

Jari Jalava (toim.)

TYÖPAPERI

Bakteerien mikrobilääkeresistenssi Suomessa

Finres 2013

TYÖPAPERI 35/2014

Bakteerien mikrobilääkeresistenssi Suomessa Finres 2013

FINNISH STUDY GROUP FOR ANTIMICROBIAL RESISTANCE



SUOMALAINEN MIKROBILÄÄKERESISTENSSIN TUTKIMUSRYHMÄ



TERVEYDEN JA
HYVINVOINNIN LAITOS

ISBN 978-952-302-358-1 (painettu)
ISBN 978-952-302-359-8 (verkkojulkaisu)
ISSN 2323-363X (verkkojulkaisu)
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-302-359-8>

Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy
Tampere, 2014



© Kirjoittajat ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

Finres 2013 -työpäpaperin toimittamisesta vastaa Jari Jalava

Raportin kirjoittajat:

Acinetobacter sp.: Martti Vaara

Campylobacter sp.: Antti Hakanen, Saara Salmenlinna ja Marianne Gunell

Enterobacter cloacae: Monica Österblad

Enterokokit: Kaisu Rantakokko-Jalava ja Laura Lindholm

Escherichia coli: Anu Pätäri-Sampo ja Monica Österblad

Haemophilus influenzae: Anne-Mari Rissanen

Klebsiella oxytoca: Jari Jalava ja Pirkko Hautala

Klebsiella pneumoniae: Jari Jalava ja Pirkko Hautala

Moraxella catarrhalis: Anne-Mari Rissanen

Neisseria gonorrhoeae: Antti Nissinen ja Martti Vaara

Pseudomonas aeruginosa: Martti Vaara

Salmonella enterica: Antti Hakanen, Saara Salmenlinna ja Marianne Gunell

Serratia marcescens: Jari Hirvonen

Staphylococcus aureus: Kaisu Rantakokko-Jalava ja Laura Lindholm

Streptococcus pneumoniae: Anu Pätäri-Sampo

Streptococcus pyogenes: Anu Pätäri-Sampo

Finres 2013 -raportin tietojen kokoamisen ja tarkistamisen ovat suorittaneet mikrobiologian osalta Antti Nissinen, Antti Hakanen ja Jari Jalava. Finres-tietokannan vastuuhenkilöt ovat Antti Leinonen, Jere Veltheim ja Teemu Möttönen.

Herkkyystietoja vuosina 2008 - 2013 ovat tuottaneet seuraavat laboratoriot (vuoden 2013 vastuuhenkilöt suluissa):

Carea/Kymenlaakso (Benita Forsblom ja Ulla Larinkari);

Eksote/Etelä-Karjala (Maritta Kauppinen);

Fimlab/Hämeenlinna (Jari Hirvonen);

Fimlab/Tampere (Janne Aittoniemi, Marjukka Nevalainen ja Risto Vuento);

HUSLAB (Martti Vaara ja Eveliina Tarkka);

ISLAB/Joensuu (Jari Karhukorpi ja Pirkko Hautala);

ISLAB/KYS (Ulla Kärkkäinen ja Anne-Mari Rissanen);

ISLAB/Mikkelin ja Savonlinnan keskussairaala (Tamara Tuuminen ja Päivi Suomala);

KESLAB/Keski-Suomen keskussairaala (Antti Nissinen ja Jaakko Uksila);

NordLab Kajaani (Pekka Ruuska);

NordLab Kemi (Martti Larikka);

NordLab Kokkola (Maaret Suokas ja Markku Koskela);

NordLab Oulu (Jaana Kauppila ja Jari Kauranen);

NordLab Rovaniemi (Joanna Peltola);

Phsotey/Päijät-Häme (Hannu Sarkkinen ja Pauliina Kärpänoja);

SataDiag (Raija Manninen);

Seinäjoen keskussairaala (Sinikka Oinonen ja Kerttu Saha);

Terveystalo Pulssi (Tytti Vuorinen);

TYKSLAB (Olli Meurman ja Kaisu Rantakokko-Jalava);

UTULab (Erkki Eerola ja Antti Hakanen);

Vaasan keskussairaala (Suvi-Sirkku Kaukoranta ja Jari Hirvonen);

VITA-Terveyspalvelut (Päivi Kankkunen);

Yhtyneet Medix Laboratoriot (Anna Muotiala ja Timo Walle).

