

Katkaistaan yhdessä tartuntatiet



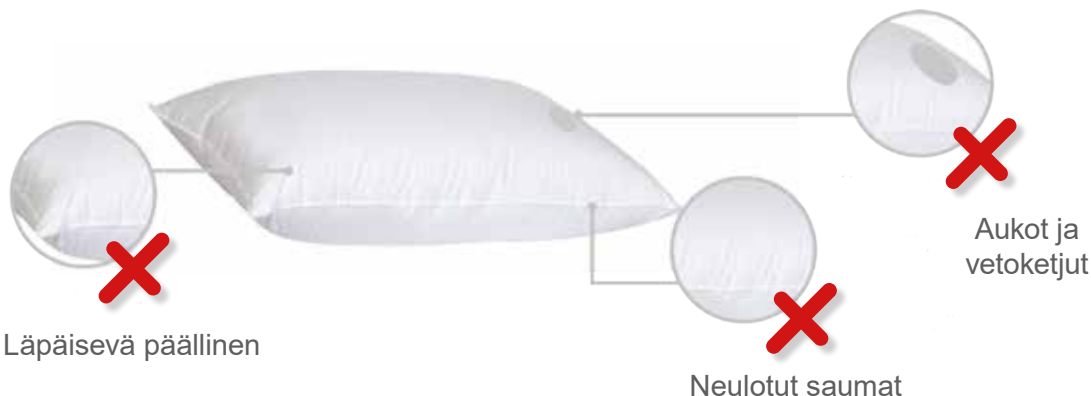
Helppo, nopea ja tehokas desinfektio menetelmä

Nocospray vetyperoksidikuivahöyry on turvallinen ja taloudellinen desinfiointimenetelmä huonetilojen ja ambulanssien desinfiointiin.

Käytetään loppusiivouksen yhteydessä erityisesti epidemia- ja infektoriskitilanteissa. Toimenpiteen jälkeen pinnat on käsitelty automaattisesti, myös pehmeät pinnat.

Ovatko sairaalasi potilastyynyt **bakteeripesiä**?

Tavalliset tyynyt luovat väylän infektioiden leviämislle!



Valitse oikeanlaiset tyynyt vähentämään infektioriskiä ja lisäämään potilasturvallisuutta!



SleepAngel® hygieniatyynyt on suunniteltu potilaasi parhaaksi

- ✓ Patentoitu PneumaPure™ -suodatin
- ✓ Korkealaatuinen ja pehmeä vedenkestävä kangas
- ✓ Yhteensulatetut saumat

kun hoitotulokset ratkaisevat

Steripolar

Puh. 09 417 606 00

| www.steripolar.fi

| ISO 9001:2015 ISO 14001:2015

Suomen Sairaalahygieniyhdistyksen hallitus 2017

Puheenjohtaja Mari Kanerva	Auroran sairaala, rak.5,3krs, HYKS Infektiosairauksien klinikka Nordenskjöldinkatu 20, 00029 HUS, p. työ: 050 427 2155 e-mail: etunimi.sukunimi@hus.fi
Sihteeri Heli Lankinen	Vesipolku 1, 45360 Valkeala, p. 040 667 2430, heli.m.lankinen@gmail.com
Rahastonhoitaja Irma Meriö-Hietaniemi	Sairaalahygieniyksikkö, Meilahden tornisairaala Posti ensisijaisesti kotiosoitteeseen, Savitie 15 B 1, 04400 Järvenpää
Laura Lehtola	Helsingin kaupunki Sosiaali- ja terveysvirasto, Malmin päivystys Talvelantie 4, 00700 Helsinki, sähköposti: etunimi.sukunimi@hel.fi
Kirsi Skogberg	HUS Jorvin Sairaala, infektioyksikkö, PL800, 0029 HUS. etunimi.sukunimi@hus.fi
Kaisu Rantakokko-Jalava	Tykslab os 938, Kunnallissairaalan tie 20, 20700 Turku p. työ: 02 31 33 946, e-mail: etunimi.sukunimi@tyks.fi
Jaana Palosara	Kouvolan hyvinvointipalvelut, Infektioiden ja tartuntatautien torjuntayksikkö Marjonientie 6a, 45100 Kouvola, p. työ: 0206156443
Tiina Tiitinen	Sairaalahygienia- ja infektioyksikkö, Keski-Suomen sairaanhoitopiiri Keskussairaalantie 19, 40620 Jyväskylä p. työ 050 319 8067, e-mail: etunimi.sukunimi@kssshp.fi
Anne Lahti	VSSHP/EPLL, Savitehtaankatu 1, 20520 Turku, p. 02 3139057, sähköposti: etunimi.sukunimi@tyks.fi

Suomen Sairaalahygienialehden toimituskunta:

Risto Vuento, päätoim.	Fimlab Laboratoriot Oy, etunimi.sukunimi@fimlab.fi
Outi Lyytikäinen	Terveysten ja Hyvinvoinninlaitos THL, SIRO
Marja Hämäläinen, ilmoitusten myynti	puh: 050 5543777, e-mail: marjaanker1@gmail.com, os: Aurinkomäenkuja 6 A, 00730 Helsinki
Arto Rantala	TYKS, Vatsaelinkirurgian ja urologian klinikka
Katariina Kainulainen	HUS Infektiosairauksienklinikka
Heli Heikkinen	Kliinisen hoitotyön asiantuntija, hygieniahoitaja, Siun sote, etunimi.sukunimi@siunsote.fi
Anu Hintikka, toimitussihteeri	HUS Jorvin sairaala Infektioyksikkö, OPINTOVAPAALLA KAIKKI POSTI OSOITTEESEEN anu.hintikka@kolumbus.fi tai Itälähenkatu 11 A 23, 00210 Helsinki

Yhdistyksen jäsenpalvelu:

Jäsenssihteeri Jaana Alapulli, jaana.alapulli@outlook.com
Lehden tilaus ja osoitteenmuutokset jäsenpalvelun kautta.
Yhdistyksen kotisivun osoite: www.sshy.fi.

Yhdistyksen kongressipäällikkö

Laura Lehtola, Malmin sairaala, päivystys, Helsingin kaupunki,
Talvelantie 6, rak 2 C, 3 .krs, PL 6500, 00099 Helsingin kaupunki
lauralehtola8@gmail.com

SSHY ry / Välinehuoltoryhmän hallitus 2017

Lea Värtö, Puheenjohtaja	Kymenlaakson sosiaali- ja terveyspalvelujen ky/Carea Päivystys-, intensiivi- ja toimenpidepalvelut, Välinehuolto, Kotkantie 41, 48210 Kotka puh. 044 223 1378, sähköposti: etunimi.sukunimi@carea.fi
Tuija Haapanen, Sihteeri	Satakunnan sairaanhoitopiiriin, Liikelaitos SataDiag, Välinehuolto Sairaalantie 3, 28500 Pori, puh. 044 707 5290 sähköposti: etunimi.sukunimi@satadiag.fi
Katri Vironen	Keski-Pohjanmaan sosiaali- ja terveyspalvelukuntayhtymä, Soite Välinehuolto, Mariankatu 16-20, 67200 Kokkola puh. 040 653 4079, sähköposti: etunimi.sukunimi@soite.fi
Tuula Suhonen, Varapuheenjohtaja	Servica-Itä-Suomen huoltopalvelut, liikelaitoskuntayhtymä Välinehuolto Kaarisairaala, Puijonlaaksontie 2 4 krs, 70210 Kuopio puh. 044 426 1700, sähköposti: etunimi.sukunimi@servica.fi
Riitta Vainionpää, Rahastonhoitaja	HUS, HYKS, Peijaksen sairaala, hallinto, PL900, 00029 HUS puh. 050 427 2680, sähköposti: etunimi.sukunimi@hus.fi
Päivi Turunen	Siunsote Pohjois-Karjalan sairaanhoito ja sosiaalipalvelujen Ky, Välinehuolto Tikkamäentie 16, 80210 Joensuu puh. 050 3877 657 Sähköposti: (etunimi.sukunimi@siunsote.fi)
Henna Rätty-Raila	Kainuun sosiaali- ja terveydenhuollon kuntayhtymä Kainuun keskussairaala/ Välinehuolto ja infektioiden torjunta Sotkamontie 13, 87070 Kainuu puh. 044 797 0224 Sähköposti: (etunimi.sukunimi@kainuu.fi)

Kirjapaino

Painomerkki Oy, puh. 010 271 7000, painomerkki@painomerkki.fi

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

BARRIER® työpuvut

Puhtautta ja raikkautta joka päivä



Ansaitset puhtaan ja hygieenisen työpuvun joka kerta

Korkea puhtaus yhdistettynä nykyaikaiseen tyyliin antaa raikkaan ja hygieenisen alun jokaiselle päivälle. Ei kulumista. Ei tahroja ja hajuja. Ei huolta.

Tuotevalikoimaamme kuuluu laaja valikoima työpukuja, lämmittelytakkeja ja puhdasilmapukuja. Malli, materiaali, väri ja koko – valitse mieleisesi.

Todistamme sen joka päivä

Mölnlyckellä kaikkea tekemistämme ohjaa yksi tavoite: auttaa terveydenhuollon ammattilaisia tekemään parhaansa. Haluamme todistaa sen joka päivä.

Lue lisää: www.molnlycke.fi

Mölnlycke Health Care Oy, Pitäjänmäentie 14, 00380 Helsinki. Puhelin: 0201 622 300.
Mölnlycke® -tavaramerkit, -nimet ja -logot on rekisteröity maailmanlaajuisesti yhdelle tai useammalle Mölnlycke Health Care -yhtiölle. © 2018.
Mölnlycke Health Care AB. Kaikki oikeudet pidätetään. FISU0321707


Mölnlycke®

Pääkirjoitus	6
Infektioiden hoito ja hoitoon liittyvät infektiot kotisairaalassa..... <i>Laura Lehtola</i>	8
Triklosaaniompeleet vähentävät leikkaushaavainfektioita – ainakin lapsilla <i>Matti Hinkkainen ja Marja Renko</i>	12
Influenssa, aerosolitartunta ja rokotukset..... <i>Olli Meurman</i>	16
Mitä aikuispotilaan positiivinen veriviljelyvastaus tarkoittaa? <i>Reetta Huttunen, Jaana Syrjänen, Janne Aittoniemi, Tapio Seiskari ja Risto Vuento</i>	19
Ohje moniresistenttien bakteerien diagnostiikasta <i>Jari Jalava, Antti Hakanen, Jari Kauranen, Laura Lindholm, Kaisu Rantakokko-Jalava, Anne-Mari Rissanen, Eveliina Tarkka, Martti Vaara, Risto Vuento, Jaana Vuopio, Monica Österblad</i>	29
Matkakertomus: EUCAST/VetCAST Conference and Workshop..... <i>Katariina Thomson</i>	36
Uudet hallitusehdokkaat 2018.....	38
Koulutuksia ja kokouksia	43

Pääkirjoitus

Ympäristön mikrobit

Onko mikrobeista ihmiselle hyötyä vai haittaa? Pohtimatta tarkemmin suoliston mikrobiston elintärkeää merkitystä, kysymystä voi tarkentaa ympäristön rooliin. Myös nuo mikrobit näyttäisivät olevan ihmiselle pääosin hyödyllisiä. Selkein osoitus on saatu tutkimuksista, joissa on selvitetty ympäristön ns. puhtautta ja allergioiden yleisyyttä. Tätä taustaa vasten tuntuu erikoiselta, että edelleen näyttää olevan tarve kehittää ja tuottaa valmisteita, joilla on tarkoitus tappaa ympäristön mikrobeita enemmän tai vähemmän mielivaltaisesti. Lainaan tässä asiaan liittyvää pääkirjoitustani helmikuulta 2001 osittaakseni, että aika vähän on muuttunut.

Sairaaloissa on jo vuosia pyritty vähentämään desinfektioaineiden yleistä käyttöä ja kohdentamaan käyttö sinne, missä se tutkimusten mukaan on todella tarpeellista, kuten käsihygieniassa. Samaan aikaan näiden aineiden tarjonta kotikäyttöön on lisääntymässä. Hymyilevän äidin kasvot yrittävät mainoksessa viestittää, että kaikki on hyvin, kun tiskaan antibakteerisella astianpesuaineella. Kärpästen ja muiden hyönteisten lisäksi myös kodin bakteerit ovat tappolistalla. Bakteerit ovat ihmiselämällä aivan välttämättömiä. Tätä positiivista asiaa ei juurikaan muisteta. Sen sijaan tarpeeton ”mikrobikauhu” nousee esiin turhan usein. Amerikkalaisen kuluttajatutkimuksen mukaan mikrobit järkyttävät ihmisten mielenrauhaa. Tutkituista aikuisista 66 % oli joko hyvin tai jonkin verran huolissaan altistumisestaan bakteereille ja viruksille. Näitä pelkoja voidaan helposti provosoida. Viimeaikaiset keskustelut esim. ruuan infektiovaaroista eivät aina-

kaan tyyntyttele mieliä. Lääkelaitos, Sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskus, Suomen ympäristökeskus, Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos, Elintarvikevirasto sekä Kuluttajavirasto ovat syystäkin yhdessä kehottaneet välttämään antibakteeristen tuotteiden käyttöä kotitaloudessa.

Mikrobilääkeresistenssi on yksi vaara, joka piilee lisääntyvässä desinfektioaineiden käytössä. Aikaisemmin ajateltiin yleisesti, että mikrobilääkkeillä ja desinfektioaineilla ei olisi resistenssiä eli aineiden käyttö ei vaikuttaisi toinen toisiinsa. Yleisesti tiedetään, että luonnossa tyhjiö pyrkii täyttymään. Jos mikrobeja hävitetään tarpeettomasti tai hyvälläkin syyllä jostain, vaikka kotoa, niin tapettujen bakteerien tilalle tulee aina ennemmin tai myöhemmin uusia, yleensä aikaisempaa ikävämpiä bakteereita. Uusimpien tutkimusten perusteella näyttää myös siltä, että desinfektioaineiden käyttö saattaa todella lisätä mikrobilääkeresistenssiä. MRSA-kannoista voidaan kokeellisesti valikoida antibakteeriselle bentsalkonium kloridille resistenttejä mutantteja, jotka ovat samalla aikaisempaa resistentimpiä myös erälle beetalaktaamilääkkeille ja ofloksasiinille. Vaikka kyse on bakteereihin aivan erilailla vaikuttavista aineista, lisääntyneen resistenssin takaa saattaa löytyä yhteinen tekijä. Näin tällaisen desinfektioaineen käyttö kotona ei ole yksinomaan turhaa vaan selvästi haitallista.

Yksi aine, josta keskusteltiin jo 17 vuotta sitten ja paljon aikaisemminkin, on triklosaani. Sitä on käytetty laajasti antimikrobisena aineena

mm. hammastahnoissa ja saippuoissa. Sen käyttöön on liittynyt useita kysymyksiä, joista yksi on triklosaanin mahdollinen vaikutus antibioottiresistenssin lisääntymiseen olemassa olevan ristiresistenssin avulla. USA:n lääkeviranomaisen FDA määräsi joitakin vuosia sitten saippuan valmistajia todistamaan, että triklosaania sisältävät saippuat ovat tehokkaampia kuin saippuat, joissa ei ole antimikrobisia aineita. Useat tutkimukset osoittivat, että lisätty triklosaani ei tuo mitään lisäarvoa. Tämän perusteella FDA kielsi triklosaanin käytön saippuoissa. Myös EU:ssa triklosaanin käyttöä on rajoitettu.

Valitettavasti aine hajoaa luonnossa huonosti ja näin se säilyy vielä pitkään.

Terveystieteiden tutkimuksessa monille desinfektio-aineille ja uusille, mikrobeja tappaville laitteille löytyy selkeästi oma rajattu käyttöalueensa. Esimerkiksi triklosaani on myös oikeaa käyttöä. Tässä lehdessä referoidaan Oulun yliopistollisessa sairaalassa tehtyä tutkimusta, jossa osoitettiin, että lastenkirurgiassa triklosaania sisältävien ompelien käyttö ehkäisi tehokkaasti leikkaushaavainfektioiden ilmaantumista.

28.1.2018
Risto Vuento

Infektioiden hoito ja hoitoon liittyvät infektiot kotisairaалassa

Laura Lehtola

Viime vuosien aikana Suomeen on tullut lukuisia uusia kotisairaaloita julkiselle ja yksityiselle sektorille. Tulevaisuudessa kotisairaалatoiminta lisääntyy entisestään, sillä monet potilaat toivovat saavansa hoidon mieluiten kotona ja kotona annettava hoito on usein kustannustehokkaampaa kuin sairaалassa annettava hoito.

Syksyllä 2017 toimin Helsingin kaupungin kotisairaалan vs. ylilääkärinä ja pääsin tutustumaan kotisairaалan toimintaan lähemmin. Helsingissä kotisairaala koostuu neljästä erillisestä kotisairaалasta (etelän, pohjoisen, idän ja lännen kotisairaala). Potilaspaikkoja ja työntekijöitä on yhteensä 100. Terveystenhuoltolain (Terveystenhuoltolaki, 25 §) mukaan kotisairaалahoito on määräaikaista, tehostettua kotisairaалahoitoa. Lain mukaan se voi olla perusterveydenhuollon, erikoissairaалanhoidon tai niiden yhdessä järjestämää toimintaa. Käytännössä kotisairaалahoito on sairaалatasoisen hoidon viemistä potilaan kotiin. Helsingin kotisairaala toimii ympäri-vuorokautisesti.

Kotisairaалassa hoidetaan syöpä- ja infektiopotilaita

Suurin potilasryhmä kotisairaалassa hoidettavista potilaista sairastaa syöpää (Taulukko 1). Osa potilaista on vielä aktiivihoidon piirissä, mutta suurin osa heistä on linjattu saamaan palliatiivista hoitoa. Syöpäpotilaat voivat tarvita hyvän kivunhoidon lisäksi vointia helpottavia

askites- ja pleurapunktioita, joita lääkäri voi tehdä kotioloissa käyttäen tarvittaessa kannettavaa ultraäänilaitetta apunaan.

Noin 30 - 50 % kotisairaалan potilaista sairastaa infektiotautia. Hyväkuntoisille potilaille voidaan antaa suonensisäistä antibioottihoitoa kotisairaалassa useimmiten ilman ongelmia. Eri-laisten retrospektiivisten tutkimusten mukaan infektiopotilaiden hoito kotisairaалassa on tehokasta ja turvallista (Suleyman G et al, 2017, Mujal A et al, 2016, Tice A et al, 2004).

Kotisairaалassa hoidettavilla infektiopotilailla diagnoosin tulisi olla selvä tai hyvin todennäköinen, sillä diagnostisten tutkimusten tekeminen kotisairaалasta käsin ei ole järkevää. Potilaita voidaan tarjota kotisairaalaan hoitoon suoraan päivystyspoliklinikalta tai vuodeosastolta, jos potilaan vointi on riittävästi stabiloitunut ja infektio vaatii suonensisäistä antibioottihoitoa.

Taulukko 1. Yleisimmät kotisairaалassa hoidettavat potilaat

• Syöpäpotilaita 50–60 %
- Saattohoito, kivun hoito
- Askites-, pleurapunktiot
• Infektiopotilaita 30–40 %
- Iv-antibiootit, haavahoidot
• Muita noin 5 %
- punasolutankkaukset, muut parenteraaliset lääkkeet, muu vaikea kipu esim. eroosiivinen psoriasisriitti, parenteraalinen nutritio

Kotisairaalaa voidaan hyödyntää myös, kun hoidetaan pitkäaikaishoidossa olevan asukkaan infektiota.

Yleisimmät kotisairaalassa hoidettavat infektiot

Kotisairaalassa hoidettavista infektiosta yleisimpiä ovat ruusu, keuhkokuume ja munuaisaltantulehdus. Infektiosairauksien diagnoosien yleisyys Helsingin kotisairaalassa vuonna 2015 on esitetty taulukossa 2.

