiden seulonnasta Livermore esitti aluksi kiekomenetelmät: viljelymaljalla asetetaan karbapeneemikiekko ja tutkitaan estorenkään sisälle jääneet kannat tai näyte viljellään nestemäiseen elatusaineeseen, johon on lisätty karbapeneemikiekko. Näiden ns. vanhojen menetelmien lisäksi on olemassa joukko selektiivisiä, kromogeenisia maljoja joko laajemmin ESBL-kantojen seulontaan tai karbapenemaasia tuottavien kantojen seulontaan. ESBL-maljoilla löytyy selvästi enemmän kantoja, sillä ESBL-enterobakteereiden kantajuus on yleistä, kuten aiemmin todettiin. Tämän lisäksi ESBL-maljoilta löytyy tavallaan väärinä positiivisina mm. ampC-entsyymiä tuottavia enterobakteereita. Karbapenemaasia tuottavien enterobakteereiden seulonnan ongel-

mia ovat entsyymien erilaisuus ja se, että osalla kannoista MIC voi olla melko matala. Paras seulontamenetelmä riippuu kannan tuottamasta entsyymistä mutta sitä ei tiedä etukäteen muuta kuin epidemioissa. Seulontamenetelmien vertailussa monet testit menestyvät ihan hyvin, kun bakteerimäärä on suuri. ESBL-maljat tosin antavat paljon vääriä positiivisia, jotka on varmistettava. Kun bakteerimäärä näytteessä pienenee, menetelmien herkkyys vähenee. ESBL-kromogeeninen malja on edelleen kohtalaisen herkkä. Sensitiivisyyden ja spesifisyyden puolesta parhaalta seulontaelatusaineelta näytti Livermoren mukaan Nordmannin laboratorion kehittämän ns. supercarba.

Luentoön liittyvää kirjallisuutta:

Nordmann P, Girlich D, Poirel L. Detection of carbapenemase producers in Enterobacteriaceae by use of a novel screening medium. J Clin Microbiol. 2012;50(8):2761-6.

Wilkinson KM, Winstanley TG, Lanyon C, Cummings SP, Raza MW, Perry JD. Comparison of four chromogenic culture media for carbapenemase-producing Enterobacteriaceae. J Clin Microbiol. 2012;50(9):3102-4.

Risto Vuento
ylilääkäri
Fimlab Laboratoriot Oy

Loput HIS konferenssin matkakertomuksista julkaistaan Suomen Sairalahygienialehdessä nro 4.

Kotimaiset

- 17.-19.9.2013 **Tartuntatautikurssi**
Sokos hotelli Presidentti, Helsinki
www.fihla.fi
- 23.-25.9.2013 **Kansainvälinen tuberkuloosikurssi**
Biomedicum, Helsinki
www.filha.fi
- 3.-4.10.2013 **Välinehuollon valtakunnalliset koulutuspäivät**
Sokos hotelli Presidentti, Helsinki
www.sshy.fi
- 4.-5.11.2013 **XXVI Valtakunnalliset tartuntatautipäivät**
Marina Congress Center, Helsinki
<http://www.filha.fi>
- 6.-7.2.2014 **Valtakunnalliset välinehuollon esimiesten koulutuspäivät**
- 2.-3.10.2014 **Välinehuollon valtakunnalliset koulutuspäivät**
Paasitorni, Helsinki

Ulkomaiset

- 25.-28.6.2013 **2nd International Conference on Prevention & Infection Control (ICPIC)**
Geneve, Sveitsi
<http://www.icpic.com>
- 5.-8.9.2013 **30th annual meeting of NSCMID**
Aarhus, Tanska
<http://www.nscmid2013.dk>
- 10.-13.9.2013 **53rd ICAAC**
Denver, Colorado, USA
<http://www.icaac.org/>
- 29.9.-2.10.2013 **Infection Prevention 2013**
Lontoo, Iso-Britannia
<http://www.infectionpreventionconference.org.uk/>
- 2.-4.10.2013 **13th Congress of the International Federation of Infection Control (IFIC)**
Buenos Aires, Argentiina
<http://www.ific2013.org/>
- 2.-5.4.2014 **16th International Congress on Infectious Diseases (ICID)**
Cape Town, Etelä-Afrikka
<http://www.isid.org/icid/>
- 16.-18.11.2014 **9th International Healthcare Infection Society Conference (HIS)**
Lyon, Ranska