Lukijalle

Koko Suomen kattava, laajasti eri mikrobilääkkeet ja bakteerilajit huomioiva resistenssiseuranta perustuu kliinisen mikrobiologian laboratorioden (jäljempänä FiRe-laboratoriot) rutiinisti tuottamiin mikrobilääkeherkkyystietoihin. Tiedot kootaan yhteen Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) ylläpitämään Finres-tietokantaan. Tämä Finres 2013 -raportti on tuotettu tähän tietokantaan tallennettujen tietojen pohjalta ja se koostuu 18 tärkeimmän, kliinisistä infektioista eristetyn bakteerin vuoden 2013 ja sitä edeltävän viiden vuoden resistenssitiedoista. Raportti julkaistaan THL:n työpaperi -julkaisusarjassa.

Herkkyystietojen tuottamiseen vuosina 2008 - 2013 on osallistunut useita Fire-laboratorioita, jotka luetellaan raportissa. Tietojen kokoamiseen, tarkistamiseen ja Finres-tietokannan kehitystyöhön sekä tietokannan ylläpitoon on osallistunut useita henkilöitä, jotka on myös mainittu raportissa. Haluan kiittää kaikkia herkkyystietojen tuottamiseen, keräämiseen ja tarkistamiseen osallistuneita henkilöitä sekä tämän raportin kirjoittajia.

Turussa 30.10.2014

Jari Jalava

Sisällys

Lukijalle.....	4
Yleistä.....	7
Yhteenveto.....	8
Bakteerien mikrobilääkeresistenssi	9
1. <i>Acinetobacter</i> -lajit.....	9
Resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	9
Moniresistenssi	10
Resistenssin merkitys.....	11
2. <i>Campylobacter</i> -lajit	12
<i>Campylobacter coli</i>	12
<i>Campylobacter jejuni</i>	12
Resistenssin merkitys.....	13
3. <i>Enterobacter cloacae</i>	14
Resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	14
Resistenssin merkitys.....	15
4. Enterokokit.....	16
<i>Enterococcus faecalis</i> : resistenssin kehitys	16
<i>Enterococcus faecalis</i> : resistenssin merkitys.....	17
<i>Enterococcus faecium</i> : resistenssin kehitys.....	17
<i>Enterococcus faecium</i> : resistenssin merkitys	18
5. <i>Escherichia coli</i>	19
Resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	19
ESBL.....	21
Moniresistenssi	22
Resistenssin merkitys.....	23
Viitteet	23
6. <i>Haemophilus influenzae</i>	24
Alle 5-vuotiaat: resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	24
5-vuotiaat ja sitä vanhemmat: resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	25
Resistenssin merkitys.....	25
7. <i>Klebsiella oxytoca</i>	26
Resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	26
Resistenssin merkitys.....	28
8. <i>Klebsiella pneumoniae</i>	29
Resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	29
ESBL.....	31
Moniresistenssi	32
Resistenssin merkitys.....	33
Viitteet	33
9. <i>Moraxella catarrhalis</i>	34
Resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	34
10. <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	35
Resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	35
Resistenssin merkitys.....	36
Viitteet	36
11. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	37
Resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	37
Moniresistenssi	40
Resistenssin merkitys.....	41

12. <i>Salmonella enterica</i>	42
Resistenssi 2013.....	42
Resistenssin merkitys.....	42
13. <i>Serratia marcescens</i>	44
Resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	44
14. <i>Staphylococcus aureus</i>	45
Resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	45
MRSA	46
Moniresistenssi	47
Resistenssin merkitys.....	48
15. <i>Streptococcus pneumoniae</i>	49
Invasiiviset infektiot: resistenssin kehitys 2008 - 2013	49
Alle 5-vuotiaat: resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	50
5-vuotiaat ja sitä vanhemmat: resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	51
Moniresistenssi	52
Resistenssin merkitys.....	53
16. <i>Streptococcus pyogenes</i>	54
Invasiiviset infektiot: Resistenssin kehitys 2008 - 2013.....	54
Nielu- ja märkänäytteet: resistenssin kehitys	54
Resistenssin merkitys.....	56
Lyhenteet	57

Yleistä

Bakteerien mikrobilääkeresistenssi määritetään useimmiten herkkyystulkintarajojen avulla. Tässä raportissa resistenssin määräytyminen eri vuosina perustuu seuraaviin herkkyystulkintarajoihin. Vuosina 2008 - 2010 on käytetty CLSI:n standardiin perustuvia herkkyystulkintarajoja. Vuonna 2011 on käytetty EUCAST:n herkkyystulkintataulukkoa 1.3 ja vuosien 2012 ja 2013 kohdalla on käytetty EUCAST:n taulukkoa 3.1 muille bakteereille paitsi salmonelloille, joiden kohdalla käytettiin taulukkoa 4.0. Suurimmassa osassa kuvia esitetään resistenttien (R) bakteerien osuudet tutkitusta joukosta, joka koostuu näytetyypeittäin kunkin potilaan ensimmäisestä kyseisen bakteerilajin löydöksestä. Eräiden mikrobilääkkeiden kohdalla on esitetty sekä resistenttien (R) että herkkyydeltään alentuneiden (RI) kantojen osuus. Vinoumien välttämiseksi on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta resistenttien kantojen osuudet ilmoitettu niille bakteeri-mikrobilääkeyhdistelmille, joiden kohdalla yli puolet eristetyistä bakteerikannoista on testattu.