Helsingin kotisairaalassa ruusu/selluliitti hoidetaan iv G-penisilliinillä neljästi päivässä
Helsingin kotisairaalassa suonensisäistä antibioottihoitoa voidaan antaa neljästi vuorokaudessa. Tämä mahdollistaa hoitamisen esimerkiksi suonensisäisesti G-penisilliinillä ja kloksasiliinilla eli mahdollisimman kapeakirjoisilla antibiooteilla. Ruusu/selluliitti-potilaiden hoidossa penisilliini on ensisijainen hoitovaihtoehto.

Ruusun ja selluliitin erottaminen toisistaan on vaikeata, mutta onneksi hoidon kannalta sillä ei ole juuri merkitystä, sillä molempien yleisimmät taudinaiheuttajat ovat A- ja G-ryhmän streptokokit, jotka hoituvat parhaiten G-penisilliinillä. *Staphylococcus aureus* aiheuttama selluliitti voi tulla kyseeseen, jos selluliitti liittyy haavaan (tuore, kellertäväkatteinen), paiseeseen tai ihon

Taulukko 2. Yleisimmät Helsingin kotisairaalassa hoidetut infektiosairaudet (potilasmäärä) vuonna 2015

Ruusu	555
Keuhkokuume	374
Munuaisaltantulehdus	246
Gram-negatiivisen bakteerin aiheuttama sepsis	62
Määrittämätön bakteeri-infektio	54
<i>Staphylococcus aureus</i> -sepsis	37

lävistävään vammaan (esimerkiksi suonensisäisiä huumeita käyttävät). Jos epäillään *Staphylococcus aureus* aiheuttamaa selluliittia, käytetään kloksasiliinia.

Tavallisesti suonensisäistä iv G-penisilliiniä/kloksasiliinia jatketaan kotisairaalassa noin 3 - 5 vrk ajan. Suun kautta otettavaan antibioottihoitoon (v-penisilliini tai flukloksasiliini) voidaan siirtyä, kun ruusun/selluliitin paikalliset merkit ovat vähentyneet, potilas on tullut kuumeettomaksi ja tulehdusarvot ovat kääntyneet laskuun. Yleensä tulehdusarvot kontrolloidaan kotisairaalassa toisena tai kolmantena hoitopäivänä.

Ruusun hoitoaika on lyhennetty merkittävästi aiemmasta Käypä hoito -suosituksesta (Käypä hoito 2010) poiketen. Käypä hoito -suosituksessa hoidon kokonaiskeston on suositeltu olevan 2 - 3 viikkoa. Amerikkalaisessa hoitosuosituksessa ehdotetaan peräti vain 5 vuorokauden hoitoa, edellyttäen että hoitovaste on ollut suotuisa (Stevens D et al, 2014). Nykyohjeen mukaan Helsingissä suonensisäisen ja suun kautta annettavan antibiootin kokonaishoitoaika on noin 10 vrk, eikä tämä ole aiheuttanut ruusupotilaiden hoidossa relapsien määrän lisääntymistä. On ymmärretty, ettei inflamaatiota tarvitse hoitaa antibiootilla. Ruusun altistavien tekijöiden hoito (esim. turvotukset) on ensiarvoisen tärkeätä ruusun uusiutumisen ehkäisemiseksi.

Keuhkokuumeen hoito kotisairaalassa onnistuu vakaille potilaille

Jos potilaan vointi on vakaa, voidaan keuhkokuumeapotilasta hoitaa kotisairaalassa. Mikrobiolääkkeenä käytetään tavallisesti kefuroksiimia. Lohkokeuhkokuumeeseen sairastuneelle hyväkuntoiselle nuorelle voidaan aloittaa suonensisäinen G-penisilliini.

Hoidon aikana pneumoniapotilaan kliinistä vointia seurataan jokaisen kotikäynnin yhteydessä ja laboratoriokokeita muutaman kerran suotui-

san hoitovasteen varmistamiseksi. Jos kuumeilu ei väisty tai CRP ja valkosolut lähtevät uudelleen selkeään nousuun, tilanne vaatii lisäselvittelyä sairaalassa. Pneumonian komplikaatioita ovat keuhkopussin nestekertymä, märkäkertymä (em-pyeema) ja keuhkoabskessi.

Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta Helsingin kotisairaalassa

Tavanomaiset varotoimet muodostavat infektioiden torjunnan kulmakiven kaikessa terveydenhuollon työssä; myös kotisairaalassa. Helsingissä on ruvettu seuraamaan käsihuuhteen kulutusta kotikäyntiä kohti. Käsihuuhteen kulutus on ollut vähäistä (alle 2 käyttökertaa/käynti). Tavoitteena on saada kulutus nousemaan huomattavasti jatkossa.

Tavanomaisten varotoimien toteuttamiseksi asianmukaisesti kotikäynnillä tulee olla mukana

- käsihuuhde
- suojaimet (suojakäsineet, suojaesiliina ja kirurginen suunenäsuojus)
- puhtaat tarvikkeet ja välineet (esimerkiksi haavahoitotarvikkeet ja -välineet)
- särmäisjäteastia
- käytettyjen välineiden (esimerkiksi haavahoitovälineiden) kuljetusastia

Hoitoon liittyvien infektioiden seuranta kotisairaalassa, tarvitaanko sitä?

Kotisairaalassa hoidetaan monisairaita ja hauraita syöpäpotilaita, joilla on ollut useita pitkiä sairaalahoitojaksoja ja tavallisesti useita antibioottikuureja takana. He ovat alttiita saamaan hoitoon liittyviä infektioita. Osa potilaista on moniresistentin mikrobin kantajia. Osalla potilaista on pitkäaikaisia dreeneja ja katetreja. Kotisairaalan lääkärit tekevät tarvittaessa potilaan vointia helpottavia askites- ja pleurapunktioita kotioloissa. Askitesdreene voidaan jättää pai-

kalleen esimerkiksi 5 vrk ajaksi. Toimenpiteisiin, katetreihin ja dreeneihin liittyy infektioriski.

Vaikeita infektioita (esimerkiksi spondylodiskitti, vierasesineinfektiot, endokardiitti) sairastavilla potilailla voi olla pitkän antibioottihoidon vuoksi perifeerisiä sentraalisia katetreja (PICC, Midline). Sentraalisiin ja perifeerisiin verisuonikatetreihin liittyy aina infektioriski (Moureau N et al, 2002).

Hoitoon liittyvien infektioiden torjuntaa ei voi tehdä ilman asianmukaista seuranta. Sen avulla voidaan havaita epäkohtia ja puutteita toimintatavoissa. Helsingin kotisairaalassa hoitoon liittyvien infektioiden seuranta on ollut satunnaista. Nyt kotisairaalan hoitajat on koulutettu tekemään SAI-ilmoituksia ja kotisairaalan lääkärit on opetettu tunnistamaan hoitoon liittyviä infektioita.

Mielestäni kotisairaalassa olisi hyvä seurata ainakin seuraavia hoitoon liittyvät infektiot:

- verisuonikatetriin liittyvät sepsikset
- suoliston infektiot: Clostridium difficile
- postoperatiiviset infektiot

Hoitoon liittyvien infektioiden seuranta ja torjunta ovat oleellinen osa potilasturvallisuutta sekä hoidon laatua ja tuovat kustannustehokkuutta toimintaan. Säännöllinen hoitoon liittyvien infektioiden raportointi niin johdolle kuin hoitohenkilökunnalle ja lääkäreille mahdollistaa epäkohtien korjaamisen ja toiminnan kehittämisen palautetta apuna käyttäen.

Loppusanat

Helsingin kotisairaalassa pyritään mahdollisimman kapeakirjoiseen ja järkevään antibioottien käyttöön eli täsmähoitoon kaikkien infektioiden hoidossa. Ympäri vuorokautinen (24 h) infuusiopumppuhoito voi jatkossa mahdollistaa beetalaktaami-antibioottien antamisen jatkuva-

na infuusiona ja näin vähentää infuusiokertoja merkittävästi. Infuusiopumppuhoidonpilotti onkin alkamassa kotisairaалassa lähiviikkoina. Tämä yksinkertaistaa ruusun ja selluliitin hoitoa entisestään.

Hoitoon liittyvien infektioiden seuranta ja torjunta ovat tärkeä kehittämiskohde kotisairaалassa. Niiden avulla taataan potilasturvallisuutta ja laatua myös kotisairaалassa.

Kirjallisuusluettelo

1. Suleyman G, Kenney R, Zervos MJ ym. Safety and efficacy of outpatient parenteral antibiotic therapy in an academic infectious disease clinic. *J Clin Pharm Ther.* 2017; 42: 39-43.
2. Mujal A, Sola J, Hernandez M ym. Safety and effectiveness of outpatient parenteral antimicrobial therapy in older people. *J Antimicrob Chemother.* 2016; 71:1402-7.
3. Tice A, Rehm S, Dalovisio J ym. Practice guidelines of outpatient parenteral antimicrobial therapy. *Clin Infect Dis.* 2004; 38: 1651-1670.
4. Ihon bakteeri-infektiot. Käypä hoito-suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ihotautilääkäriliiton ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2010 (päivitetty 8.11.2010). www.kaypahoito.fi
5. Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF ym. Practice guidelines for the diagnosis and management of skin and soft tissue infections: 2014 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2014; 59:10-52
6. Moureau N, Poole S, Murdock MA ym. Central venous catheters in home infusion care: outcomes analysis in 50 470 patients. *J Vasc Interv Radiol.* 2002; 13: 1009-16.

Laura Lehtola,
kotisairaalan vs. ylilääkäri
Helsingin kaupunki

Triklosaaniompeleet vähentävät leikkaushaavainfektioita – ainakin lapsilla

Matti Hinkkainen ja Marja Renko

Triklosaaniompeleiden vaikutusta leikkausalueen infektioiden ilmaantuvuuteen on tutkittu aikuisilla paljon. Antiseptiset ompeleet olisivatkin ihanteellinen ratkaisu ongelmaan, joka pahimmillaan lisää kuolleisuutta ja sairaalahoitoaika, antibioottien ja uusintaleikkausten tarvetta ja voi pilata leikkaustuloksen. Leikkausalueen infektoituminen hyvin monitekijäinen asia ja siihen vaikuttavat ainakin potilaan ikä ja sairaudet, leikkaustyyppi ja leikkaustekniikka. Leikkaustyyppistä ja haavainfektion luokitteluista riippuen leikkausalue infektoituu 2-20 %:ssa operaatioista.

Triklosaania oli verrattu tavanomaiseen ommelaineeseen kesäkuuhun 2016 mennessä 12:ssa satunnaistetussa aikuistutkimuksessa, joista kolmessa havaittiin triklosaaniompeleiden vähentävän leikkaushaavainfektioiden esiintyvyyttä sekä kliinisesti että tilastollisesti merkitsevästi (1-12). Vaikka erot useissa muissa tutkimuksissa eivät ole olleet tilastollisesti merkitseviä pienten otoskokojen vuoksi, kuudessa aiheesta tehdyssä meta-analyysissä on havaittu, että triklosaania sisältävät ompeleet saattavat vähentää leikkaushaavainfektioiden riskiä aikuisilla jopa 26-30 % (13-17).

Aikuisilla tehtyjen tutkimusten tulokset eivät välttämättä ole yleistettävissä lapsipotilaisiin, koska leikkaushaavainfektioiden riskitekijät,

leikkausindikaatiot ja leikkaustyytit ovat erilaisia lapsilla (18). Lapsipotilaista on aikaisemmin julkaistu vain yksi satunnaistettu kaksoissokko-tutkimus, jossa osoitettiin, että triklosaani-la päällystetyt ompeleet voivat pienentää leikkaushaavainfektion riskiä sunttileikkauksen jälkeen (19).

Teimme vuosina 2010-2014 Oulun yliopistollisen sairaalan lastenkirurgian yksikössä satunnaistetun, kontrolloidun tutkimuksen, johon otettiin vanhempien suostumuksen jälkeen 1557 alle 18-vuotiasta leikkaukseen tulevaa lasta. Lapset satunnaistettiin saamaan leikkauksessa joko triklosaani-la käsitelty tai tavalliset sulavat ompeleet. Leikkaavat kirurgit, hoitohenkilökunta tai tutkijat eivät tienneet kumpaa ommelmateriaalia leikkauksessa käytettiin. Tutkimukseen ei otettu vastasyntyneitä, syöpäosaston potilaita, esinahan ja suulaen operaatioita eikä ilta- ja yöaikaan aikuisten leikkauksissa tehtyjä leikkauksia. Tutkimukseen mukaan tulleiden lasten toipumista seurattiin 10 ja 30 vrk kuluttua leikkauksesta sähköposti-, posti- tai puhelinkyselyn avulla. Perheitä pyydettiin ottamaan yhteyttä aina, jos haavan paranemisessa oli ongelmia. Leikkaushaavainfektiodiagnoosit tehtiin CDC:n kriteerien mukaan.

Leikkaushaavainfektio ilmaantui triklosaani-ryhmässä 2.6 %:lle lapsista (20/778) ja kontrolli-

ryhmässä 5.4 %:lle (42/779). Ero oli tilastollisesti merkitsevä riskisuhteella 0.48 (95% luottamusväli 0.28 – 0.80). Ero oli selvin syvissä haavainfektioissa, joita ilmaantui vain kolmelle triklosaaniryhmässä (3/778, 0.4%) kun kontrolliryhmässä luku oli 17/779 (2.2%). Jos triklosaanilankaa käytetään 36 leikkauksessa, estetään yksi leikkaushaavaininfektio. Haittavaikutuksia ei havaittu ja lasten toipuminen oli muuten samanlaista molemmissa ryhmissä. Triklosaaniryhmän potilailla oli kontrolliryhmään verrattuna vähemmän tarvetta haavan revisioleikkauksille, vähemmän lääkärikäyntejä ja sairaalahoitoja sekä vähemmän antibioottikuurien tarvetta leikkaushaavaininfektion hoitamiseksi. Bakteeriviljelyt infektoituneen leikkaushaavan alueelta otettiin yhdeksältä triklosaaniryhmän potilaalta ja 28:lta kontrolliryhmän potilaalta. Kuudella potilaalla triklosaaniryhmässä ja 21:llä potilaalla kontrolliryhmässä kasvoi haavan bakteeriviljelyssä *Staphylococcus aureus*.

Tutkimus julkaistiin Lancet Infectious Diseases –lehdessä tammikuussa 2017 (20). Tutkimuksemme vahvuuksia ovat satunnaistettu, kontrolloitu ja kaksoissokkoutettu tutkimusasetelma, suuri otoskoko ja eri leikkaustyyppien ja tekniikoiden määrä, mikä kokonaisuutena tuottaa luotettavampaa tutkimusnäyttöä kuin usean pienen tutkimuksen yhdistämisellä tehty meta-analyysi. Vaikka infektiot olivat harvinaisia, tutkimuksen tulos oli yllättävänkin selvä.

Tutkimuspotilaat olivat pääsääntöisesti aiemmin terveitä lapsia, ja leikkaukset olivat useimmiten lyhyitä ja puhtaita, eikä niissä ollut leikkaushaavainfektioita lisääviä riskitekijöitä. Näin ollen tulokset eivät välttämättä ole suoraan yleistettävissä aikuispotilaisiin, joilla voi olla leikkaushaavainfektioiden riskitekijöitä, eikä myöskään kontaminoituneisiin tai päivystyksenä tehtyihin leikkauksiin. Tutkimukssamme oli mukana vain yksi keskus, mutta suuri otoskoko,

suuri määrä erilaisia leikkauksia ja 69 tutkimustoimenpiteisiin osallistunutta kirurgia ovat tutkimuksemme etuja. Lisäksi pidämme merkittävänä sitä, että triklosaania sisältävät ompeleet olivat tehokkaita leikkaushaavainfektioiden ehkäisyssä monenlaisissa leikkauksissa, joita suorittivat useat erilaista ja eritasoista kokemusta omaavat kirurgit. Eri leikkaustyyppien analysoimiseen erikseen otoskoko ei riittänyt, mutta yhdessäkään leikkaustyyppissä infektioita ei ollut enempää triklosaaniryhmässä.

Triklosaanin toksisuutta pidetään yleisesti alhaisena (21), mutta lisääntynyt kotitalouskäyttö on herättänyt huolen triklosaanin mahdollisesta toksisuudesta ihmisille. Havainnoivissa tutkimuksissa on raportoitu yhteys triklosaanialtistuksen ja poikkeavien kilpirauhasarvojen (22), painoindeksin ja vyötärön ympärysmittan välillä (23, 24). Norjalaisilla lapsilla tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että triklosaani assosioitui inhaloitavien aineiden aiheuttamiin allergisiin tuntemuksiin, kausiallergiaan ja allergia- ja heinänuhadiagnooseihin (25, 26). USA:ssa tehdyissä tutkimuksissa on raportoitu väestön virtsan triklosaanipitoisuuksien vähentyneen viimeisen kymmenen vuoden aikana (27). Triklosaanin epäillyn toksisuuden vuoksi sekä mahdollisten resistenttien bakteerikantojen kehittymisen estämiseksi triklosaanin käyttö tulisi rajoittaa ainoastaan lääketieteellisiin toimenpiteisiin, joissa käytetyt määrät ovat hyvin pieniä ja joista on riittävä tutkimusnäyttö (28).

Leikkaushaavaininfektiot aiheuttavat runsaasti sekä sairastuvuutta että kuolleisuutta kirurgisten toimenpiteiden jälkeen, ja kustannusarvioanalyysit suosittavat triklosaania sisältävien ommelaineiden käyttöä (29, 30). Tutkimuksemme osoittaa, että jopa pienen leikkaushaavainfektoriskin asetelmassa, jossa muut haavainfektioita ehkäisevät toimet ovat jo käytössä, triklosaania sisältävät ompeleet ehkäisivät te-

hokkaasti leikkaushaavainfektioiden ilmaantu-
vuutta lapsilla.