Suomen sairaalahygieniayhdistys ry
Välinehuoltoryhmän hallitus

21 VÄLINEHUOLLON VALTAKUNNALLISET KOULUTUSPÄIVÄT 3.10-4.10.2013

Paikka: Sokos Hotelli Presidentti, Eteläinen Rautatienkatu 4, Helsinki

Ohjelma

Torstai 3.10.2013

klo 9.00 -10.00 Ilmoittautuminen ja näyttelyyn tutustuminen
Kahvi ja sämpylä

Ajankohtaista infektiosta ja tilojen puhtaus

Puheenjohtaja Tuula Karhumäki

klo 10.00-10.15 Koulutuspäivien avaus

Mari Kanerva
SSHY pj

klo 10.15-10.30 Ajankohtaista infektiosta

Mari Kanerva

klo 10.30-11.00 Välinehuollon pesutilan pintojen
puhtaus Hanna-Riitta Kymäläinen

klo 11.00-11.30 Tietokoneet, näppäimistö, lukijat
haaste mikrobien torjunnassa

Kirsi Laitinen

klo 11.30-12.00 Välinehuoltotilojen puhtaanapito

Tanja Salomaa

klo 12.00-13.45 **Lounas ja Näyttelyyn tutustuminen**

Suun terveydenhuollon hammasvälineiden välinehuolto

Puheenjohtaja Tuija Molkkari

klo 13.45-14.15 Desinfioituna, steriilinä vai avoimena steriloituna?

luennoitsija ilmoitetaan myöhemmin

klo 14.15-14.45 Hammasvälineiden teroittaminen
uutta välinehuoltajan työssä ja koulutuksessa

Ansa Hentunen

klo 14.45-15.15 Välinehuoltajana perusterveydenhuollossa

Inkeri Kempainen

klo 15.00-16.15 **Kahvi ja Näyttelyyn tutustuminen**

Välinehuoltaja työn käytännön kokemuksia

klo 16.15-17.15 Välinehuoltaja työn kehittäjänä
Kolme Case esitystä

Vuoden välinehuoltaja ehdokkaat

klo 20.00

Illallinen

Perjantaina 4.10.2013

Välineistön huoltoprosessi ja standardeista

Puheenjohtaja Päivi Töytäri

klo 9.00-9.45 Käsin tapahtuva, koneellinen
tähystimienpuhdistaminen kuivaus ja desinfektio

Mia Lehtinen

klo 9.45-10.15 Terveysthuollon laitteista ja tarvikkeista
-valmistajan yleiset velvollisuudet

luennoitsija vahvistuu myöhemmin

klo 10.15-10.30 Tauko

klo 10.30-11.10 Sterilointi- SFS:n käsikirja 134
keskeiset asiat välinehuoltajan työssä

Tuula Karhumäki



klo 11.10-11.45	Höyrysterilointilaitteiden validointi - SFS EN-ISO 17665-1	Tero Andersson
klo 11.45-12.30	Lounas	
Työhyvinvointi välinehuoltajan työssä		Puheenjohtaja Päivi Virtanen
klo 12.30 -13.15	Ratkaisuja työhyvinvoinnin tukemiseen	Suvi Forss
klo 13.15 -14.00	"En minä , mutta ne muut" -vuorovaikutuksen haasteita työhyvinvointiin	Katri Mannermaa
klo 14.00-14.15	Kahvi	
klo 14.15-15.00	Minun tehtäväni ja minun palkkani	Tarja Saaren-Seppälä
klo 15.00-15.15	Koulutuspäivien päätös	Tuula Karhumäki SSHY/ vh-ryhmän pj.