Kaikki FiRe-laboratoriot siirtyivät käyttämään eurooppalaista EUCAST-standardia vuoden 2011 alusta. Tällä siirtymällä on ollut vaikutusta raja-arvoihin, joiden mukaan standardimenetelmällä testattu bakteerikanta tulkitaan lääkkeelle herkäksi tai resistentiksi, ja siten myös herkkyydeltään alentuneiden ja resistenttien kantojen osuuksiin tiettyjen bakteerilajien ja mikrobilääkkeiden kohdalla. Tästä johtuen vuodesta 2011 alkaen resistenssitaset eivät ole täysin verrannollisia aikaisempiin vuosiin. Tämä asia on pyritty huomioimaan raportissa. EUCAST-siirtymän vuoksi joidenkin mikrobilääkeryhmien kohdalla on testattava mikrobilääke saattanut muuttua. Esimerkiksi 1. polven kefalosporiineista ryhmäedustajana on aiemmin käytetty kefalotiinia, mutta EUCAST antaa tulkintarajat vain kefaleksiinille.

Mikrobilääkkeet on esitetty kuvissa lyhenteillä, jotka on selitetty raportin lopussa muiden lyhenteiden kanssa. Bakteereista käytetään yleensä tieteellistä nimeä ja poikkeukset on selitetty tekstissä. Yleensä resistenssitiedot on esitetty lajikohtaisesti.

Yhteenveto

Finres 2013 -raportin perusteella kliinisesti merkittävimpien bakteerien herkkyys tärkeimpiä käytössä olevia mikrobilääkkeitä kohtaan on Suomessa säilynyt verrattain hyvänä. Eri bakteeriryhmien välillä on kuitenkin havaittavissa eroja mikrobilääkeresistenssin kehittymisessä. Gramnegatiivisten sauvabakteerien kohdalla resistenssi beetalaktaameja kohtaan näyttää lisääntyvän. Erityisesti laajakirjoisia beetalaktamaaseja (ESBL) tuottavien *Escherichia coli* -kantojen määrä on tasaisesti lisääntynyt koko seurantajakson ajan. Karbapeneemeille resistentit enterobakteerit ovat toistaiseksi harvinaisia, ainoastaan yksittäisiä resistenttejä kantoja esiintyy. Metisilliinille resistenttien *Staphylococcus aureus* (MRSA) -kantojen määrä on pysynyt samalla, suhteellisen matalalla tasolla. *Streptococcus pneumoniae* kohdalla penisilliiniherkkyydeltään alentuneiden (RI) kantojen osuus on lisääntynyt vuoteen 2010 saakka kaikissa näytetyypeissä ja ikäryhmissä. Vuoden 2010 jälkeen alle 5-vuotiaiden lasten märkänäytteistä eristettyjen *S. pneumoniae* -kantojen resistenssissä sekä penisilliiniä että makrolideja kohtaan näyttää tapahtuneen muutos parempaan. *Streptococcus pyogenes* on edelleen suhteellisen herkkä makrolideille ja klindamysiinille, mutta vuodesta 2012 alkaen resistenssi näitä mikrobilääkkeitä kohtaan on lisääntynyt märkänäytteistä eristettyjen kantojen joukossa.