Kirjallisuusluettelo

1. Deliaert AE, Van den Kerckhove E, Tuinder S, et al. The effect of triclosan-coated sutures in wound healing. A double-blind randomized prospective pilot study. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2008; 62: 771–73.
2. Mingmalairak C, Ungbhakorn P, Paocharoen V. Efficacy of antimicrobial coating suture coated Polyglactin 910 with triclosan (Vicryl Plus) compared with Polyglactin 910 (Vicryl) in reduced surgical site infection of appendicitis, double-blind randomized control trial, preliminary safety report. *J Med Assoc Thai* 2009; 92: 6.
3. Galal I, El-Hindawy K. Impact of using triclosan-antibacterial sutures on incidence of surgical site infection. *Am J Surg* 2011; 202: 133–38.
4. Williams N, Sweetland H, Goyal S, et al. Randomized trial of antimicrobial-coated sutures to prevent surgical site infection after breast cancer surgery. *Surg Infect* 2011; 12: 469–74.
5. Isik I, Selimen D, Senay S, et al. Efficacy of antibacterial suture material in cardiac surgery: a double-blind randomized prospective study. *Heart Surg Forum* 2012; 15: E40–45.
6. Turtiainen J, Saimanen ET, Makinen K, et al. Effect of triclosancoated sutures on the incidence of surgical wound infection after lower limb revascularization surgery: a randomized controlled trial. *World J Surg* 2012; 36: 2528–34.
7. Justinger C, Slotta JE, Ningel S, Graber S, Kollmar O, Schilling MK. Surgical-site infection after abdominal wall closure with triclosan-impregnated polydioxanone sutures: results of a randomized clinical pathway facilitated trial (NCT00998907). *Surgery* 2013; 154: 589–95.
8. Nakamura T, Kashimura N, Noji T, et al. Triclosan-coated sutures reduce the incidence of wound infections and the costs after colorectal surgery: a randomized controlled trial. *Surgery* 2013; 153: 576–83.
9. Thimour-Bergstrom L, Roman-Emanuel C, Schersten H, Friberg O, Gudbjartsson T, Jeppsson A. Triclosan-coated sutures reduce surgical site infection after open vein harvesting in coronary artery bypass grafting patients: a randomized controlled trial. *Eur J Cardiothorac Surg* 2013; 44: 931–38.
10. Diener MK, Knebel P, Kieser M, et al. Effectiveness of triclosan-coated PDS Plus versus uncoated PDS II sutures for prevention of surgical site infection after abdominal wall closure: the randomised controlled PROUD trial. *Lancet* 2014; 384: 142–52.
11. Ruiz-Tovar J, Alonso N, Morales V, Llaveró C. Association between triclosan-coated sutures for abdominal wall closure and incisional surgical site infection after open surgery in patients presenting with fecal peritonitis: a randomized clinical trial. *Surg Infect (Larchmt)* 2015; 16: 588–94.
12. Steingrimsdóttir S, Thimour-Bergström L, Roman-Emanuel C, et al. Triclosan-coated sutures and sternal wound infections: a prospective randomized clinical trial. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2015; 34: 2331–38.
13. Edmiston CE Jr, Daoud FC, Leaper D. Is there an evidence-based argument for embracing an antimicrobial (triclosan)-coated suture technology to reduce the risk for surgical-site infections? a meta-analysis. *Surgery* 2013; 154: 89–100.
14. Wang ZX, Jiang CP, Cao Y, Ding YT. Systematic review and meta-analysis of triclosan coated sutures for the prevention of surgical-site infection. *Br J Surg* 2013; 100: 465–73.
15. Daoud FC, Edmiston CE Jr, Leaper D. Meta-analysis of prevention of surgical site infections following incision closure with triclosan-coated sutures: robustness to new evidence. *Surg Infect (Larchmt)* 2014; 15: 165–81.
16. Apisarnthanarak A, Singh N, Bandong AN, Madriaga G. Triclosan-coated sutures reduce the risk of surgical site infections: a systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2015; 36: 169–79.
17. Guo J, Pan LH, Li YX, et al. Efficacy of triclosan-coated sutures for reducing risk of surgical site infection in adults: a meta-analysis of randomized clinical trials. *J Surg Res* 2016; 201: 105–17.
18. Bucher BT, Guth RM, Elward AM, et al. Risk factors and outcomes of surgical site infection in children. *J Am Coll Surg* 2011; 212: 1033–38.
19. Rozzelle CJ, Leonardo J, Li V. Antimicrobial suture wound closure for cerebrospinal fluid shunt surgery: a prospective, double-blinded, randomized controlled trial. *J Neurosurg Pediatr* 2008; 2: 111–17.
20. Renko M, Paalanne N, Tapiainen T, Hinkkainen M, Pokka T, Kinnula S, Sinikumpu JJ, Uhari M, Serlo W. Triclosan-containing sutures versus ordinary sutures for reducing surgical site infections in children: a double-blind, randomised controlled trial. *Lancet Infect Dis*. 2017 Jan;17(1):50-57.
21. Jones RD, Jampani HB, Newman JL, Lee AS. Triclosan: a review of effectiveness and safety in health care settings. *Am J Infect Control* 2000; 28: 184–96.
22. Koeppel ES, Ferguson KK, Colacino JA, Meeker JD. Relationship between urinary triclosan and paraben concentrations and serum thyroid measures in NHANES 2007–2008. *Sci Total Environ* 2013; 445–46: 299–305.

23. Lankester J, Patel C, Cullen MR, Ley C, Parsonnet J. Urinary triclosan is associated with elevated body mass index in NHANES. *PLoS One* 2013; 8: e80057.
24. Li S, Zhao J, Wang G, et al. Urinary triclosan concentrations are inversely associated with body mass index and waist circumference in the US general population: experience in NHANES 2003–2010. *Int J Hyg Environ Health* 2015; 218: 401–06.
25. Clayton EM, Todd M, Dowd JB, Aiello AE. The impact of bisphenol A and triclosan on immune parameters in the U.S. population, NHANES 2003–2006. *Environ Health Perspect* 2011; 119: 390–96.
26. Bertelsen RJ, Longnecker MP, Lovik M, et al. Triclosan exposure and allergic sensitization in Norwegian children. *Allergy* 2013; 68: 84–91.
27. Han C, Lim YH, Hong YC. Ten-year trends in urinary concentrations of triclosan and benzophenone-3 in the general U.S. population from 2003 to 2012. *Environ Pollut* 2016; 208 (Pt B): 803–10.
28. Leaper D, Assadian O, Hubner NO, et al. Antimicrobial sutures and prevention of surgical site infection: assessment of the safety of the antiseptic triclosan. *Int Wound J* 2011; 8: 556–66.
29. Fleck T, Moidl R, Blacky A, et al. Triclosan-coated sutures for the reduction of sternal wound infections: economic considerations. *Ann Thorac Surg* 2007; 84: 232–36.
30. Singh A, Bartsch SM, Muder RR, Lee BY. An economic model: value of antimicrobial coated sutures to society, hospitals, and third-party payers in preventing abdominal surgical site infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; 35: 1013–120.

Matti Hinkkainen,
LK

Marjo Renko
dos, last inf el,
Oulun yliopisto,
PEDEGO tutkimuskeskus

Influenssa, aerosolitartunta ja rokotukset

Kirjallisuusreferaatti

Olli Meurman

Vuoden alussa Yan ym. julkaisivat tutkimuksen (1), joka on herättänyt runsaasti keskustelua mm. sosiaalisessa mediassa. Tutkimuksessa kerättiin uloshengitysilmaa 142:lta luonnolliseen influenssainfektiioon sairastuneelta opiskelijalta (89 influenssa A, valtaosin H3N2, 50 influenssa B ja 3 kaksoisinfektiota) ja tutkittiin viruksen RNA:n ja elävän viruksen esiintymistä hengitysilman karkeassa ($>5\ \mu\text{m}$) ja hienojakoisessa ($\leq 5\ \mu\text{m}$) aerosolifraktiossa. Hienojakoisissa aerosoleissa elävää virusta voitiin osoittaa 39 %:lla ja viruksen RNA:ta 76 %:lla potilaista. 30 minuutin aikana kerätty hengitysilma sisälsi keskimäärin noin 5×10^4 RNA-kopiota, mikä oli noin 10.000 osanänielueritenäytteen keskimäärin sisältämästä virusmäärästä (8×10^8 RNA-kopiota). Yskiminen lisäsi viruksen erittymistä hengitysilmaan, mutta erityistä tapahtui myös ilman yskimistä tai aivastelua. Miehet erittivät virusta noin kolminkertaisen määrän naisiin verrattuna. Yllättävänä sivulöydöksenä tutkijat raportoivat että ne influenssa A-potilaat, jotka olivat ottaneet rokotteen edellisenä ja kuluvana kautena erittivät virusta noin 6 kertaa niin paljon kuin rokottamattomat. Sen sijaan influenssa B:n kohdalla vastaavaa eroa ei havaittu.

Mitä näistä tuloksista pitäisi ajatella?

Infektiokykyistä virusta ja viruksen RNA:ta on osoitettu influenssapotilaiden hengitysilmaasta aiemminkin (2). Samoin on osoitettu, että paitsi että elävää virusta on huomattavasti RNA:ta vähemmän, sen määrä laskee ajan kuluessa huomattavasti nopeammin kuin RNA:n määrä, joten RNA:n löytyminen ei välttämättä merkitse infektiokykyisen viruksen olemassaoloa (3). Myös Yanin ym. tutkimuksessa (1) korrelaatio elävän viruksen ja virus-RNA:n välillä oli huono, ja useissa näytteissä voitiin todeta suuria RNA-pitoisuuksia ilman viljeltävissä olevia viruksia.

Huolimatta siitä että hengitysilmaasta voidaan osoittaa infektiokykyisiä viruksia, useimmat kansainväliset asiantuntijat pitävät aerosolitartunnan merkitystä influenssan leviämisessä vähäisenä (4). Tartunnan kannalta ei ole ratkaisevaa se, paljonko influenssapotilas erittää virusta hengitysilmaansa vaan se ylittääkö altistuvaan henkilöön siirtyvä virusmäärä infektiotason. Muutama vuosi sitten julkaistiin samassa alkuperäisartikkelissa kahden eri tutkimusryhmän tulokset, joissa oli pyritty vastaamaan tähän kysymykseen (5). Molemmat tutkimusryhmät käyttivät tutkimuksessaan luonnollista infektiota sairastavia potilaita ja malli-

nukkeja esittämään altistuvaa henkilöä. Toisessa tutkimuksessa kukin potilas hengitti, puhui ja yski 10 cm – 0,5 m etäisyydellä nukesta, jonka suun kautta imettiin ilmaa 12,5 l minuutissa ihmisen sisäänhengitystä simuloiden. Hengitysilmaasta kerättiin viruksia joko suun kohdalle asetettua filtteriä käyttäen (karkeat aerosolit) tai keuhkoja simuloivan biokeräimen avulla (hienojakoiset aerosolit). Toisessa tutkimuksessa potilaat, hengittivät, puhuivat ja nauroivat pari minuuttia metrin etäisyydellä nukesta, minkä lisäksi he yskivät 10 sekuntia sekä metrin että 10 cm etäisyydellä nukesta. Syntyneet ilmapirrat valokuvattiin varjokuvausmenetelmällä. Kokeen jälkeen nukan kasvoista otettiin useita sivelynäytteitä, joista haettiin tarttuneita viruksia.

Kummassakaan tutkimuksessa ei voitu osoittaa PCR-testillä influenssa-RNA:ta yhdessäkään nukeista kerätyistä näytteistä. Tutkijoiden tulkinnan mukaan niin pieni osa altistajan uloshengitysilman aerosoleista saavuttaa altistujan, että infektioannos ei useimmiten ylitä, joten aerosolitartunnan merkitys jää vähäiseksi. Yan ym. tutkimuksessa (1) hengitysilmaan erittyi 30 minuutissa keskimäärin 1000 infektiokykyistä viruspartikkelia. Kun tuoreen tutkimuksen (6) mukaan infektoiva annos on influenssa A -viruksella noin 200 viruspartikkelia, on ymmärrettävää että aerosolitartunta todennäköisesti edellyttää poikkeuksellisen läheistä kontaktia ja pitkäaikaista altistusta. Kosketustartuntaa pidetäänkin edelleen influenssan pääasiallisena leviämistapana ja hyvää käsihygieniää siten oleellisen tärkeänä torjuntamenetelmänä.

Entä sitten rokotetuilla havaittu lisääntynyt viruseritys? Havainto on mielenkiintoinen, mutta vaatii lisätutkimuksia. Tutkimusaineisto oli pieni (15 rokotettua), joten kyseessä saattaa olla tilastollinen sattuma, jota ei pystytä uudessa tutkimuksessa toistamaan. Tutkijat eivät myöskään raportoineet koskiko lisääntynyt eritys elävää vi-

rusta vai ainoastaan RNA:ta. Jos löydös voidaan jatkotutkimuksissa vahvistaa, täytyy selvittää onko syy rokotetuissa vai rokotteessa. Henkilöt, jotka rokotteesta huolimatta sairastuvat, saattavat olla vastustuskyvyltään keskimääräistä heikompia, ja rokotamattomina sairastuessaan erittäisivät virusta vielä enemmän kuin rokotetuina sairastuessaan. Myös mahdollisuus, että rokotteen aiheuttama immuunireaktio todella vaikuttaa taudinkuvaan viruksen eritystä lisäävästi täytyy luonnollisesti selvittää. Toistuvat rokotukset eivät tutkimusten ja niistä tehdyn meta-analyysin mukaan alenna influenssaroikotteen suojatehoa (7), joten vaikuttaa erittäin epätodennäköiseltä että rokotusten vaikutus olisi taudinkuvaa vaikeuttava.

Vaikka rokotettuina sairastuneiden viruseritys todella olisi hieman suurempaa kuin rokotamattomina sairastuneiden, se ei kuitenkaan vähentäisi influenssaroikotusten arvoa. Lopputuloksen kannalta huomattavasti oleellisempaa on että valtaosa rokotetuista, jotka saavat suojan eivätkä sairastu, eivätkä eritä virusta lainkaan, kuin se, että vähemmistö, joka rokotuksesta huolimatta sairastuu, mahdollisesti erittää virusta hieman enemmän kuin mitä olisi tehnyt rokotamattomana sairastuessaan.

Puhutaanpa sitten aerosoli- tai kosketustartunnasta, altistamisen ja altistumisen välttämisen ehkäisee tartuntoja. Influenssaan sairastuneiden kannattaisi siis jäädä kotiin eikä lähteä kuumelääkkeen voimin työpaikoille tartuttamaan muita.

Kirjallisuusluettelo

1. Yan J, Grantham M, Pantelic J, ym. Infectious virus in exhaled breath of symptomatic seasonal influenza cases from a college community. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2018 Jan 18. pii: 201716561. doi: 10.1073/pnas.1716561115.
2. Lindsley WG, Blachere FM, Beezhold DH, ym. Viable influenza A virus in airborne particles expelled during coughs versus exhalations. *Other Respir Viruses*. 2016 Sep;10(5):404-13. doi: 10.1111/irv.12390.

3. Brown JR, Tang JW, Pankhurst L, ym. Influenza virus survival in aerosols and estimates of viable virus loss resulting from aerosolization and air-sampling. *J Hosp Infect.* 2015 Nov;91(3):278-81. doi: 10.1016/j.jhin.2015.08.004.
4. Seto WH. Airborne transmission and precautions: facts and myths. *J Hosp Infect.* 2015 Apr;89(4):225-8. doi: 10.1016/j.jhin.2014.11.005.
5. Tang JW, Gao CX, Cowling BJ, ym.. Absence of detectable influenza RNA transmitted via aerosol during various human respiratory activities--experiments from Singapore and Hong Kong. *PLoS One.* 2014 Sep 10;9(9):e107338. doi: 10.1371/journal.pone.0107338. eCollection 2014.
6. Sobel Leonard A, Weissman D, Greenbaum B, ym. Transmission bottleneck size estimation from pathogen deep-sequencing data, with an application to human influenza A virus. *J Virol.* 2017 Jun 26;91(14). pii: e00171-17. doi: 10.1128/JVI.00171-17.
7. Ramsay LC, Buchan SA, Stirling RG, ym. The impact of repeated vaccination on influenza vaccine effectiveness: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med.* 2017 Aug 21;15(1):159. doi: 10.1186/s12916-017-0919-0.

Olli Meurman
ylilääkäri, emeritus

Mitä aikuispotilaan positiivinen veriviljelyvastaus tarkoittaa?

*Reetta Huttunen, Jaana Syrjänen, Janne Aittoniemi,
Tapio Seiskari ja Risto Vuento*

Veriviljely infektioiden diagnostiikassa

Veriviljely on tärkein mikrobiologinen menetelmä keskivaikeiden ja vaikeiden infektioiden diagnostiikassa. Vaikka markkinoille on viime vuosina tullut perinteisiä veriviljelyitä täydentäviä, bakteeritunnistuksen nopeutumiseen tähtääviä molekyylibiologisia menetelmiä, on veren viljeleminen edelleen ainoa menetelmä, jolla voidaan saada kattavasti selville veressä kasvavat mikrobit ja tehdä bakteereille antibioottiherkkyyssmääritys (1). Erityisesti antibiooteille vastustuskykyisten bakteereiden lisääntymisen takia on tärkeää tietää, millä antibiootilla infektio on hoidettavissa. Nykyään veriviljelypyyntöön voi sisältyä perinteisen viljelyn lisäksi uudempia, esimerkiksi nukleiinihappo-osoitukseen tai massaspektrometriaan perustuvia menetelmiä.

Veriviljelyn todennäköisyys osoittaa bakteerikasvua riippuu infektion tyypistä ja vakavuudesta, veriviljelymenetelmän herkkyydestä ja potilaan saamasta antibiootihoidosta. Kaikista infektiopäilyn vuoksi otetuista veriviljelyistä noin 7 % on positiivisia, vaikeassa sepsiksessä ja septisessä shokissa 38-69 % (2,3). Merkittävä osa ruusuinfektioista ja avohoitoperäisistä keuhkokuumeista on lieväoireisia, ja veriviljely on suhteellisen harvoin positiivinen näissä infektioissa (4,5). Positiivisen veriviljelylöydöksen ja bakteerin herkkyyssmäärityksen perusteella voidaan usein tehdä lopullinen päätelmä poti-

laan infektion aiheuttajasta ja oikeasta hoidosta. Esimerkiksi *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) –veriviljelylöydös tarkoittaa sitä, että taudin aiheuttaja on selvinnyt ja hoito voidaan kohdistaa *S. aureukseen*. Osa vakavistakin infektioista on veriviljelynegatiivisia. Veriviljely voi olla negatiivinen edeltävän antibiootihoidon tai bakteerin hidas- tai huonokasvuisuuden vuoksi (1).

Oikea empiirinen antibioottihoito on ennusteseen vaikuttava tekijä sepsiksessä (6). Veriviljelymenetelmän huono puoli on sen hitaus; jos veriviljelyssä kasvaa bakteeri, veriviljelyn oton jälkeen kuluu useimmiten lähes vuorokausi siihen, että bakteerikasvu on laboratoriomenetelmin havaittavissa. Kasvavalle bakteerikannalle tehdään gramvärjäys. Jos gramvärjäystulosta osataan tulkita oikein, voidaan välttää hoitoviiveitä (7). Bakteerin nimi ja antibioottiherkkyyys ovat tiedossa useimmiten värjäystulosta seuraavana päivänä, jolloin veriviljelyn ottamisesta - eli infektiopäilyn heräämisestä, on kulunut useimmiten vähintään kaksi vuorokautta. Uusilla PCR- ja massaspektrometrimenetelmillä bakteerin nimi on joissain tapauksissa selvitettävissä jo värjäyspäivänä. Mikrobilääkeherkkyyden määrittäminen perustuu pääosin viljelymenetelmien hyödyntämiseen. Jos veriviljelyssä ei kasva bakteeria, lopullinen negatiivinen veriviljelyvastaus annetaan useimmiten viiden vuorokauden viljelyn jälkeen.

Yleisimmät veriviljelylöydökset Suomessa

Tehoaako käytetyin suonensisäinen antibiootti, kefuroksiimi, yleisimpiin veriviljelylöydöksiin?

Yleisin veriviljelylöydös aikuispotilaiden veriviljelyssä Suomessa on *Escherichia coli* (*E. coli*) (8). Bakteeri aiheuttaa yleisimmin virtsatieperäisen infektion, pyelonefriitin tai urosepsiksen. Extended spectrum betalactamase (ESBL) –ominaisuus on yleistynyt enterobakteereilla viime vuosina (9). ESBL –ominaisuus tarkoittaa bakteerin kykyä tuottaa laajakirjoista beetalaktamaasia, joka aiheuttaa vastustuskyvyn karbapeneemeja lukuun ottamatta lähes kaikille beetalaktaameille, kuten kefuroksiimille. Näiden bakteereiden osuus kaikista *E. coli* -bakteremioista on pysynyt matalana (3,9-5,7%) vuosina 2013-2014 (9). Kefuroksiimi on siis yleensä tehokas *E. coli* -bakteremian hoidossa.

Myös aikuisten toiseksi ja kolmanneksi yleisimmät veriviljelylöydökset, *S. aureus* ja pneumokokki, ovat yleensä kefuroksiimille herkkiä bakteereita. Suomessa 1,8 - 2,5 % kaikista veriviljelyiden *S. aureusista* oli kefuroksiimille ja muille beetalaktaameille resistenttejä, eli MRSA-kantoja vuosina 2013-2014 (9). *S. aureuksen* herkkyystilanteessa on alueellisia eroja, ja kliinistä työtä tekevien lääkäreiden tulee perehtyä oman alueensa tilanteeseen. Vaikeita infektiota

aiheuttaneet pneumokokkikannat ovat olleet penisilliinille herkkiä Suomessa (9). Pneumokkisepsiksen ensisijaislääke on G-penisilliini, johon siirrytään viimeistään silloin, kun lopullinen veriviljelyvastaus on saatu. Penisilliini on edelleen ensisijaishoito hyväkuntoisen, aiemmin terveen, nuoren ihmisen lohkokeuhkokuumeessa (10).