OSALLISTUMISMAKSU JA ILMOITTATUMINEN

Osallistumismaksu:

(alv =0 %) **295 € / 2 pv**, sisältää kurssimaksun ja materiaalin, sekä ohjelmaan merkityn tarjoilun. Yhden päivän kurssimaksu on **160 €**, joka ei oikeuta osallistumaan illalliselle. Osallistuminen illalliselle sisältyy kahden koulutuspäivän hintaan.

Opiskelijaryhmät:

Ryhmähintaa voi tiedustella puhelimitse 050-5534878 / Heidi Jämsä.

Ilmoittautuminen ja osallistumisen vahvistus:

Ilmoittautuminen tehdään täyttämällä lomake www.sh-team.fi -sivuilla.

Ilmoittautumiset tulee tehdä 23.9.2013 mennessä.

Majoitus:

Majoitusvaraukset tehdään Sokos Hotelli Myyntipalvelu puh 020-1234 600 /yksittäiset huonevaraukset tai sähköposti sokos.hotels@sok.fi viimeistään **23.9.2013 mennessä.**

Varausta tehdessä tulee mainita varaustunnus: SSHY/VVK2013

120 € / yhden hengen huone / yö

140 € / kahden hengen huone / yö

Hinta sisältää runsaan buffet-aamiaisen.

Näyttely:

Ensimmäisen koulutuspäivän yhteydessä järjestetään sairaalatarvikenäyttely.

Varaukset tehdään osoitteessa www.sh-team.fi.

Peruutukset:

Mahdollisesta peruutuksesta pyydetään ilmoittamaan kirjallisesti e-mail: jamsa@sh-team.fi

14 vrk ennen tilaisuuden alkua. Jos peruutus tehdään tämän jälkeen maksua ei palauteta.

Lisätietoja ilmoittautumiseen liittyen:

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

TERVETULOA



Apuraha-anomus

Suomen Sairaalahygieniyhdistyksen hallitus jakaa anomusten perusteella apurahoja yhdistyksen tarkoitusperiä edistäviin hankkeisiin. Apurahoja jaetaan vuosittain budjetoiduissa rajoissa. Hakemukset osoitetaan yhdistyksen hallitukselle sihteerin kautta sähköpostilla, e-mail: heli.m.lankinen@gmail.com tai Hygieniahoitaja Heli Lankinen, Karhulan sairaala, Toivellinnankatu 2, 48600 Kotka.

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

Matka-apurahoja suositellaan haettavan 5 kk ennen kyseisen matkan alkua. Apurahat anotaan perusteltuina summoina, 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 viimeistään 6 kk kuluttua kohteen ajankohdasta. Apuraha voidaan myöntää samalle henkilölle korkeintaan joka toinen vuosi.

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 selvitettävä, 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.



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

Lehti ilmestyi ensimmäistä kertaa vuonna 1978, vuoteen 1993 lehti ilmestyi nimellä SaHTi. Vuosittain ilmestyy kuusi numeroa, joista kaksi on symposiumnumeroita, yksi valtakunnallisilta sairaalahygieniapäiviltä ja toinen valtakunnallista välinehuollon koulutuspäiviltä. Lehti ilmestyy parillisen kuukauden lopussa.

Päätoimittaja	Olli Meurman	olli.meurman@tyks.fi
Toimitussihteeri	Anu Hintikka	anu.hintikka@hus.fi
	HUS Jorvin sairaala, infektioyksikkö	
	PL 800, 00029 HUS	
	050 4284619	

Lehden koko	B5 (175 x 250 mm)
Palstaluku	2

Kirjapaino	Painomerkki Oy, Helsinki. Painomenetelmä Offset puh. 09-229 2980
------------	---

Hinnat:	Tavallinen numero	15 euroa
	Erikois- ja symposiumnumerot	30 euroa
	Vuosikerta	80 euroa