Hoitoon liittyvien infektioiden aiheuttajat eroavat avohoitoperäisten infektioiden aiheuttajista (11). Yleisimmät veriviljelylöydökset hoitoon liittyvissä infektioissa ovat koagulaasinegatiiviset stafylokokit ja *S. aureus* (12). *S. aureus* on yleensä kefuroksiimille herkkä, kuten edellä on kuvattu, mutta koagulaasinegatiiviset stafylokokit ovat usein kefuroksiimille resistenttejä.

Milloin veriviljelyt pitää ottaa?

Potilaalta, jolla epäillään vaikeaa, sairaalahoitoa vaativaa infektiota, otetaan yleensä yhdellä laskimopunktiolla kaksi veriviljelyä anaerobi- ja aerobipulloihin (yhteensä neljä pulloa) ennen antibiootin aloitusta. Veriviljelyn otto ei saa viivyttaa antibiootin aloitusta henkeä uhkaavissa tai immunopuutteisten potilaiden infektioiden. Kuumeen nousu ei ole edellytys veriviljelyiden ottamiselle eikä veriviljelyitä saa jättää ottamatta kuumeen puuttumisen vuoksi. Veriviljelyn ajoitusta tärkeämpää on riittävä verivolyymi (Taulukko 1) (1).

Taulukko 1. Ohjeita veriviljelyiden ottamisesta (1).

Ohje	Ohjeen perustelu
Yksi veriviljely tarkoittaa yhtä anaerobipulloa (10ml) ja yhtä aerobipulloa (10ml) verta (= pullopari, yhteensä 20ml).	Bakteereilla on erilainen herkkyys kasvaa aerobisissa ja anaerobisissa olosuhteissa. Esimerkiksi <i>Pseudomonas aeruginosa</i> kasvaa ainoastaan aerobipullossa.
Kaksi veriviljelyä on tarkoittaa kahta pulloparia (20ml+20ml).	Endokardiitissa ja vierasesineinfektion epäilyssä suositellaan 2-4 veriviljelyä. Useiden veriviljelyiden ottaminen lisää menetelmän herkkyyttä todeta bakteerikasvu.
Veriviljely otetaan aina vähintään kaksi kertaa.	Veriviljelykontaminaation (väärän positiivisen löydöksen) riski kasvaa
Veriviljelyitä ei suositella otettavaksi verisuonikanyyleista	Antibiootti heikentää veriviljelyn herkkyyttä todeta bakteerikasvu
Veriviljely otetaan ennen antibiootin aloitusta. Aloitettu antibiootti ei kuitenkaan ole este veriviljelyiden ottamiselle.	Kuume ei ole edellytys veriviljelyn bakteerikasvulle. Vaikeissa infektioiden ei tarvitse odotella kuumepiikkiä, jotta veriviljelyt voidaan ottaa. Kuumelääkkeen antaminen ei vaikuta veriviljelyyn.
Veriviljely otetaan vaikean infektion epäilyssä, vaikkei olisi kuumetta	Kahden veriviljelyn oton välistä aikaviivettä ei pidetä tarpeellisenä bakteerikasvun osoittamiseksi.
Kahdet veriviljelyt (anaerobi ja aerobiveriviljely kahdesti, 20ml+20ml) otetaan yhdellä pistokerralla.	

Veriviljelyt on usein suositeltavaa ottaa, jos potilaalle suunnitellaan aloitettavaksi suonensisäinen antibioottihoito. Veriviljelyt ovat välttämättömiä epäiltäessä endokardiittia, immunopuutteisten keskivaikeaa tai vaikeaa infektiota, vierasesineinfektiota tai sepsistä. Näissä tapauksissa potilas tulee lähettää sellaiseen yksikköön, jossa veriviljelyt on mahdollista ottaa (taulukko 2). Vierasesineinfektioiden epäilyssä (mm. proteesi-infektiot, tahdistininfektiot,

Taulukko 2. Milloin veriviljelyt pitää ottaa? Kontrolliveriviljelyt tarkoittavat positiivisen veriviljelyn jälkeisiä uusia veriviljelyitä (17).

Veriviljelyt on otettava
Sepsiksen epäily
Endokardiitin epäily
Meningiitin epäily
Potilaan yleistila on infektion vuoksi selvästi huonontunut
Vierasesineinfektion epäily
Matkailijan infektiot, jos tila vaatii sairaalahoitoa
Immuunisuppressiopotilaan keskivaikean tai vaikean infektion epäily
Yleisoireinen haavainfektio ja sairaalahoitoa vaativa ruusuinfektio
Luu- tai nivelinfection epäily
Veriviljelyt ovat harkinnanvaraisia
Avohoitoperäinen gastrokirurginen infektio (mm. akuutti divertikuliitti tai kolekystiitti) ¹
Lievä tai keskivaikea keuhkokuume, joka suunnitellaan hoidettavaksi avohoidossa tai terveyskeskuksen vuodeosastolla.
Pyelonefriitti, joka suunnitellaan hoidettavaksi avohoidossa tai terveyskeskuksen vuodeosastolla.
Veriviljelyt eivät ole tarpeen
Komplisoitumattomat ylähengitystieinfektiot
Lievät ihoinfektiot
Akuutti kystiitti
Gastroenteriitti, joka ei vaadi sairaalahoitoa
Milloin otetaan kontrolliveriviljelyitä?
Staphylococcus aureus –bakteremiassa 3. antibioottihoitopäivänä, jotta varmistetaan suotuisa hoitovaste. Veriviljelyt uusitaan vielä tämän jälkeenkin, jos veriviljelykasvu jatkuu.
Candidemiassa päivittäin kunnes ensimmäinen negatiivinen viljelylöydös. Hoitoaika on yleensä vähintään 2 viikkoa ensimmäisestä negatiivisesta veriviljelystä.
Endokardiitissa 3. antibioottihoitopäivänä, jotta varmistetaan suotuisa hoitovaste ja arvioidaan läppäleikkaustarve.
¹ Komplisoituneissa tapauksissa tai sepsisepäilyssä veriviljelyt kannattaa ottaa.

shuntti-infektiot) antibioottihoitoa ei aloiteta perusterveydenhuollossa, vaan potilas on lähetettävä yksikköön, jossa kyseisiä vierasesineitä asennetaan ja vaihdetaan.

Immunopuutteisten potilaiden infektiotissa veriviljelyt ovat tärkeitä. Esimerkiksi isoa kortikosteroidiannosta saavan potilaan infektio-oireet voivat olla yllättävän vähäisiä tai poikkeavia, ja vakavan infektion epäilyssä veriviljelyt on otettava, vaikkei potilaalla ole kuumetta.

Kontrolliveriviljelyitä, eli positiivisen veriviljelylöydöksen jälkeisiä veriviljelyitä, otetaan erityistilanteissa (taulukko 2). Jos veriviljelypositiivinen infektio ei parane odotetusti, veriviljelyt on suositeltavaa ottaa uudelleen infektion etiologian ja antibiootthoidon osuvuuden arvioimiseksi, vaikka antibioottihoito olisi jo käynnissä. Bakteerin antibioottiherkkyys voi joskus muuttua hoidon aikana. Kontrolliveriviljelyiden perusteella suunnitellaan myös suonensisäisen antibiootthoidon kestoa ja kirurgisen hoidon tarvetta.

Milloin veriviljely ei ole tarpeen?

Veriviljelyn ottaminen edellyttää kliinistä harkintaa. Veriviljelyitä ei tarvita ylähengitystieinfektioiden yhteydessä tai avohoitoperäisten, korkeintaan keskivaikeiden keuhkokuumeiden hoidossa, kun infektio suunnitellaan hoidettavaksi suun kautta otettavalla antibiootilla tai esimerkiksi terveyskeskuksen vuodeosastolla (taulukko 2) (10). Mikrobiologisista näytteistä on avoterveydenhuollossa harvoin hyötyä kotisyntyistä keuhkokuumetta sairastavan taudinmäärityksessä tai hoidon suunnittelussa. Veriviljelyt on suositeltavaa ottaa keuhkokuume-potilailta, joilla on voimakkaat oireet ja joiden yleistila on laskenut merkittävästi (10). Lievien ihoinfektioiden, gastroenteriittien tai komplisoitumattoman kystiitin yhteydessä veriviljelyitä ei tarvita.

Kansainväliset suositukset eivät pidä veriviljelyitä tarpeellisina avohoidossa syntyneiden, komplisoitumattomien gastrokirurgisten infektioiden, kuten akuutin kolekystiitin tai divertikullitin rutiinidiagnostiikassa (14). Jos gastrokirurgisen infektion vuoksi tutkittavalla potilaalla on korkea kuume, sepsisepäily, tai kyseessä on hoitoon liittyvän infektion epäily, veriviljelyt on otettava.

Lääkärin ja kliinisen mikrobiologian laboratorion yhteistyö

Gramvärjäystulos kertoo, värjäytyykö bakteeri grampositiivisesti vai -negatiivisesti ja onko kyseessä kokki- vai sauvabakteeri (taulukko 3)

(15). Myös grampositiivisesti värjäytyvä hiiva voidaan tunnistaa gramvärjäyksessä. Useissa sairaaloissa kliinisen mikrobiologian erikoislääkäri soittaa veriviljelylöydöksestä hoitavalle lääkäriille. Löydös saatetaan ilmoittaa myös sairaanhoitajalle, jos hoitavaa lääkäriä ei saada puhelimeen. Tällöin sairaanhoitaja välittää tiedon veriviljelyvastauksesta lääkäriille. Näissä tilanteissa lääkärin saama informaatio voi jäädä vajaaksi, koska kliinisen mikrobiologian erikoislääkärin tulkinta bakteerin ulkonäöstä ja ryhmittymisestä (esimerkiksi ryhmä- ketju- vai diplokokki) ei välttämättä tule hoitavan lääkärin tietoon. Alustavaan veriviljelylöydökseen tulee reagoida nopeasti, jotta antibioottihoidon

Taulukko 3. Mitä veriviljelyn gramvärjäystulos tarkoittaa? Potilaan altistavien tekijöiden ja taudinkuvan perusteella arvioidaan gramvärjäyslöydöksen todennäköisintä aiheuttajaa ja hoidon osuvuutta. Lopullinen viljelyvastaus tulee useimmiten värjäyslöydöstä seuraavana päivänä. Ongelmatilanteissa konsultoidaan infektiolääkäriä.

Värjäystulos	Todennäköisimmät bakteerivaihtoehdot
Grampositiivinen ryhmäkokki	<i>S. aureus</i> (yksi laji) Huom! MRSA on metisillinille resistentti <i>S. aureus</i> . Koagulaasinegatiivinen stafylokokki (useita lajeja, kliinisesti tärkein on <i>Staphylococcus epidermidis</i>)
Grampositiivinen ketjukokki/diplokokki	Beetahemolyyttinen streptokokki (ryhmät A, B, C, G) (<i>Streptococcus pyogenes</i> (A), <i>agalactiae</i> (B), <i>dysgalactiae</i> (C/G) ja <i>equi</i> (zooepidemicus) (C). Viridans-streptokokit: <i>Streptococcus mitis</i> , <i>salivarius</i> , <i>anginosus</i> , <i>mutans</i> ja <i>bovis</i> -ryhmät Enterokokkit Tärkeimmät bakteerikannat ovat: • <i>Enterococcus faecalis</i> • <i>Enterococcus faecium</i> Pneumokokki (diplokokki)
Gramnegatiivinen sauva , enterobakteerilta näyttävä (pullea, lyhyt sauva; voi kasvaa aerobisesti tai anaerobisesti)	<i>E. coli</i> (yleisin veriviljelylöydös) <i>Klebsiella pneumoniae</i> Muut enterobakteerit (harvinaisia): <i>Serratia marcescens</i> , <i>Citrobacter freundii</i> , <i>Enterobacter-lajit</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Proteus vulgaris</i> jne.
Gramnegatiivinen sauva , Pseudomonakselta näyttävä (kasvu vain aerobipullossa - kapea, pitkä sauva)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ja muut <i>Pseudomonas-lajit</i> <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> <i>Haemophilus influenzae</i>
Gramnegatiivinen sauva , anaerobinen (kasvu vain anaerobipullossa)	<i>Bacteroides fragilis</i> -ryhmä ja muut anaerobiset gramnegatiiviset sauvat mm. <i>Prevotella</i> , <i>Porphyromonas</i> , <i>Fusobacterium</i>
Gramnegatiivinen kokki , diplokokki	<i>Meningokokki</i>
Grampositiivinen sauva	<i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Difteroidit</i> ja <i>propionibakteerit</i> , <i>Bacillus cereus</i>
Grampositiivinen sauva , anaerobinen (kasvu vain anaerobipullossa)	<i>Clostridium-lajit</i>

oikeellisuus voidaan varmistaa (taulukko 4). Kliinisen mikrobiologian erikoislääkärin ja hoitavan lääkärin välinen keskustelu potilaan veriviljelylöydöksestä on usein hyödyllistä. Kliinisen mikrobiologian erikoislääkäri voi antaa lisäinformaatiota aiheuttajabakteereista ja arvioida klinikon suunnittelemaa antibioottihoitoa. Alustavasta veriviljelylöydöksestä voidaan tehdä pitkälle meneviä päätelmiä infektion aiheuttajasta ja mahdollisesta fokuksista, kun yhdistetään gramvärjäystulos ja kliininen informaatio.

Uudet massaspektrometriset ja nukleiinihappo-osoitusmenetelmät ovat tulleet käyttöön

useisiin suomalaisiin kliinisen mikrobiologian laboratorioihin ja niillä voidaan joskus jouduttaa lopullista tunnistusta.

Veriviljelyssä kasvaa grampositiivinen kokki

Ryhmäkokki

Grampositiivinen ryhmäkokki tarkoittaa yleensä stafylokokkia (taulukko 3). Stafylokokit jaetaan koagulaasireaktion suhteen koagulaasinegatiivisiin stafylokokkeihin ja koagulaasi-positiiviseen stafylokokkiin eli *S. aureukseen*.

Taulukko 4. Millä antibiootilla veriviljelylöydös on todennäköisimmin hoidettavissa?

Resistenttien bakteerien mahdollisuus ja matkailu on huomioitava. Empiirinen antibiootti kohdistetaan aiheuttajabakteeriin viimeistään silloin, kun lopullinen herkkyyssmääritys on valmis ja bakteerin nimi on varmistunut. Jos värjäystulos on epäselvä (esim. on epäselvää, onko kyseessä ryhmä- vai ketjukokki), antibioottihoito kavennetaan vasta lopullisen vastauksen valmistuttua. Ongelmatilanteissa konsultoidaan infektiolääkärä.

Värjäystulos	Todennäköinen antibioottiherkkyys
Grampositiivinen ryhmäkokki	<i>S. aureus</i> on stafylokokkipenisilliinille (ensisijainen) ja kefuroksiimille herkkä, ellei kyseessä ole MRSA-kanta (huomioi potilaan aiemmat löydökset). Koagulaasinegatiiviset stafylokokit ovat useimmiten kefuroksiimille ja stafylokokkipenisilliinille resistenttejä, mutta aina vankomysiinille herkkiä.
Grampositiivinen ketjukokki/diplokokki	Beetahemolyyttiset streptokokit ovat penisilliinille ja kefuroksiimille herkkiä bakteereita. Penisilliini on ensisijaislääke. Viridans-ryhmän streptokokit ovat penisilliinille ja kefalosporiineille herkkiä bakteereita. Penisilliini on ensisijaislääke. Enterokokit ovat aina kefuroksiimille resistenttejä. <i>Enterococcus faecalis</i> ksen ensisijaishoito on ampisilliini ja <i>Enterococcus faecium</i> in vankomysiini. Pneumokokkitaudin ensisijaislääke on penisilliini.
Gramnegatiivinen sauva, enterobakteerilta näytävä (pullea, lyhyt sauva)	<i>E. coli</i> ja <i>Klebsiella pneumoniae</i> ovat yleensä kefuroksiimille herkkä, ellei kyseessä ole ESBL-kanta (huomioi aiemmat löydökset). Muut enterobakteerit: kefuroksiimille resistenttejä lajeja ovat mm. <i>Proteus vulgaris</i> ja <i>Serratia marcescens</i> ¹ . Näiden lajien ensisijaishoito on karbapeneemi (meropeneemi, ertapeneemi). Bakteerit ovat usein fluorokinoloneille herkkiä.
Gramnegatiivinen sauva, Pseudomonakselta näytävä (kasvu vain aerobipullossa - kapea, pitkä sauva)	<i>Pseudomonas</i> on kefuroksiimille resistentti, mutta usein herkkä keftatsidiimille, meropeneemille, piperasilliini-tatsobaktaamille ja siprofloksasiinille (siprofloksasiini ei sovellu yksin bakteremian hoitoon). Resistentit bakteerikannat ovat yleisiä. <i>Haemophilus influenzae</i> : keftriaksoni tai kefotaksiimi ovat vaikeiden infektioiden ensisijaislääkkeitä. <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> : merkittävä hoitovaste saadaan usein ainoastaan sulfatrimetopriimilla.
Gramnegatiivinen kokki	Meningokokki on herkkä penisilliinille ja kolmannen polven kefalosporiineille.
Grampositiivinen sauva	<i>Listeria</i> osin ensisijaishoito on ampisilliini. Clostridiumit ovat herkkiä metronidatsolille, penisilliinille ja karbapeneemeille. Difteroidien, propionibakteerin ja <i>Bacillus cereuksen</i> antibioottiherkkyys vaihtelee lajeittain.

¹*Enterobacteriaceae*-lajin bakteereilla voi olla kromosomaalinen ns. AmpC-ominaisuus, joka voi tehdä ne resistentteiksi laajakirjoisille kefalosporiineille (mm. kefuroksiimi ja keftriaksoni).

Potilaan taudinkuvan perusteella voidaan päätellä, kumpi stafylokokki on kyseessä; koagulaasi-negatiiviset stafylokokit aiheuttavat *S. aureus* lievemmän infektion ja ovat pelkästään hoitoon liittyvien infektioiden ja vierasesineinfektioiden aiheuttajia. *S. aureus* aiheuttaa sekä hoitoon liittyviä infektiota että avohoitoinfektioita. *S. aureus* –bakteremialle altistavat ihorikot, vierasesineet, leikkaukset, dialyysihoito, syöpä ja diabetes (15). *S. aureus* aiheuttaa sepsisiä, osteomyeliittia, paiseita, endokardiittia, vierasesineinfektioita ja spondylodiskiittia. Koagulaasinegatiiviset stafylokokit eivät aiheuta infektiota aiemmin terveille ihmisille, jolla ei ole vierasesineitä. Osa koagulaasinegatiivisista stafylokokkeista on ns. veriviljelykontaminaatioita iholta.

Potilaan taudinkuvan lisäksi infektion alkuperän perusteella voidaan ennakoida sitä, onko gramvärjäyksessä näkyvä ryhmäkokki koagulaasinegatiivinen stafylokokki vai *S. aureus* ja onko näin ollen esimerkiksi kefuroksiimi tehokas empiirinen hoito (7). Koagulaasinegatiiviset stafylokokit ovat usein kefuroksiimille ja stafylokokkipenisilliinille vastustuskykyisiä, mutta vankomysiinille herkkiä bakteereita. Koagulaasinegatiivista stafylokokkia ei yleensä tarvitse huomioida empiirisessä hoidossa, ellei potilas ole syvästi immunopuutteinen, epäillään vaikeaa vierasesineinfektioita (esim. shuntti-infektio, keinonivelinfektio) tai mediastiniittia. Näissäkin tapauksissa antibioottihoidon aloitus kuuluu kyseisen erikoisalan erikoislääkärille (esim. ortopedi, neurokirurgi, sydänkirurgi) ja infektiolääkärille.

Rajun, akuutin taudinkuvan yhteydessä veriviljelyssä todetun ryhmäkokin tulisi aina herättää epäily *S. aureus*–infektiosta ja antibioottihoidolla tulisi kattaa ensisijaisesti *S. aureus*, MRSA-kantajaksi todetulla potilaalla herkästi myös MRSA. *S. aureus*-bakteremian paraneminen edellyttää usein vierasesineen poiston, erityisesti verisuonikanyylit on poistettava tai vaihdettava.

Muut ryhmäkokit kuin stafylokokit ovat harvinaisia löydöksiä. Näitä ovat mm. Gemellat ja *Micrococcus*-lajit, jotka ovat varsin herkkiä useille antibiooteille. *Micrococcus*-lajit ovat usein veriviljelykontaminaatioita.

Ketjukokki tai diplokokki

Grampositiivinen ketjukokki on yleensä beeta-hemolyyttinen streptokokki, alfa-hemolyyttinen streptokokki (viridans-streptokokki) tai enterokokki (taulukko 3). Diplokokkilöydös viittaa pneumokokkiin. Potilaan taudinkuvan, riskitekijöiden ja gramvärjäyksessä näkyvän bakteerin ulkonäön perusteella voidaan usein ennakoida, mikä näistä on todennäköisin vaihtoehto. Enterokokit esiintyvät useimmiten lyhyessä ketjussa ja ne ovat enemmän vinoneliöitä kuin soikeita. Viridans-streptokokit ovat yleensä hyvin pitkiä, helminauhamaisissa ketjuissa.

Beeta-hemolyttiset streptokokit aiheuttavat keskimäärin vaikeamman ja akuutimman taudin kuin viridans-streptokokit tai enterokokit. Beeta-hemolyttisen streptokokin aiheuttamalle bakteremialle on yleensä avohoitoperäinen infektio, jolle altistavat ihorikot, diabetes, syövät ja korkea ikä (15). Bakteerit aiheuttavat ruusu-infektioita (erityisesti G-ryhmän streptokokki ja *S. pyogenes* (ryhmä A)), nivelinfektioita, osteomyeliittia, akuuttia endokardiittia, toksista shokkia, nekrotisoivaa faskiittia (*S. pyogenes*) ja haavainfektioita. *S. agalactiae* aiheuttaa pääasiassa vanhusten ja immunopuutteisten sepsisiä ja vastasyntyneiden infektiota.

Viridans-ryhmän streptokokit ovat peräisin suusta, nielusta tai ruuansulatuskanavasta. Tyyppinen sairaus on huonoon hammasterveyteen liittyvä bakteremia, joka voi johtaa endokardiittiin tai keuhkoempeemaan. Viridans-bakteremialle altistavat korkea ikä, syövät ja hematologiset sairaudet (15).

S. pneumoniae, pneumokokki, näyttää gramvärjäyksessä usein diplokokilta (taulukko 3).

Bakteerin tunnistaminen gramvärjäyksessä voi joskus olla hankalaa poikkeavan värjäytymisen ja muodon vuoksi (15). Pneumokokki aiheuttaa avohoitoperäisiä infektioita: sepsiksiä, keuhkokuumetta ja meningiittiä. Infektioille altistavat mm. tupakointi, syöpäsairaudet ja pernan puutos (15).

Enterokokki on suolisto- tai virtsaperäinen bakteeri, jonka taudinaiheuttamiskyky on vähäinen (15). Aiemmin terve ihminen ei sairastu enterokokkibakteremiaan. Vaikeat sairaudet, kuten syövät ja virtsateiden vierasesineet altistavat enterokokki-infektioille. Ketjukokki saattaa herättää epäilyksen enterokokista tyypillisen ulkonäön perusteella. Enterokokin todennäköisyyttä on tärkeää pohtia ketjukokkilöydöksen yhteydessä, koska enterokokki on aina kefalosporiineille resistentti. Enterococcus faecium on ampisillinille resistentti ja faecalis ampisillinille herkkä bakteeri.

Sekä viridans-ryhmän streptokokit, pneumokokki että beetahemolyyttiset streptokokit ovat penisillinille (ja kefuroksiimille) herkkiä bakteereita.

Veriviljelyssä kasvaa gramnegatiivinen sauva

Kliinisen mikrobiologian erikoislääkäri voi usein päätellä gramnegatiivisen sauvan ulkonäöstä ja kasvuominaisuuksista, onko kyseessä enterobakteeri (kuten *E. coli*) vai viittaako löydös anerobiseen bakteeriin tai esimerkiksi *Pseudomonas aeruginosaan* (kuva 1). Pyelonefriitti- tai urosepsispotilaan gramnegatiivinen sauvalöydös on useimmiten *E.coli*. Klebsiella pneumoniae on toiseksi yleisin enterobakteerilöydös. Nämä molemmat ovat useimmiten kefuroksiimille herkkiä, jotka kasvavat hyvin sekä aerobi- että anaerobiolosuhteissa.

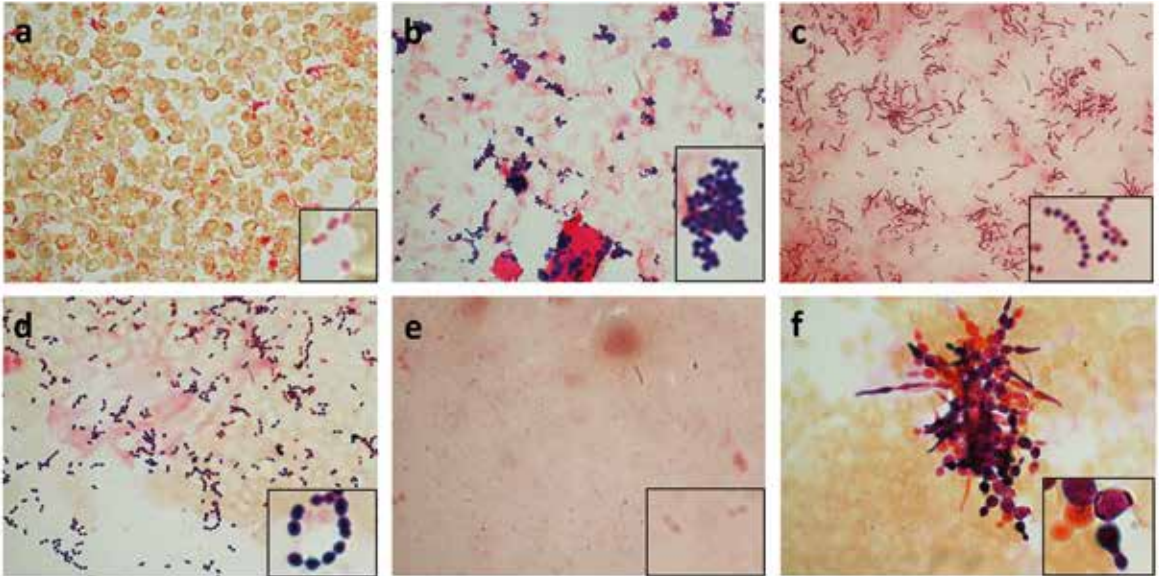
Gramvärjäys ei paljasta sitä, onko värjäyksessä näkyvällä enterobakteerilla ESBL-ominaisuus vai ei. ESBL-ominaisuus selviää vasta, kun kasvavalle bakteerikannalle on tehty antibiootti-

herkkyysmäärittäminen. Gramnegatiivisen sauvabakteerin tulkinnessa on otettava huomioon potilaan aiemmat ESBL-löydökset ja tarvittaessa harkittava karbapeneemihoitoa, jos edeltävästä ESBL-löydöksestä on alle vuosi aikaa tai jos potilaalla on vaikea sepsis. Uusilla molekyylibiologisilla menetelmillä ei voi selvittää värjäyksessä näkyvän bakteerin antibioottiherkkyyttä ESBL:n osalta.

Muut enterobakteerit, kuten *Enterobacter cloacae*, *Serratia marcescens* ja *Citrobacter*-lajit ovat harvinaisia veriviljelylöydöksiä, jotka liittyvät usein gastrokirurgiaan, levinneeseen syöpään tai pitkittyneeseen tehohoitoon (8, 16). Nämä bakteerit ovat gramvärjäyksessä *E. coli* ja *Klebsiella pneumoniae* kaltaisia, eikä niitä voi erotella värjäyksen perusteella toisistaan.

Pseudomonas aeruginosa varhainen tunnistaminen on tärkeää, koska sen aiheuttamaan bakteremiaan liittyy korkea kuolleisuus ja se ei ole herkkä kefuroksiimille eikä kolmannen polven kefalosporiineille, keftriaksonille. *Pseudomonas* kasvaa useimmiten ainoastaan aerobipullossa ja se on enterobakteeria pitkulaisempi, kapearakenteinen bakteeri. *Pseudomonas* ei aiheuta bakteremiaa aiemmin terveelle potilaalle ja se on usein hoitoon liittyvä infektio. *Pseudomonas*-bakteremian paraneminen edellyttää usein vierasesineen poiston, erityisesti verisuonikanyylit on poistettava tai vaihdettava. *Pseudomonas*-bakteremia liittyy hematologisiin tai muihin syöpäsairauksiin, komplisoituneisiin vatsakirurgisiin sairauksiin tai virtsateiden vierasesineisiin (15). Näiden potilasryhmien vaikeissa sepsiksissä pseudomonaksen mahdollisuus on muistettava.

Infektio-oireisen potilaan matkailuanamneesin ottaminen on tärkeää. Salmonella ja lavantautia aiheuttava *Salmonella typhi* on myös gramnegatiivinen sauva, jota ei voi erottaa ulkonäön perusteella muista enterobakteereista. Kuumeilevan matkailijan veriviljelystä kasvavan



Kuva 1. Tavallisia veriviljelyssä tavattavia gramvärjäyslöydöksiä: *Escherichia coli* (a) on gramvärjäyksessä pullea ja lyhyehkö gramnegatiivinen sauva. *Staphylococcus aureus* (b) on grampositiivinen ryhmäkokki, jota ei voi ulkonäön perusteella erottaa koagulaasinegatiivisista stafylokokkeista. *Streptococcus pyogenes* (c) on grampositiivinen ketjukokki, joka muodostaa usein kauniita ketjuja, kun taas *Enterococcus faecium* (d) ja muut enterokokit asettuvat usein lyhyempiin ketjuihin. *Streptococcus pneumoniae* (e) autolysoituu usein veriviljelypullossa, jolloin gramvärjäyksessä nähdään epätarkkarajaisia ja haamumaisia, tyyppillisesti gramnegatiivisina värjäytyviä diplokokkeja. *Candida albicans* (f) on yleisin veriviljelystä tavattava hiiva. Kaikki kuvat on otettu 1000-kertaisella suurennoksella. Kuvien alakulmissa on lisäksi nähtävissä edelleen suurennetut osasuurennokset.

gramnegatiivisen sauvan pitäisi herättää ajatus salmonellasta. Tällöin antibiootiksi tulisi kefu-roksiimin sijasta valita yleisoireisella potilaalla esimerkiksi keftriaksoni (15).

Veriviljelyssä kasvaa grampositiivinen sauva

Potilaan taudinkuva on ratkaiseva tekijä pohdittaessa veriviljelyssä kasvavan gram-positiivisen sauvan merkitystä. Kliinisesti merkittävä gram-positiivinen sauva on *Listeria monocytogenes*, joka aiheuttaa bakteremioita ja meningiittejä

immunopuutteisille potilaille, alkoholisteille ja iäkkäille. Listerioosi on vaikea tauti, johon liittyy korkea kuolleisuus. Infektioille altistavat pilaantuneen juuston tai umpiopakatun kalan syöminen (15).

Anaerobisista grampositiivisista sauvoista kliinisesti merkittävimpiä ovat Clostridium-lajit. *C. perfringens* on gramvärjäyksessä suuri, laatikkomainen sauva. Se aiheuttaa erityisesti vaikeita intra-abdominaalisia infektioita ja vakavia pehmytkudosinfektioita, joihin voi liittyä kudoksenekroosia (nekrotisoiva faskiitti tai myonekroosi) (15).

Useimmat muut grampositiiviset sauvat ovat veriviljelykontaminaatioita iholta, kuten difteroidit, propionibakteerit ja *Bacillus cereus*. Osa näistä bakteereista voi aiheuttaa immuunopuutteisten potilaiden infektoita ja vierasesineinfektioita (15).

Veriviljelyssä kasvaa gramnegatiivinen kokki

Gramnegatiiviset kokit ovat harvinaisia veriviljelylöydöksiä. Kliinisesti tärkein näistä on diplokokkina esiintyvä meningokokki. Bakteeri voi aiheuttaa sepsiksen ja meningiitin.

Veriviljelyssä kasvaa hiivaa

Hiiva on harvinainen veriviljelylöydös. Se on lähes aina hoitoon liittyvä infektio, joka ilmaantuu vain vaikeasti sairaille potilaille sairaalahoidon pitkeytyessä (16). Vuonna 2014 liki puolet suomalaisten veriviljelyiden hiivalöydöksistä oli ns. non-albicans -kantoja, eli flukonatsolille useimmiten vastustuskykyisiä hiivoja (8,9). Jos gramvärjäystuloksen perusteella veriviljelyssä kasvaa hiiva ja halutaan varmistua siitä, että käytössä oleva hiivalääke on tehokas (esimerkiksi potilaan huonon yleistilan takia), tulee empiiriseksi hoidoksi valita laajakirjoinen hiivalääke, ekinokandiini (anidulafungiini, kaspofungiini tai mikafungiini). Lopullisen lajimäärityksen ja herkkyysvastauksen perusteella hoito suunnataan aiheuttajahiivaan.

Mitä tarkoittaa veriviljelykontaminaatio?

Veriviljelykontaminaatiolla tarkoitetaan tilannetta, jossa punktiokohdan iholta on mennyt bakteereita veriviljelypullooon. Tällöin veriviljelylöydös ei edusta todellista bakteerilöydöstä potilaan veressä. Veriviljelykontaminaatio voi olla seurausta puutteellisesta punktiotekniikasta, huonosti desinfioidusta punktiokohdasta tai vaikeuksista

veriviljelyn ottamisessa esimerkiksi potilaan lihavuuden tai laskimorakenteen vuoksi (1). Yleisimmät veriviljelykontaminaatiolöydökset ovat ihon normaaliflooran bakteereita: koagulaasinegatiivisia stafylokokkeja, difteroideja tai *Micrococcus*-lajeja. Veriviljelykontaminaationa kasvaville bakteereille on tyypillistä se, että nämä bakteerit alkavat lisääntyä veriviljelyssä varsin myöhään - usein vasta 48-72 h kuluttua siitä, kun veriviljely on otettu ja usein ne kasvavat vain yhdessä veriviljelypullossa. Veriviljelykontaminaatioiden määrää voidaan vähentää hyvällä punktiotekniikalla ja välttämällä verisuonikanyyleja näytteenottoa kohdina (1).

Yhteenveto

Sairaalahoitoa vaativissa infektioiden otetaan kahdet veriviljelyt ennen antibiootin aloitusta. Kun gramvärjäystulos on tiedossa, kliinisten ja mikrobiologisten tietojen yhdistäminen auttaa arvioimaan todennäköisen taudinaiheuttajan ja oikean hoidon. Potilasta hoitavan lääkärin ja klinisen mikrobiologian erikoislääkärin välinen keskustelu gramvärjäystuloksen merkityksestä on usein hyödyllistä. Myös infektiolääkärin arvio veriviljelylöydöksen merkityksestä on usein tarpeellinen.

Kirjallisuusluettelo

1. Kirn T, Weinstein M. Update on blood cultures: how to obtain, process, report, and interpret. *Clinical Microbiology and Infection* 2013; 19:513-520
2. Bates DW1, Cook EF, Goldman L, Lee TH. Predicting Bacteremia in Hospitalized Patients: A Prospectively Validated Model. *Ann Intern Med*. 1990 Oct 1;113(7):495-500.
3. Bates DW, Sands K, Miller E. Predicting bacteremia in patients with sepsis syndrome. Academic Medical Center Consortium Sepsis Project Working Group. *J Infect Dis*. 1997 Dec;176(6):1538-51.
4. Perl B, Gottehrer NP, Raveh D. Cost-effectiveness of blood cultures for adult patients with cellulitis. *Clin Infect Dis*. 1999 Dec;29(6):1483-8

5. Metersky ML1, Ma A, Bratzler DW, Houck PM. Predicting bacteremia in patients with community-acquired pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004 Feb 1;169(3):342-7.
6. Ferrer R, Martin-Loeches I, Phillips G et al. Empiric antibiotic treatment reduces mortality in sepsis and septic shock from the first hour: results from a guideline-based performance improvement program. *Critical Care Medicine* 2014; 42:1749-1755.
7. Hautala T, Syrjälä H, Lehtinen V et al. Blood culture gram stain and clinical categorization based empirical antimicrobial therapy of blood stream infection. *Int J Antimicrob agents* 2005; 25: 329-333
8. Jaakola S, Lyytikäinen O, Huusko S. ym. Tartuntataudit Suomessa 2014. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Raportti 11/2015.
9. Bakteerien mikrobilääkeresistenssi Suomessa. Finres 2014. Terveiden ja Hyvinvoinnin Laitos – Työpaperi nro 29/2015.
10. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Keuhkolääkäriyhdistyksen, Suomen Infektiolääkärit ry:n ja Suomen Yleislääketieteen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Alahengitystieinfektiot (aikuiset). Käypä hoito -suositus 2.1.2015. www.kaypahoito.fi/
11. Rahkonen M, Luttinen S, Koskela M et al. True bacteremias caused by coagulase negative Staphylococcus are difficult to distinguish from blood culture contaminants. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2012 Oct;31(10):2639-44.
12. Kärki T, Lyytikäinen O. Hoitoon liittyvien infektioiden esiintyvyys Suomessa 2011. Suomen Lääkärilehti 1-2/2013 v sk 68
13. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ihotautilääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä. Ihon bakteeri-infektiot. Käypä hoito -suositus 8.11.2010. www.kaypahoito.fi/
14. Solomkin JS1, Mazuski JE, Bradley JS et al. Diagnosis and management of complicated intra-abdominal infection in adults and children: guidelines by the Surgical Infection Society and the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2010 Jan 15;50(2):133-64.
15. Pentti Huovinen, Klaus Hedman, Terho Heikkinen, Asko Järvinen, Seppo Meri, Martti Vaara (toim.) Mikrobiologia - Mikrobiologia, immunologia ja infektiosairaudet, kirja 1. 1.-3. painos 2012, 736 sivua, sidottu. Kustannus oy Duodecim.
16. Huttunen R, Åttman E, Aittoniemi J et al. Nosocomial bloodstream infections in a Finnish tertiary care hospital: a retrospective cohort study of 2175 episodes during the years 1999-2001 and 2005-2010. *Infect Dis (Lond)*. 2015 Jan;47(1):20-6.
17. Gilbert D, Chambers H, Eliopoulos G, Saag M. The Sanford Guide to Antimicrobial Therapy 2015 (45. painos).

Reetta Huttunen
LT, dosentti, Infektiosairauksien ja
sisätautien erikoislääkäri
apulaisylilääkäri, Tays,
Toimialue 1, sisätaudit,
infektioyksikkö
reetta.huttunen@pshp.fi

Jaana Syrjänen
LKT, dosentti, Infektiosairauksien ja
sisätautien erikoislääkäri
osastonylilääkäri, Tays,
Toimialue 1, sisätaudit,
infektioyksikkö
jaana.syrjanen@pshp.fi

Janne Aittoniemi
LT, dosentti, kliinisen mikrobiologian
erikoislääkäri
osastonylilääkäri,
Fimlab laboratoriot oy
janne.aittoniemi@fimlab.fi

Tapio Seiskari
LT, kliinisen mikrobiologian
erikoislääkäri
Apulaisylilääkäri,
Fimlab laboratoriot oy
tapio.seiskari@fimlab.fi

Risto Vuento
LKT, dosentti, kliinisen
mikrobiologian erikoislääkäri
Ylilääkäri, Fimlab laboratoriot oy
risto.vuento@fimlab.fi

Artikkeli on julkaistu ensimmäisen kerran Suomen Lääkärilehdessä 2016; (38): 37-45 ja julkaistaan nyt uudestaan Suomen Lääkärilehden luvalla.