Lehden tilaus:	Yhdistyksen jäsenpalvelu: Liisa Holttinen, liisa.holttinen@wmail.fi
-----------------------	---

Ilmoitustilan myynti:	Marja Hämäläinen, HUS Mobiiliyksikkö Postiosoite: PL 348, 00029 HUS Puh. 09 471 75954, fax 09-47175945 GSM 050-4270982 marja.hamalainen@hus.fi
------------------------------	---

Ilmoituskoot ja -hinnat:	1/1 sivu tekstissä	400 euroa
	1/1 sivu tekstin jälkeen	350 euroa
	1/2 sivua	250 euroa
	Etukannen sisäpuoli ja takakansi	550 euroa
	Takakannen sisäpuoli, pääkirjoitus sivu ja muut sovitut vakiopaikat	450 euroa
	Etusivu (vain vuosisopimus)	700 euroa

Ilmoitustilasta myönnetään 20% alennus (ei koske värilisää), mikäli ilmoitus on kuudessa peräkkäisessä numerossa (= vuosisopimus). Väri-ilmoituksista laskutetaan värilisä 120 euroa / väri. Alv 0%

Aineistopäivät:

No 1	31.1.
No 2	26.3.
No 3	31.5.
No 4	31.7.
No 5	30.9.
No 6	29.11.

Ilmoitusaineisto:

Painovalmis pdf tai taittotiedostona sisältäen fontit ja linkit.
osoitteeseen painomerkki@painomerkki.fi

MUUTOSILMOITUS

osoitteenmuutos ☐
eroaminen yhdistyksestä ☐

muutos jäsenrekisteritietoihin ☐
vuosikertatilauksen peruuttaminen ☐

Jäsen-/tilaajanumero: _____

Nimi: _____ Entinen nimi: _____

Uusi osoite: _____

Sosiaaliturvatunnus: _____

Ammatti: _____ Toimipaikka: _____

Päiväys / 20____ 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. 040-827 0445) sähköpostilla (liisa.holtinen@wmail.fi) tai lomakkeella (osoite: **Liisa Holtinen, Ukonkivenpolku 4 A 201, 01610 Vantaa**)

JÄSENHAKEMUS

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

Nimi: _____

Lähiosoite: _____

Postinumero: _____ Postitoimipaikka: _____

Sosiaaliturvatunnus: _____

Tehtävä toimipaikassa: _____

Ammatti: _____ Toimiala: _____

Toimipaikka ja osoite: _____

Jäsenpostin lähettämisoite: kotiin ☐ toimipaikkaan ☐

Liittymispäivämäärä / 20____ Allekirjoitus _____

Jäsenhakemus lähetetään osoitteella: Hygieniahoitaja Heli Lankinen, Karhulan sairaala, Toivelinnankatu 2, 48600 Kotka

Jäsenrekisterin hoitaja täyttää

Pesevät pintadesinfektioliinat nostamaan yksikkösi hygieniatasoa

**Pesevä Wet Wipe Chlorine -klooriliina
avuksi taisteluun norovirusta ja
Clostridium Difficileä vastaan**

**Puhdistaa pinnat viruksista,
bakteereista ja itiöistä.**



TASO 3 - Pintojen desinfektio

Tarkoitettu kaikkien klooria kestävien pintojen sekä välineiden pesuun ja desinfiointiin



TASO 1 - Pintojen pesu



TASO 2 - Pintojen desinfektio



TASO 3 - Pintojen desinfektio

uusia innovaatioita hoitotyöhön

Steripolar

Puh. 09 417 606 00, fax 09 417 606 90
www.steripolar.fi

ISO 9001:2008, ISO 14001:2004



Varaa ilmoitustilasi ajoissa.

Ilmoitustilan myynti:

Marja Hämäläinen
HUS Auroran sairaala, rak.4
PL 348, 00029 HUS

p. 09-471 75954
f. 09-47175945
GSM 050-4270982

marja.hamalainen@hus.fi