Ohje moniresistenttien bakteerien diagnostiikasta

*Jari Jalava, Antti Hakanen, Jari Kauranen, Laura Lindholm,
Kaisu Rantakokko-Jalava, Anne-Mari Rissanen, Eveliina Tarkka,
Martti Vaara, Risto Vuento, Jaana Vuopio, Monica Österblad*

Johdanto

Tämä on lyhennetty versio, ilman viitteitä, THL:n ohjeesta, joka löytyy osoitteesta http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/135404/URN_ISBN_978-952-302-943-9.pdf?sequence=1

Mikrobilääkeresistenssin lisääntyminen on maailmanlaajuinen ongelma. Useille mikrobilääkkeille resistentit bakteerikannat leviävät paikallisesti sairaaloissa ja muissa hoitolaitoksissa, mutta samalla leviämistä voi tapahtua maiden ja maanosien välillä ihmisten, eläinten ja elintarvikkeiden mukana. Moniresistenttien mikrobien torjunnan onnistumisen kannalta on keskeistä, kuinka hyvin kyseiset mikrobit todetaan laboratorioissa. Suurin osa moniresistenteistä bakteerikannoista eristetään kantajuusseulontoja varten tehdyistä bakteeriviljelyistä. Eristetty bakteerikanta antaa aina parhaan mahdollisuuden arvioida bakteerin mikrobilääkeresistenssiä ja resistenssimekanismeja. Toisaalta geenimonistusmenetelmät ovat tulossa myös tälle sektorille tarjoten usein viljelyä ja perinteisiä fenotyyppisiä testejä nopeammin tuloksia. Tämä suositus määrittelee minimitason moniresistenttien bakteerien toteamisessa käytettävälle diagnostiikalle. Se antaa myös ohjeita kantajuusseulonnoille ja geenimonistusmenetelmien käytölle. Kokemusta

geenimonistusmenetelmien käytöstä kantajuusseulontojen yhteydessä on toistaiseksi vielä suhteellisen vähän. Suositusta on siksi tarkoitus täydentää ja päivittää tiedon lisääntyessä. Tämä ohje pohjautuu pääosiltaan EUCAST:n (The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) julkaisemaan menetelmäohjeeseen resistenssimekanismien toteamisesta. Ohje on täydennetty vastaamaan suomalaisia käytäntöjä. Tähän on lisätty suosituksia myös kantajuusseulontojen toteuttamisesta.

Karbapenemaasia tuottavat enterobakteerit (CPE)

Määritelmä ja kliininen merkitys

Karbapenemaasit ovat bakteerien tuottamia entsyymejä, jotka hajottavat karbapeneemiryhmän mikrobilääkkeitä kuten imipeneemiä, meropeneemiä ja ertapeneemiä. Karbapenemaasigeenin omaavilla bakteerikannoilla on yleensä myös muita resistenssigeenejä, joten ne ovat aina moniresistenttejä (MDR), hyvin usein resistenttejä lähes kaikille antibiooteille (XDR) ja joskus jopa panresistenttejä (PDR) eli vastustuskykyisiä kaikkia käytettävissä olevia mikrobilääkkeitä vastaan. Karbapenemaasia tuottavasta Enterobacteriaceae-heimon bakteerista käytetään lyhennettä CPE. Kliinisesti tärkeimpiä CPE-lajeja ovat *Klebsiella pneumo-*

niae, *Escherichia coli* ja *Enterobacter cloacae*. Karbapenemaaseja on useita erilaisia. Yleisimmät kliinisistä näytteistä eristetyistä bakteereista löydetty karbapenemaasit ovat tyyppinimeltään KPC, OXA-48, VIM ja NDM.

Karbapeneemiresistenttien enterobakteereiden aiheuttamat infektiot muodostavat vakavan hoito-ongelman, mikä johtuu karbapeneemiresistenssin lisäksi moniresistenssistä. Tehokkaan mikrobilääkehoidon aloitus saattaa viivästyä ja toisaalta käytettävissä olevien mikrobilääkkeiden, kuten kolistiinin, mikrobiologinen teho voi olla huonompi, mikä heikentää hoitojen onnistumista ja lisää kuolleisuutta.

Enterobacteriaceae-heimon laji voi tulla karbapeneemeille resistentiksi myös ilman varsinaista karbapenemaasia. Tällöin on useimmiten kyse ESBL:a tai AmpC-tyyppistä beetalaktaamaasia tuottavasta bakteerikannasta, jossa on lisäksi tapahtunut permeabiliteettimuutoksiin johtavia solun ulkokalvomuutoksia. Toisin kuin karbapeneemaaseja omaavat kannat, nämä kannat eivät toistaiseksi ole aiheuttaneet laajoja epidemioita.

Toteaminen

Karbapenemaaseja tuottavien kantojen toteaminen on kaksivaiheinen prosessi ja perustuu näiden kantojen alentuneeseen karbapeneemiherkkyyteen. Ensin tunnistetaan alentunut karbapeneemiherkkyys EUCAST:n kiekkoherkkyysmenetelmällä tai määrittämällä kannan karbapeneemi-MIC. Tämän jälkeen karbapenemaasigeeni osoitetaan molekyylibiologisilla menetelmillä.

Meropeneemi on tutkimusten mukaan paras mikrobilääke löytämään karbapenemaasia tuottavat kannat. Imipeneemi ei ole riittävän herkkä löytämään kaikkia karbapenemaasia tuottavia kantoja ja vaikka ertapeneemin herkkyys on hyvä, on sen spesifisyys huono. Seulontarajat CPE-kantojen toteamiseen on valittu siten, et-

tä myös heikosti karbapenemaasia ilmentävät bakteerikannat voidaan löytää.

Kantajuusseulonnat

Tällä hetkellä CPE-kannat ovat Suomessa hyvin harvinaisia, mutta niitä eristetään kuitenkin säännöllisesti. Suurin osa löydetään kantajuusseulontanäytteistä, jotka ovat siis avainasemassa karbapenemaaseja tuottavien bakteerien aiheuttamien epidemioiden torjunnassa. CPE-kantajuuden osoittamisessa voidaan käyttää sekä viljelyyn että geenimonistukseen perustuvia menetelmiä. Tässä suosituksessa lähdetään siitä, että CPE-kantajuuden toteamisessa olisi ensisijaisesti käytettävä viljelyyn perustuvia menetelmiä. Yksinkertaisin, nopein ja herkkyydeltään hyvä menetelmä on suora kantajuusnäytteen viljely karbapeneemiresistentejä kantoja valikoivalle kromogeeniselle maljalle. Kantajuuden toteamiseksi on syytä ottaa useampia näytteitä. Tällä hetkellä ei ole riittävästi tutkimukseen perustuvaa tietoa siitä kuinkamonta näytettä tarvitaan, jotta voidaan varmistaa, ettei potilas ole kantaja.

Laajakirjoista β -laktamaasia (ESBL) tuottavat enterobakteerit

Määritelmä ja kliininen merkitys

Laajakirjoiset β -laktamaasit (ESBL, extended-spectrum β -lactamases) ovat beetalaktaamaaseja, jotka pystyvät hajottamaan kolmannen polven kefalosporiineja (esimerkiksi kefotaksiimi) ja monobaktaameja (atstreonaami). Ne pystyvät yleensä hajottamaan myös penisilliinejä sekä ensimmäisen ja toisen polven kefalosporiineja. Laajakirjoisia β -laktamaaseja koodaavia geenejä esiintyy erityisesti *Enterobacteriaceae*-heimon sauvabakteereissa, joista tärkeimpiä ovat *K. pneumoniae* ja *E. coli*. ESBL-geenejä on sekä bakteerien kromosomeissa että plasmideissa.

Horisontaalisia, laji- ja sukurajat ylittäviä ESBL-geenien siirtymisiä tapahtuu usein. Tärkeimmät geeniperheet tällä hetkellä ovat nimeltään CTX-M, TEM ja SHV.

ESBL:ää tuottavat *K. pneumoniae*-kannat ovat aiheuttaneet sairaala- ja hoitolaitosepidemioita eri puolilla maailmaa. Niiden aiheuttamiin infektioihin liittyy lisääntynyt kuolleisuus. Näistä seikoista johtuen niitä on pidettävä sairaalahygieenisesti merkittävänä. ESBL:ää tuottavia bakteerikantoja, erityisesti *E. coli*-kantoja, löydetään myös puhtaasti avohoitosyntyisten infektioiden yhteydessä. Terve väestö voi tulla ESBL-kantajaksi esimerkiksi tavallisen turistimatkan yhteydessä tai mahdollisesti tuontielintarvikkeiden välityksellä. ESBL:ää tuottavien *E. coli*-kantojen klonaalisesta leviämisestä sairaalaympäristössä on vähemmän näyttöä kuin *K. pneumoniae*-kantojen leviämisestä. Torjuntatoimet on suunnattava erityisesti niihin hoitolaitoksiin ja niille osastoille, missä ESBL:ää tuottavien bakteerikantojen (erityisesti *K. pneumoniae*) aiheuttamat infektiot ovat merkittävä klininen ongelma.

Toteaminen

ESBL:ää tuottavien kantojen toteaminen on kaksivaiheinen prosessi. *Enterobacteriaceae*-heimon bakteerikannan voi epäillä tuottavan ESBL:ää, mikäli sen herkkyys 3. polven kefalosporiineille on alentunut. ESBL:n tuotto varmistetaan fenotyyppisillä menetelmillä. Varmistustestit perustuvat klavulaanihapon kykyyn estää ESBL-entsyymin toiminta. Molekulaarista varmistusta ei vaadita.

Fenotyyppiset ESBL-testit toimivat hyvin niillä lajeilla, joilla kromosomaalinen β -laktamaasi ei haittaa testien tulkintaa. Testit soveltuvat *E. coli* -, *K. pneumoniae* -, *K. oxytoca* - ja *Proteus mirabilis*-kannoille, joilla ei siis ole kromosomaalista indusoituvaa *ampC*-geeniä. Testejä voi käyttää

myös *Salmonella*-kannoille (*Salmonella enterican* serotyypit), joilla ei ole kromosomaalista *ampC*-geeniä. Testien toimivuudesta *Salmonella*-kannoilla on kuitenkin vähemmän kokemusta.

Klebsiella-lajien kromosomaaliset β -laktamaasit yhdessä poriinimuutosten kanssa voivat toisinaan antaa väärän positiivisen tuloksen. Tämä on osoitettu hyvin erityisesti *K. oxytoca*-kohdalla: noin 10–20 % *K. oxytoca*-kannoista tuottaa kromosomaalista K1- β -laktamaasia niin paljon, että ne antavat positiivisen tuloksen kefotaksiimi/klavulaanihappo-testillä. Ne ovat kuitenkin lähes aina herkkiä keftatsidiimille. Nämä kannat eivät siis ole ESBL:ää tuottavia, eikä niitä pidetä sairaalahygieenisesti merkittävänä.

Herkkyystulosten tulkinnat,

ESBL:ää tuottavat bakteerikannat

Positiivinen ESBL-varmistustesti muuttaa herkkyystuloksen tulkinnan siten, että herkän (S) kannan tulkitaan olevan herkkyydeltään alentunut (I). Tämä tulkinta, joka poikkeaa EUCAST:n ohjeesta, koskee penisilliinejä, kefalosporiineja, monobaktaameja ja penisilliini- β -laktamaasi-inhibiittoriyhdistelmiä. Tulkinnassa on huomioitava se mitä EUCAST:n standardissa sanotaan eri bakteerilajien luonnollisesta resistenssistä em. mikrobilääkkeitä kohtaan ja se, että salmonellat ovat *in vitro*-testauksen tuloksesta huolimatta aina resistenttejä 1. ja 2. polven kefalosporiineille. Tulkintamuutoksen lisäksi vastaukseen suositellaan lisäävän varoitusteksti, josta ilmenee mikrobilääkkeen heikentynyt teho. Selvyyden vuoksi mainittakoon, että mikäli kanta on jo herkkyys- tuloksen mukaan I tai R, tulkintaa ei muuteta.

Kantajusseulonnat

ESBL-kantajuuden toteaminen on yksi osa infektioiden torjuntaa. ESBL-kantajuus voidaan todeta selektiivisen kantajuusviljelyn avulla. Tä-

hän tarkoitukseen on saatavilla useita kaupallisia kromogeenisia maljoja. ESBL:n tuotto varmistetaan fenotyyppisellä menetelmällä. Tarkemmat ohjeet siitä kuinka monta ja millaista negatiivista näytettä tarvitaan ja millä aikavälillä ne on otettu, jotta altistuneen tai kolonisoituneen potilaan katsotaan olevan negatiivinen ESBL- kantajuuden suhteen, löytyvät kansallisesta torjuntaohjeesta.

Geenimonistusmenetelmien käyttöä kantajuuden osoittamisessa ei suositella, koska näiden menetelmien toimivuudesta ei ole vielä riittävästi näyttöä. Toimivien geenimonistusmenetelmien kehittämistä haittaa erilaisten ESBL-geenien suuri määrä ja niiden horisontaalinen siirtyminen eri lajien välillä. Pelkän ESBL-geenin osoittaminen ei välttämättä tarkoita että potilas olisi potentiaalisesti patogeenisen ESBL:ää tuottavan bakteerilajin kantaja.

Plasmidivälitteistä AmpC-entsyymiä tuottavat enterobakteerit (AmpC)

Määritelmä ja kliininen merkitys

AmpC-luokan β -laktamaaseja ei lueta kuuluviksi ESBL-entsyymeihin. Ne hajottavat kuitenkin yhtä laajasti β -laktameja kuin ESBL:t ja niiden luokittelu ESBL:n erikoisryhmäksi on myös esitetty. Osa niistä leviää plasmidien välityksellä ja tällaisia plasmideja omaavia enterobakteereja on eristetty sekä sairaalainfektioiden että avohoitosyntyisten infektioiden yhteydessä. Niiden sairaalahygieninen merkitys on epäselvä. Plasmidivälitteisiä *ampC*-geenejä omaavien *K. pneumoniae* -kantojen tiedetään kuitenkin aiheuttaneen sairaalaepidemioita. Tässä ohjeessa varaudutaan paikallisten epidemioiden havaitsemiseen. Plasmidivälitteisiä *ampC*-geenejä tuottavia *Salmonella* -kantoja löydetään yleisesti ulkomailla saatujen infektioiden yhteydessä. Näitä kantoja esiintyy eläimissä ja elintarvikkeissa Suomen ulkopuolella.

Toteaminen

Enterobacteriaceae -heimon bakteerikannan voi olettaa tuottavan AmpC- β -laktamaasia mikäli kannan herkkyys 3. polven kefalosporiineille on alentunut eikä kanta tuota ESBL:ää (negatiivinen ESBL-varmistustesti). Plasmidivälitteisen AmpC:n fenotyyppistä testaamista suositellaan ainoastaan *K. pneumoniae*lle, *P. mirabilis*elle ja *S. enteric*alle. Vaikka näiden lajien kohdalla fenotyyppiset varmistustestit toimivat, on epidemiaepäilyjen yhteydessä syytä käyttää lisäksi geenitestejä kunnollisen molekyyliepidemiologisen tiedon tuottamiseksi. Lisäksi on huomattava, että *E. coli* -kantoja testataan ainoastaan epidemiaepäilyjen yhteydessä ja silloin vain geenimonistustekniikoiden avulla.

Metisilliiniresistentti *Staphylococcus aureus* (MRSA)

Määritelmä ja kliininen merkitys

Metisilliiniresistentti *Staphylococcus aureus* (MRSA) on bakteeri, joka on hankkinut ylimääräisen muuntuneen penisilliiniä sitovan proteiinin (penicillin-binding protein, PBP2a), johon beetalaktamit sitoutuvat hyvin heikosti. Kannalla oleva *mecA*- tai *mecC*-geeni koodaa tätä ylimääräistä PBP:tä. MRSA on resistentti kaikille penisilliinille, karbapeneemeille ja kefalosporiineille lukuun ottamatta tiettyjä uusimpia kefalosporiineja. MRSA-kannat voivat hankkia resistenssitekijöitä myös muita mikrobilääkkeitä kohtaan.

MRSA:ta esiintyy sairaala- ja avohoitosyntyisten infektioiden yhteydessä. Tietty MRSA-kannat ovat levinneet laajalti maapallolla. MRSA:n aiheuttamiin infektiioihin liittyy lisääntyneitä kuolleisuutta, mikä johtuu todennäköisesti tehokkaiden mikrobilääkehoitojen viivästyisestä ja vaihtoehtoisten mikrobilääkkeiden huonomasta tehosta. MRSA-kannat ovat aiheuttaneet

sairaala- ja hoitolaitosepidemioita ja niitä pidentään sairaalahygieenisesti merkittävänä löydöksinä. Tiettyjä MRSA-kantoja löydetään tuotanto-eläimistä kuten sioista. Myös lemmikkieläimistä on eristetty MRSA-kantoja.

Toteaminen

EUCAST:n menetelmäsuosituksen perusteella MRSA todetaan testaamalla *S. aureus*-kannan herkkyys kefoksitiinille joko mikrodiluutiomenetelmällä tai kiekkotestillä. MRSA:n varmistamiseksi ja luotettavan seurantatiedon tuottamiseksi suositellaan geenimonistukseen perustuvien varmistustestien tekemistä kaikille kefoksitiinitestillä löydetuille kannoille. Geenitestien tulee tunnistaa *mecA*- ja *mecC*-geenit. Kaupallisia geenitestejä on useita. Mikäli kanta on kefoksitiiniherkkydeltään alentunut, mutta jää geenitesteissä negatiiviseksi, se tulee lähettää THL:een varmistustestaukseen.

Kantajusseulonnat

MRSA-kantajuuden toteaminen on yksi osa infektioiden torjuntaa. MRSA-kantajuuden osoittamisessa voidaan käyttää sekä viljelyyn että geenimonistukseen perustuvia menetelmiä. Nykyään molemmista tekniikoista on paljon kokemusta ja julkaisuja. Menetelmän valintaan vaikuttavat useat tekijät, kuten menetelmän suorituskyky (spesifisyys, herkkyys), nopeus, hinta ja soveltuvuus diagnostiseen ympäristöön.

MRSA:n seulontaviljelyissä suositellaan käytettävän rikastusviljelyä, koska sen useisiin tutkimuksiin perustuen voidaan katsoa olevan herkin menetelmä. Rikastusviljelyn jälkeen käytetään selektiivisiä kromogeenisia maljoja, jotka helpottavat MRSA:n tunnistamista. Kromogeeniseltäkin maljalta poimittujen pesäkkeiden laji on syytä varmistaa. Lopuksi osoitetaan *mec*-geeni geenimonistusmenetelmällä (MRSA varmistus). Tarkemmat ohjeet siitä kuinka monta ja millaista

negatiivista näytettä tarvitaan ja millä aikavälillä ne on otettu, jotta altistuneen tai kolonisoituneen potilaan katsotaan olevan negatiivinen MRSA-kantajuuden suhteen, löytyvät kansallisesta torjuntaohjeesta.

Nopeutta vaativissa tilanteissa suositellaan käytettävän geenimonistusmenetelmiä, koska niiden on osoitettu olevan selvästi herkempiä kuin suora viljely (yhdistettynä lyhyeen inkubaatioaikaan, 16 - 24 h) selektiiviselle kromogeeniselle maljalle ja koska ne voivat olla myös selvästi nopeampia kuin viljelyyn perustuvat menetelmät. Negatiivisen geenimonistustuloksen perusteella voidaan alustavasti päätellä, ettei potilas ole MRSA-kantaja. Geenimonistuksen lisäksi suositellaan aina tehtäväksi seulontaviljely. Lisäksi on tärkeää huomata, että positiiviseen geenimonistustulokseen ei voi luottaa, vaan tulos on aina varmistettava kantajuusviljelyllä. Pelkän geenimonistusmenetelmän perusteella ei potilaan voi katsoa olevan MRSA-kantaja. Lopullinen päätös siitä onko potilas MRSA-kantaja, tehdään siis tässäkin tapauksessa vain viljelytulosten perusteella.

Vankomysiiniresistentti enterokokki (VRE)

Määritelmä ja kliininen merkitys

Vankomysiiniresistentti enterokokki eli VRE käsittää kaksi lajia: *Enterococcus faecalis* tai *Enterococcus faecium*, joiden vankomysiini MIC on suurempi kuin 4 mg/L, määritettynä EUCAST:n suosituksen mukaisesti. Enterokokit, erityisesti *E. faecium*, ovat luonnostaan hyvin resistenttejä useimmille mikrobilääkkeille. Tästä syystä vankomysiinille resistenttien kantojen aiheuttamien infektioiden hoito on vaikeaa. Vankomysiiniresistenssiä välittää pääasiassa kaksi geeniä *vanA* ja *vanB*. Myös muilla suvun *Enterococcus*-lajeilla (*E. raffinosus*, *E. gallinarum*, *E. casseliflavus*) voi olla *vanA*- ja *vanB*-geenejä tai muita van-

geenejä. Nämä kannat ovat kuitenkin hyvin harvinaisia eikä EUCAST:n suositus katso niiden kuuluvan VRE:n määritelmään ja siten torjuttavien bakteerien joukkoon.

Toteaminen

Vankomysiiniresistenssi todetaan määrittämällä vankomysiiniherkkyys mikrodiluutiomenetelmällä, liuskatestillä, kiekkoestillä tai breakpoint-mallilla. Kaikkien menetelmien kohdalla on tärkeää noudattaa EUCAST:n ohjetta inkubaatioajasta (24 h), jotta indusoituva resistenssi voidaan todeta. VRE:n vankomysiini-MIC on suurempi kuin 4 mg/L. Vankomysiiniresistenssi varmistetaan molekulaarisella menetelmällä, jolla voidaan todeta *vanA*- ja *vanB*-geenit. *vanA*-kannat ovat resistenttejä sekä vankomysiinille että teikoplaniille, mutta *vanB*-kannat ovat resistenttejä vain vankomysiinille.

Moniresistentti *Pseudomonas aeruginosa* (MDR-Pseud)

Määritelmä ja kliininen merkitys

P. aeruginosa on luonnostaan resistentti useille mikrobilääkkeille, sillä on useita erilaisia resistenssimekanismeja ja se voi helposti hankkia uusia resistenssigeenejä. Karbapeneemeille resistentit *P. aeruginosa* -kannat ovat melko yleisiä Euroopassa, resistenssin vaihdellessa 1 - $\geq$ 50 % välillä invasiivisissa infektioissa. Myös resistenssi keftatsidiimeja, fluorokinoloneja ja aminoglykosideja kohtaan on suhteellisen yleistä. Yleensä *P. aeruginosa* aiheuttaa infektioita potilailla, joiden vastustuskyky on alentunut ja näiden potilaiden kohdalla moniresistentit *P. aeruginosa* -kannat ovat hoidollinen ongelma.

Toteaminen

Resistenssi todetaan EUCAST:n mukaisella mikrobilääkeherkkyystestauksella. Mikäli *P. ae-*

eruginosa -kanta on resistentti karbapeneemille (meropeneemi ja/tai imipeneemi) ja keftatsidimille sen katsotaan olevan moniresistentti ja sairaalahygienisesti merkittävä. Varsinaista varmistustestiä ei tarvita. Mikäli kyseessä on epidemiaselvitys tai mikäli potilaalla on tiedossa oleva kontakti maahan, jossa moniresistentit *P. aeruginosa* -kannat ovat endeemisiä, täytyy resistenssigeeni määrittää molekulaarisella menetelmällä. Tässä tilanteessa geenimäärityksillä haetaan karbapenemaasin omaavia kantoja, joiden tiedetään aiheuttaneet sairaalaepidemioita maailmalla. Geenimäärityksen tulee todeta ainakin VIM-, NDM-, IMP- ja KPC-karbapenemaasigeenit.

Moniresistentti *Acinetobacter baumannii* (MDR-Aci)

Määritelmä ja kliininen merkitys

Acinetobacter-lajit ovat luonnostaan resistenttejä useille mikrobilääkkeille, niillä on useita erilaisia resistenssimekanismeja ja ne voivat helposti hankkia uusia resistenssigeenejä. *Acinetobacter*-lajeja on useita ja ne voidaan karkeasti jakaa *A. baumannii* -ryhmään (*A. calcoaceticus*, *A. baumannii*, *A. pittii* ja *A. nosocomialis*) ja siihen kuulumattomiin lajeihin. *A. baumannii* -ryhmään kuuluvat lajit ovat kliinisesti tärkeitä. Niiden tunnistaminen voi olla hankalaa ja vaatii massaspektrometriaa tai molekulaarisia menetelmiä. Karbapeneemeille resistentit *Acinetobacter*-kannat ovat melko yleisiä Euroopassa, resistenssin vaihdellessa < 1 - ≥ 50 % välillä invasiivisissa infektioissa. Myös resistenssi fluorokinoloneja ja aminoglykosideja kohtaan on suhteellisen yleistä. Yleensä *Acinetobacter*-kannat aiheuttavat infektioita potilailla, joiden vastustuskyky on alentunut ja näiden potilaiden kohdalla moniresistentit kannat ovat hoidollinen ongelma.

Toteaminen

Resistenssi todetaan EUCAST:n mukaisella mikrobilääkeherkkyystestauksella. Mikäli *Acinetobacter*-kanta on resistentti karbapeneemille (meropeneemi ja/tai imipeneemi) sen katsotaan olevan moniresistentti ja sairaalahygienisesti merkittävä. Tämä siitä syystä, että karbapeneemeille resistentit kannat ovat yleensä hankkineet myös muita resistenssitekijöitä ja tehokkaita mikrobilääkkeitä on vähän. Varsinaista varmistustestiä ei tarvita. Mikäli kyseessä on epidemiaselvitys tai mikäli

potilaalla on tiedossa oleva kontakti maahan, jossa moniresistentit *Acinetobacter*-kannat ovat endeemisiä, täytyy resistenssigeeni määrittää molekulaarisella menetelmällä. Tässä tilanteessa geenimäärittämisellä haetaan karbapenemaasin omaavia kantoja, joiden tiedetään aiheuttaneet sairaalaepidemioita maailmalla. Geenimäärittäksen tulee todeta ainakin VIM- , NDM- ja KPC-karbapenemaasigeenit sekä *Acinetobacter*-kannoille hyvin tyypilliset OXA-geenit: OXA-51, OXA-58, OXA-23 ja OXA24/40.

Matkakertomus: EUCAST/VetCAST Conference and Workshop

Toulouse, Ranska 12-15.9.2017

Katariina Thomson

ESCMIDin alaisen European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, EUCASTin eläinlääketieteellisen alajaoston VetCASTin järjestämä kongressi ja työpaja järjestettiin Ranskan Toulousessa syyskuussa 2017.

EUCAST on laatinut raja-arvot bakteerien mikrobilääkeherkkyysmäärittämiselle ja VetCAST on samoja menetelmiä käyttäen laatinut raja-arvot eläinten patogeeneille. Nämä jaostot eivät ota kantaa mikrobilääkkeiden käyttösuosituksiin tai resistenssitilanteeseen vaan keskittyvät eri mikrobien herkkyysmäärittäysten menetelmiin ja raja-arvojen asettamiseen. EUCAST asettaa jokaiselle uudelle mikrobilääkkeelle raja-arvot lääkkeen myyntilupaprosessin kuluessa. Euroopassa on suositus, että jokainen laboratorio käyttäisi EUCASTin ohjeita.

VetCAST on EUCASTin alajaosto ja perustettu vuonna 2015. VetCAST käsittelee kaikkia eläinten patogeenien herkkyysmäärittäykseen liittyviä asioita sekä lisäksi ottaa kantaa myös patogeeneihin joilla on zoonoottista potentiaalia.

Kongressin aiheina oli esitellä VetCASTin toimintaa ja tämänhetkisiä standardeja mikrobilääkeherkkyuden määrittämisessä eläinlääketieteessä. Seitsemän luennoitsijaa esitteli EUCASTin ja VetCASTin toimintaa sekä CLSI:n eläinmikrobiologian alajaoston toimintaa. Myös lääketeollisuuden edustaja kertoi teollisuuden näkökulman herkkyysmäärittäysten merkityksestä lääkkeiden rekisteröintiprosessissa.

Suurin tarve tällä hetkellä on kliinisten raja-arvojen asettamisella (clinical breakpoints). Tämä tarkoittaa, että kun eläintä, jolla on tietyn bakteerin aiheuttama infektio, hoidetaan mikrobilääkkeen ohjeannoksella, herkkyysraja S asetetaan siihen MIC-arvoon, jonka ylittävää lääkaineepitoisuus keskustilassa johtaa kliiniseen vasteeseen ja infektion paranemiseen. Eli kliinisen MIC -raja-arvon ylittävä pitoisuus keskustilassa on riittävä parantamaan kyseisen bakteerin aiheuttaman infektion kyseisellä kohde-eläinlajilla. Kliinisten raja-arvojen tulee siis olla eläinlaji-, bakteeri- ja lääkekohtaisia. CLSI on asettanut joitain kliinisiä raja-arvoja mutta koska resistenssitilanne vaihtelee alueittain (Amerikka vs. Eurooppa), olisi tärkeää, että myös VetCAST asettaisi omalle toiminta-alueelleen soveltuvat raja-arvot.

Todellisten kliinisten raja-arvojen asettaminen vaatisi sen, että käytettävissä olisi farmakokineettistä ja -dynaamista dataa todellisista sairastuneista ja hoidetuista eläimistä. Tämän datan kerääminen on eläinpuolella (lähes) mahdotonta koska diagnostiikka, ja taloudelliset resurssit ovat hyvin rajalliset. Riittävän tapausmäärän saamiseksi tarvittaisiin hyvin suunniteltuja monikeskustutkimuksia, mitä eläinpuolella ei ole juurikaan tehty eikä niiden tekemiseen ole vakiintunutta kulttuurua. Oikeiden tapauksen puutteessa kliinisten raja-arvojen määrittämiseen käytetään matemaattisia simulaatioita ja populaatiofarmakokineettisiä tutkimuksia.

Ensimmäisen päivän yleisösiön jälkeen 30 henkilöä osallistui kolmipäiväiseen työpajaan. Osallistujat olivat pääsääntöisesti yliopistoista ja lääketeollisuudesta ympäri Euroopan ja Aasian. Myös viranomaisstahojen edustajia osallistui työpajaan. Minun lisäksi 5 muuta opiskelijaa suorittaa eurooppalaista eläinlääketieteellisen farmakologian ja toksikologian erikoistumista. He eivät työskennelleet kliinisessä hoitotyössä vaan olivat töissä mikrobiologian laboratoriossa tai yliopistolla opetus- ja tutkimustehtävissä.

Kolmen päivän työpajan aikana kuuntelimme lyhyitä luentoja eri mikrobilääkeherkkyysmenetelmistä, farmakokineettisistä ja dynaamisista menetelmistä ja mikrobien raja-arvojen asettamiseen liittyvistä menetelmistä. Harjoittelimme neljällä eri tietokone-ohjelmalla matemaattista mallinnusta ja tulosten tilastollista käsittelyä.

Kaiken kaikkiaan kurssi työpajoineen oli melko rankka viikko ja opittavaa oli todella paljon. Suurelta osin opetus oli hyvin teoreettista ja

etenkin niillä osallistujilla, joilla ei ollut aiempaa kokemusta mallinnuksesta ja simulaatioiden teosta, paljon asiaa meni ”yli hilseen”. Aikataulu oli myös aika tiukka ja päivät pitkiä joten uskon, että kun ajan kanssa palaa aiheisiin ja perehtyy asiaan, koko aihealue avautuu paremmin.

Kliinikon silmin kurssi vaativine matemaattisine ja tilastollisine analyyseineen olisi toivonut kytkeytyvän konkreettisemmin käytännön eläinlääkintään. Toisaalta kurssin vetäjät olivat rautaisia farmakologeja ja mikrobiologeja eivätkä kliinikkoja. Heidän tekemän työn on kuitenkin tarkoitus palvella eläinten hyvinvointia kaikin puolin kohdistetumman mikrobilääkehoidon muodossa, joten tämä kurssi oli minun ensimmäinen askel kohti entistä parempaa lääkehoitoa.

Kiitän Suomen Sairaalahygieniyhdistystä saamastani matka-apurahasta!

Katariina Thomson, ELT
Yliopistollinen eläinsairaala

Uudet hallitusehdokkaat 2018

Hallituksen tehtävänä on hoitaa yhdistyksen asioita, edustaa sitä ja panna täytäntöön yhdistyksen kokouksen päätökset. Hallitus hoitaa yhdistyksen taloudellista toimintaa, järjestää koulutuksia sekä antaa lausuntoja sairaalahygieniasta ja hoitoon liittyvien infektioiden torjunnasta. Hallitukseen kuuluvat puheenjohtaja, varapuheenjohtaja, sihteeri ja rahastonhoitaja sekä viisi muuta jäsentä. Sama henkilö voidaan valita hallituksen jäseneksi korkeintaan kolmeksi peräkkäiseksi kaudeksi. Puheenjohtaja, sihteeri sekä rahastonhoitaja viideksi peräkkäiseksi kaudeksi, jolloin heidän yhtäjaksoinen toimiaikansa hallituksessa voi olla korkeintaan kymmenen vuotta. Erovuorossa ovat joka toinen vuosi puheenjohtaja, rahastonhoitaja ja kaksi muuta jäsentä sekä joka toinen vuosi varapuheenjohtaja, sihteeri ja kolme muuta jäsentä.

Hallitukseen on ehdolla kaksi jäsentä, jotka esittäytyvät tässä.

Kirsi-Marja Ballantine

Olen 47-vuotias hygieniahoitaja Vantaalta. Olen työskennellyt Vantaan kaupungilla hygieniahoitaja vuodesta 2004 lähtien. Työkenttäni kuuluvat sairaalan lisäksi kaikki kaupungin perusterveydenhuollon toimipisteet sekä sivistysviraston puolelta varhaiskasvatuksen yksiköt. Hygieniahoitajan erityispätevyys sain Suomen sairaalahygienia-yhdistykseltä vuonna 2012. Työni on erittäin



monipuolista johtuen laajasta kentästäni. Rakastan työtäni ja koen sen arvokkaaksi, koska olen yhtenä osana parantamassa potilasturvallisuutta ja henkilökunnan tietoisuutta infektioiden torjunnasta. Olen sielultani aina sairaanhoitaja ja hygieniahoitajan toimessa kaipaan välillä niin sanottua oikeaa työtä, eli potilaiden kanssa kommunikointia. Paras palaute työstäni tulee minulle aina potilaalta tai omaiselta. Myös henkilökunnan viestit ja kiitokset avusta esimerkiksi epidemioiden hoidosta antavat voimia jaksamaan välillä niin rankassa työssä. Työyksikköni on ehkä Suomen paras työpaikka. Minulla on mahtavat työkaverit ja upea esimies. Yhdessä meillä on myös hauskaa, vaikka painimmekin joskus kinkkisten asioiden parissa. Oma mottoni on, että huumorilla pärjää pitkälle.

Asun Suomen kuuluisassa lähiössä, Korsossa, vintiökoirani Sindin ja kohta täysi-ikäisen poikani kanssa. Hieman maltaiselta tuoksuvan sukunimeni sain Englannista, jossa asuin ja työskentelin useamman vuoden. Jos en olisi hygieniahoitaja, tekisin edelleen ihanaa leikkaussalityötä. Hygieniahoitajan työ on kuitenkin niin vaihtelevaa ja kiinnostavaa, että saliin ei ole enää paluuta.

Vapaa-aikani kuluu koiran kanssa touhutesa, leipoessa, lukiessa ja elokuvia katsoessa. Uutena harrastuksena olen aloittanut ikonimaalauksen, jossa en opettajan mukaan ole kuulemma kovin hyvä. En kuitenkaan lannistu ja jatkan yrittämistä. Luonteeni mukaan yritän tehdä kaiken aloittamani kunnialla loppuun asti. Sairaalahygienia-yhdistyksen hallituksessa toimiminen olisi minulle uusi haaste, jonka ottaisin innolla vastaan. Onwards and upwards as they say in England.



Jukka Heikkinen

Olen 54-vuotias mies Joensuuista ja koulutukseltani sisätautien ja infektiosairauksien erikoislääkäri. Olen toiminut Pohjois-Karjalan keskussairaalan infektioylilääkärinä vuodesta 1997 alkaen. Nykyään teen töitä sisätautien ylilääkärinä. Minulla on Suomen lääkäriliiton myöntämä sairaalahygienian erityispätevyys ja olen suorittanut hallinnon erikoislääkärin tutkinnon. Sairaanhoitopiirin

tartuntataudeista vastaavana lääkärinä olen ollut 20 vuotta.

Perheeseen kuuluu vaimon ja viiden lapsen lisäksi kaksi westiä. Harrastuksia ovat mm. hiihto, jääkiekko, golf, matkailu ja musiikki.

Infektioiden torjunta on aina ollut lähellä sydäntäni. Koen, että olemme terveydenhuollossa menossa oikeaan suuntaan hoitoon liittyvien infektioiden torjunnassa, mutta paljon on vielä tehtävää. SSHY:n hallituksessa olisi mielestäni mahdollisuus tehdä vaikuttavaa työtä asian edistämiseksi.

Välinehuollon valtakunnallinen päivä 10.4.



WFHSS toivoo, että jäsenmaat pitävät kansainvälistä välinehuollon päivää joka vuosi aina huhtikuun kymmenes päivä. Tuona päivänä syntyi uudistettu World Federation.

SSHY:n välinehuoltoryhmä kutsuu kaikki Suomen välinehuollot viettämään erityistä välinehuollon päivää 10.4., jolloin lisätään tietoisuutta välinehuollon merkityksestä potilaan hoidossa ja infektioiden torjuntatyössä.

Tahtotilamme on, että vietämme vuosittain 10.4. välinehuollon päivää. Osallistu sinäkin hyvän asian puolesta. esim. esittelemällä välinehuoltosi toimintaa ja työtä organisaatiossasi.

Tule mukaan !



The WFHSS is willing to establish a special day to celebrate the CSSDs and their staffs all over the world; the date is 10th April (birthday of the new World Federation). We count on you to spread this information in your associations, in your hospitals to improve the recognition of our work! For instance a open house presentation could be organized...



VUODEN VÄLINEHUOLTOTEKO 2018

Tule rohkeasti mukaan yksin tai työyhteisösi kanssa!

Välinehuoltotekona voi olla pienikin teko, joka on kehittänyt työyhteisöä tai sen toimintaa tai välinehuollon prosesseja ja niiden laatua sekä edistänyt työ- ja potilasturvallisuutta ja infektioiden torjuntatyötä.

Lähetä meille kirjallinen kuvaus välinehuoltoteosta ja sen tuomasta hyödystä. Liitä mukaan esimiehesi arvio sen vaikuttavuudesta (kts. yllä olevat tavoitteet). Esitys perusteluineen sähköisessä muodossa osoitteeseen tuula.suhonen@servica.fi 24.8.2018 mennessä.

Välinehuoltoryhmän hallitus valitsee kirjallisten kuvausten perusteella välinehuoltoteon esittäjät. He esittävät työnsä 11.10.2018 Tampereella. Kuvauksen ja esityksen perusteella valitaan vuoden 2018 välinehuoltoteko.

26. valtakunnalliset välinehuollon koulutuspäivät 11.-12.10.2018 Tampereella.
Tervetuloa koulutuspäiville!

www.sshy.fi tai www.sh-team.fi



Potilasturvallisuus on yhteinen asiamme

Lisätietoja

Tuula Suhonen 044 4261 700 tai Tuija Haapanen 044 707 5290



Torstai 15.3.2018

8.30 Ilmoittautuminen ja aamukahvit

9.15 Päivien avaus

Tarja Valjakka, puheenjohtaja, Suomen
Välinehuoltajayhdistys ry

SESSIO I – STANDARDIT TUKENAMME

9.30 Standardisoinnin ABC

- Mitä standardisointi on?
- Miksi ja miten standardeja laaditaan?

Suvi Pasanen, asiantuntija, Yleinen Teollisuusliitto YTL

10.15 Pesu- ja desinfiointikoneita koskeva standardi SFS-EN ISO 15883

- Standardin osat ja laitekohtaiset vaatimukset
 - Käyttäjien vastuu
- Tero Andersson, myyntipäällikkö, Franke Medical Oy

11.00 Tauko

SESSIO II – KAIKUJA KENTÄLTÄ

11.15 Laitteen ammattimainen käyttö: Pesu- ja desinfektolaitteet

- Käyttäjän, teknisen huollon ja laitetoimittajan roolijako käytännössä

Marko Salokanto, asiantuntijainsinööri, Pirkanmaan sairaanhoitopiiri, TAYS

12.00 Case study: Tuliko puhdasta?

- Pesutuloksen arviointi eri menetelmiä käyttäen.
- Nina Hyppönen, välinehuoltaja, Pirkanmaan sairaanhoitopiiri, TAYS

12.30 Lounas ja näyttelyyn tutustuminen

SESSIO III – VAATEET JA VASTUUT TUTUIKSI

14.30 Puhdistetun veden tärkeys välinehuollossa

- Talousveden laadunseuranta
 - Käyttäjävaatimusten määrittäminen
 - Välinehuollon vedenpuhdistuslaitteisto
 - Puhdistetun veden kontaminaatoriskit
- Reijo Heikkinen, myyntipäällikkö, Veolia Water Technologies

15.00 Mitä kontainereiden huollossa tulee huomioida

- Kontainereiden pesu ja desinfiointi
 - Toiminnan testaus
- Outi Voipio-Airaksinen, Business Unit Manager, B. Braun Medical Oy

15.30 Kahvitauko ja näyttelyyn tutustuminen

SESSIO IV – VIRHEITTÄ PARAS

16.00 Pesuprosessin onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä

- Esimerkkejä käytännöstä
- Taina Kunnasluoto, tuotespesialisti, Kaiko Oy

16.30 Päivän yhteenveto ja palaute

Perjantai 16.3.2018

SESSIO I – PINTAA SYVEMMÄLTÄ

9.15 Instrumenttien pintamuutokset

- Mistä instrumenttien pintamuutokset johtuvat ja miten niitä voi välttää?
 - Onko pintamuutoksista haittaa?
- Leena Bäckman, tuotepäällikkö, Mediq Suomi Oy

9.45 Lasermerkintäteknologia

- Vaikutukset jäljitettävyyteen, potilasturvallisuuteen ja kustannuksiin
- Teemu Toivola, projektipäällikkö, Bildico Oy

10.15 Tauko ja näyttelyyn tutustuminen

SESSIO II – TÄHTÄIMESSÄ ENDOSKOOPIT

11.00 Taipuisan endoskoopin rakenne

- Esittäjä varmistuu myöhemmin

11.30 Endoskooppien huoltoprosessi

- Valmistajan ohjeiden noudattaminen käytännössä

- Sudenkuopat?
- Niko Säynäjäkangas, osastonhoitaja, Lapin sairaanhoitopiiri, Lapin keskussairaala

12.30 Lounas ja näyttelyyn tutustuminen

SESSIO III – MIKROBIEN MAAILMA

14.30 Filmi poikki!

- Mikrobit ja niiden lisääntyminen
 - Biofilmien mikrobiologiaa
 - Miten ehkäistä ja poistaa biofilmejä?
- Ville Kivisalmi, MMK (mikrobiologi), Aseptolog

15.15 Pintapuhtaustasojen seuranta

- Määrittäminen ATP:n avulla
 - Menetelmä osana endoskooppien huoltoprosessia
- Hanna-Kaisa Kyörönen, kliininen yhteyspäällikkö, Labema Oy

15.45 Kuinka suojaan itseni ja miksi?

- Tartunnoilta suojautuminen välineistön puhdistamisessa ja desinfektiossa
- Katja Makkonen, opettaja, Koulutuskeskus Salpaus

16.30 Päivän yhteenveto ja palaute

Koulutuspäiville ilmoittaututaan marraskuussa 2017 avautuvalla verkkolomakkeella osoitteessa www.valinehuoltajayhdistys.fi.

Aikainen ilmoittautuminen early bird -hintaan 5.1.2018 mennessä ja normaalihintainen ilmoittautuminen 6.1.-20.2.2018.

Paikka: Holiday Club Tampereen kylpylä, Lapinniemenranta 12, 33180 Tampere.



Vedenpuhdistuksen edelläkävijä

- ELGAN vedenpuhdistuslaitteet täyttävät vaativimmatkin käyttäjävaatimukset
- Edulliset käyttökustannukset
- Ammattitaitoinen ja nopea huoltopalvelu

Yhteydenottopyynnöt, kysymykset ja tarjouspyynnöt osoitteeseen: elgalabwater@aquaflo.fi

www.veoliawatertechnologies.fi

Tarkista ja päivitä jäsentietosi!

Yhdistys on siirtymässä yhä enenevästi sähköpostilla tapahtuvaan tiedottamiseen. Käythän siis tarkistamassa ja tarvittaessa päivittämässä sähköpostiosoitteesi yhdistyksen kotisivuilla verkkoasioinnissa.

Käyttäjätunnuksesi verkkopalvelussa on **jäsennumerosi** tai Sairaalahygieniayhdistyksen rekisterissä oleva **sähköpostiosoite**. Salasanasi on oletuksena rekisterissä oleva **postinumero**. Muistathan vaihtaa sen ensimmäisellä kirjautumiskerralla. Voit myös vaihtaa salasanasi [Unohditko salasanasi](#) -linkin kautta.



Kotimaassa

- 13.3.2018 **Hygieniahoitajien neuvottelupäivä**
Steripolar, Espoo
<http://www.sshy.fi>
Ilmoittautumislinkki on auki 28.2 asti.
- 14.3.2018 **SSHY:n kevätseminaari**
Sokos hotel Vantaa
<http://www.sshy.fi>
Ilmoittautumislinkki on auki 28.2 asti tai kunnes paikat ovat täynnä.
Vielä muutama paikka vapaana!
- 10.4.2018 **Infektiopäivä**
Hotel Crowne Plaza, Helsinki
<https://edumar.fi/infektiopaiva-2018/>
- 17.-18.5.2018 **Hygieniahoitajien valtakunnalliset koulutuspäivät**
Hotel Scandic, Oulu
<https://www.suomenhygieniahoitajat.com/koulutus1>
- 11.-12.-10.2018 **26. Valtakunnalliset välinehuoltajien koulutuspäivä**
Sokos hotel Tornio, Tampere
<http://www.sshy.fi>
- 6.-8.11.2018 **Infektioiden torjuntapäivät (INTO)**
Dipoli, Espoo
<http://www.filha.fi/fi/ajankohtaista/koulutukset/infektioiden-torjuntapaivat>

Ulkomailla

- 12.-13.3.2018 **Semmelweis Cee-Conference on hospital hygiene and patient safety**
Wien, Itävalta
<http://www.semmelweis.info>
- 21.-24.4.2018 **28th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Disease (ECCMID)**
Madrid, Espanja
<http://www.eccmid.org/>
- 19.-22.5.2018 **Infusion Nurses Society**
Cleveland, Ohio, USA
<http://www.ins1.org/Conferences.aspx>
- 13.-15.6.2018 **Annual APIC (Association for professionals in infection and epidemiology)**
Minneapolis, Minnesota, USA
<http://ac2018.site.apic.org/>
- 25.-27.4.2018 **18th Congress of the International Federation Infection Control (IFIC)**
Krakova, Puola
<http://www.theific.org>
- 7.-11.6.2018 **ASM&ICAAC**
Atlanta, USA
<http://www.asm.org>
- 26.-28.11.2018 **11th Healthcare Infection Society International Conference (HIS)**
Liverpool, Iso-Britannia
<https://www.his.org.uk/events/his-2018/>
- 13.-16.4.2019 **29th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Disease (ECCMID)**
Amsterdam, Hollanti
<http://www.eccmid.org/>
- 10.-13.9.2019 **5th International Conference on Prevention and Infection Control (ICPIC)**
Geneve, Sveitsi
<http://www.icpic.com/>



Ennakkotietoa SSHY ry:n vuoden 2018 koulutustapahtumista:

Maaliskuussa järjestetään yksipäiväinen **Kevätseminaari** Suomen Sairaalahygieniyhdistyksen vuosikokouksen yhteydessä 14.3.2018.

Paikka on Original Sokos Hotel Vantaa, Tikkurila. Ilmoittautuminen tapahtuu yhdistyksen kotisivulla os. www.sshy.fi avatun ilmoittautumislinkin kautta 28.2.2018 mennessä. Auditorioon mahtuu 130 henkilöä. Päivän hinta on 75 €. Päivän yhteydessä järjestetään sairaalatarvikenäyttely.

Hygieniahoitajien perinteinen neuvottelupäivä on Kevätseminaaripäivää edeltävänä päivänä 13.3.2018 Steripolar Oy:n tiloissa Espoossa, os. Sinimäentie 8. Päivän hinta on 25 € ja osallistujia voidaan ottaa 50 henkilöä. Kuljetus tilaisuuden jälkeen Tikkurilaan järjestetään. Ilmoittautuminen tapahtuu samoin kuin Kevätseminaariin 28.2.2018 mennessä kotisivulla olevan ilmoittautumislinkin kautta.

Original Sokos Hotel Vantaa tarjoaa majoitusta koulutuksiin osallistuville 13. – 15.3.2018 sopimushintaan seuraavasti:

Standard 1hh 120 € /huone / yö
Standard 2hh 140 € / huone / yö.

Kiintiötarjous on voimassa 13.2.2018 asti, tunnus: **SSHY**. Jokainen majoitusta tarvitseva varaa huoneensa itse Sokos Hotels Myyntipalvelun kautta puhelin: 020 1234 600/ yksittäiset huonevaraukset tai email: sokos.hotels@sok.fi

Perinteiset **Sairaalahygieniapäivät** pidetään Dipolissa Espoossa 6.-8.11.2018 yhdistettynä kokeilu-luontoisesti Tartuntatautipäiviin kolmepäiväiseksi INTO – päiviksi, jossa ensimmäinen päivä sisältää Sairaalahygieniapäivien ohjelmaa, keskimäinen ajankohtaisia aiheita ja kolmas tartuntatautipäivien ohjelmaa.

Hoitoon liittyvien infektioiden seurannan ja torjunnan tulevaisuus uuden tartuntatautilain hengessä

Original Sokos Hotel Vantaa, Hertaksentie 2, 01300 Vantaa

Alustava ohjelma:

08:00	Ilmoittautuminen ja aamiainen ja näyttely avataan	
09:30 - 10:30	Suomen Sairaalahygieniyhdistys ry:n vuosikokous	
10:35	Seminaarin avaus	Pj Mari Kanerva
10:40	Sessio I Mikrobilääkkeet ja resistenssi Mikrobilääkekäytön ohjauskulttuurit Laboratorion osuus mikrobilääke-ohjauksessa Kannattaako moniresistenttien mikrobien seulonta?	pj Jaana Syrjänen Mari Kanerva Kaisu Rantakokko-Jalava Jaana-Marija Lehtinen
12:10	Kokouslounas ja näyttelyyn tutustuminen	
13:30	Sessio II SOTE ja infektioiden torjunnan alueellinen organisaatio tulevaisuudessa (julkinen /yksityinen) Alustukset Janne Aaltonen HYKS ja Jukka Heikkinen Siun Sote Keskustelua	pj Pekka Suomalainen
14:30	Sessio III Kimurantit tartuntatautilain sisällöt Seurantatyökalujen kehittäminen, - THL:n ehdotukset kentälle - mitä valtakunnallisia infektioiden ehkäisyohjeita tarvitaan	pj Mari Kanerva Outi Lyytikäinen
15:15	Kahvitauko näyttelyalueella	
16:00	Sessio jatkuu Infektioiden seuranta ja torjunta tk-sairaaloissa Henkilökunnan rokotukset	Marjaana Pitkäpaasi Hanna Nohynek
17:30	Päivän päätös	
17:45	Buffet – illallinen	

Koulutuspäivän hinta: 75 €

Hygieniahoidattajien neuvottelupäivä 13.3.2018

Steripolar Oy, Sinimäentie 8, Espoo

Alustava ohjelma:

10:00	Ilmoittautuminen ja brunssi	
11:00	Steripolarin puheenvuoro	Elina Seiro
12:00	ePiikki	Henri Yoki, Flowmedic
12:30	Uusi Tartuntatautilaki - velvoitteet infektioiden torjunnassa - kokemuksia ja käytäntöjä	Jaana Palosara, Kouvolan kaupunki alustaja Marja Tapaninen EPSHP
14:00	Kahvitauko Yksityisen palveluntuottajan kokemuksia Keskustelu jatkuu	Riitta Pyhäjärvi, Terveystalo Oy
16:30	Loppusanat ja iltapala Kuljetus Hotelli Vantaalle	

Päivän hinta on 25 €. Mukaan mahtuu n. 50 henkilöä

Mediakortti 2018

Suomen Sairaalahygienialehti on Suomen Sairaalahygieniyhdistys ry:n tiedotuslehti, joka lähetetään jäsenille (n.1000), 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: Risto Vuento etunimi.sukunimi@fimlab.fi
Toimitussihteeri: Anu Hintikka anu.hintikka@kolumbus.fi
Itälahdenkatu 11 A 23, 00210 Helsinki
040-763 7616

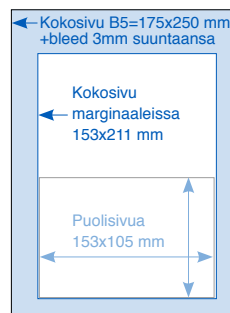
Lehden koko B5 (175 x 250 mm)
Palstaluku 2
Painomenetelmä: offset
Kirjapaino: Painomerkki Oy, Helsinki

Aineistopäivät:

N:o 1	31.1.
N:o 2	30.3.
N:o 3	31.5.
N:o 4	31.7.
N:o 5	28.9.
N:o 6	30.11.

Ilmoitusaineisto:

Painovalmis pdf osoitteeseen:
painomerkki@painomerkki.fi



Lehden hinnat: Tavallinen numero 15 euroa
Erikois- ja symposiumnumerot 30 euroa
Vuosikerta 90 euroa

Lehden tilaus: Lehden tilaus ja osoitteenmuutokset jäsenpalvelun kautta.
Yhdistyksen kotisivun osoite: www.sshy.fi.

Ilmoitushinnat: 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, pääkirjoitusivu 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%

Ilmoitustilan myynti: Marja Hämäläinen, puh: 050 5543777, e-mail: marjainkeri1@gmail.com, os: Aurinkomäenkuja 6 A, 00730 Helsinki

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

Matkakertomuksissa

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

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, mieluiten 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, kotiosoite, pankkiyhteys IBAN muodossa. 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@kolumbus.fi

Anu Hintikka, Itälahdenkatu 11 A 23, 00210 Helsinki

Steriili lääkevalmiste ihon desinfiointiin ennen ihoa läpäisevää hoitotoimenpidettä

ChloroPrep®

Isopropyylialkoholi 70 %

Klooriheksidiini 2 %



CareFusion



VALMISTEYHTEENVETOLYHENNELMÄ: ChloroPrep väriallinen 20 mg/ml /0,70 ml/ml liuos iholle

Klooriheksidiiniglukonaatti ja isopropyylialkoholi Käyttöaiheet: Ihon desinfiointiin ennen ihoa läpäisevää hoitotoimenpidettä. **Annostus ja antotapa:** Ulkoisesti iholle. Soveltuu kaikille ikä- ja potilasryhmille. Valmistetta tulee käyttää varoen vastasyntyneille, erityisesti keskosena syntyneille. Levittimen koko (3 ml, 10,5 ml tai 26 ml) valitaan suunnitellun toimenpiteen ja kliinisen tarkoituksenmukaisuuden perusteella. Valmiste tulisi varoella jättää iholle toimenpiteen päätyttyä mikrobelta suojaavan vaikutuksen pidentämiseksi. **Vasta-aiheet:** Aiemmin havaittu yliherkkyys ChloroPrep väriallinen –valmisteele tai jollekin sen ainesosalle. **Varoitukset ja käyttöön liittyvät varotoimet:** Vain ulkoisesti ja ehjälle iholle. Liuos ärsyttää silmiä ja limakalvoja. Liuoksen joutuminen näille alueille on estettävä. Jos liuosta joutuu silmiin, ne on välittömästi huuhteltava runsaalla vedellä. Liuosta ei saa levittää aivoimeen haavaan eikä rikkoutuneelle tai vaurioituneelle iholle. Liuosta ei saa joutua hermokudoksiin tai keskikorvaan. Alkoholiipitoisen liuoksen pitkäaikainen ihotoksettus tulee välttää. Tulenarka liuos. Sähköpolttoa tai muita sytytysherkkiä toimenpiteitä ei tule tehdä ennen kuin iho on täysin kuivunut. Poista kaikki läpimärät materiaalit, leikkausliinat tai paidat ennen intervention aloittamista. Älä käytä liiallisia määriä, äläkä anna liuoksen kerääntyä ihon poimuhihin tai potilaan alle, tai tippua lakanuille tai muuhun materiaaliin, joka on suorassa kosketuksessa potilaan kanssa. Liuoksen levityksessä on noudatettava ohjeiden mukaista menettelyä. Jos liuosta levitetään liiallista voimaa käyttäen hauraalle tai herkälle iholle tai toistuvasti, seurauksena voi olla paikallisia ihoreaktioita, kuten punoitusta, tulehdusta, kutinaa, ihon kuivumista ja/tai hilseilyä sekä kipua levityskohdassa. Jos merkkejä paikallisista ihoreaktioista havaitaan, on valmisteen käyttö heti lopetettava. Klooriheksidiiniin tiedetään aiheuttavan yliherkkyyttä, myös yleisiä allergisia reaktioita ja anafylaktisia shokkeja. **Raskaus ja imetus:** Valmistetta voidaan käyttää raskauden ja imetyksen aikana. **Haittavaikutukset:** Hyvin harvoin (<1/10 000) on raportoitu klooriheksidiiniin, isopropyylialkoholiin tai Sunset Yellow -värin (E110) aiheuttamia ihon allergisia reaktioita tai ärsytysreaktioita (kuten ihon punoitus, ihottuma, kutina sekä rakkulat tai vesikkelit käsitellyalueella). Muita paikallisia oireita voivat olla polttava tunne, kipu ja tulehdus. Jos merkkejä paikallisista ihoreaktioista havaitaan, on valmisteen käyttö heti lopetettava. Yliannostus: Yliannostusta ei ole raportoitu. **Korvattavuus:** Itsehoitolääke. Ei korvattava. Tutustu huolellisesti valmisteyhteenvedoon ennen käyttöä. **Pakkaukset ja hinnat** (TMH, arvonlisäveroton): 25 x 3 ml 36,25 €, 25 x 10 ml 104,00 €, 26 ml 9,25 € **Yhteystiedot:** Grex Medical Oy, Takomatie 7, 00380 Helsinki. www.grex.fi **Valmisteyhteenvedon pvm:** 15.3.2016.