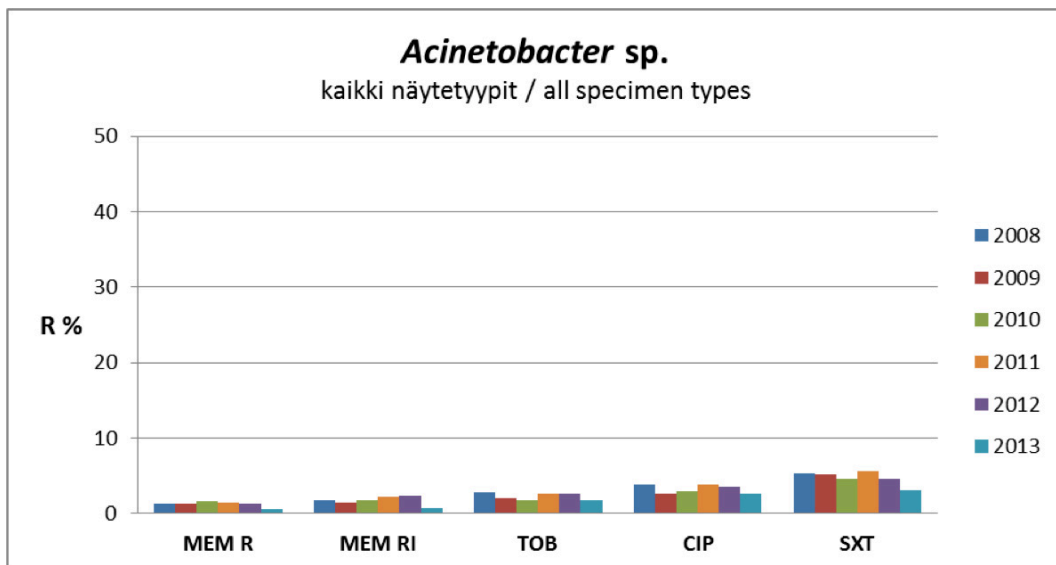
Bakteerien mikrobilääkeresistenssi

1. *Acinetobacter* -lajit

Resistenssin kehitys 2008 - 2013

Kliinisissä näytteissä tavallisimmat ja kliinisesti tärkeimmät kannat kuuluvat ns. *Acinetobacter baumannii* -kompleksiin. Ne ovat luonnostaan varsin resistenttejä, mutta yleensä herkkiä mm. oheisessa kuvassa esitetyille bakteerilääkkeille. Sairaaloissa voi esiintyä myös erittäin moniresistenttejä kantoja. Näin kävi vuonna 2005 HUS:n alueella. Kannat olivat peräisin Thaimaasta, josta tsunamin uhreja siirrettiin Töölön sairaalaan. Epidemia saatiin kuitenkin kuriin. Yhdysvaltojen sotilassairaaloihin on päätyntä erittäin moniresistenttejä akinetobakteereita Irakista ja Afganistanista.

Suomessa akinetobakteerien herkkyystilanne on tätä nykyä erinomaisen hyvä, vuonna 2013 trendinomaisesti vieläkin parempi kuin seurantajakson aiempina vuosina.



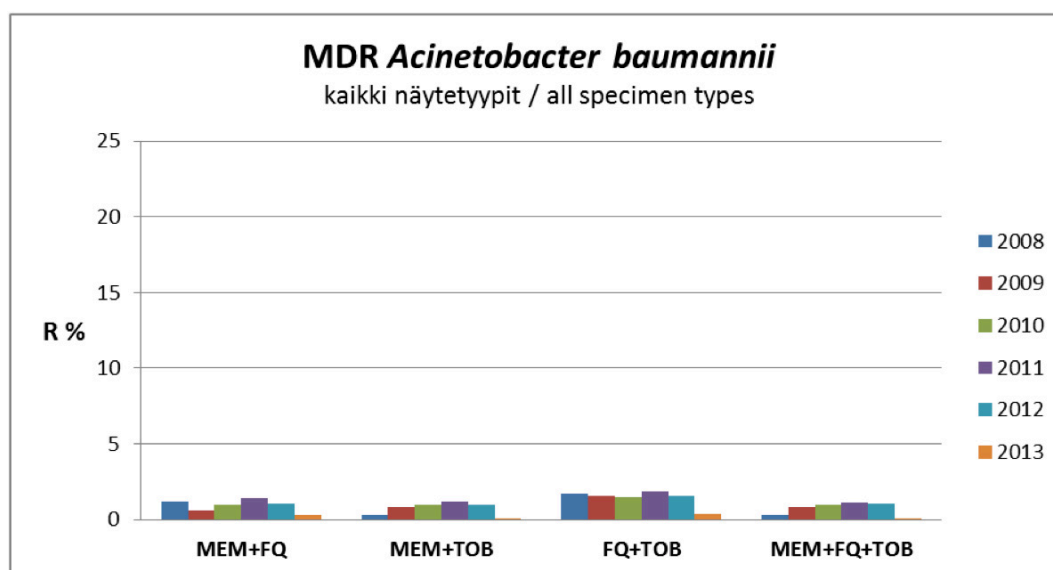
Kuva 1. *Acinetobacter*-kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 – 2013.

Taulukko 1. *Acinetobacter*-kantojen testausmäärät (kaikki näytetyypit) ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Meropeneemi	Testatut	1 284	1 347	1 459	1 949	1 487	1 584
	R %	1,2	1,3	1,6	1,5	1,3	0,5
	RI %	1,7	1,4	1,8	2,2	2,3	0,7
Tobramysiini	Testatut	1 972	1 965	1 969	2 178	1 759	1 762
	R %	2,7	2,0	1,8	2,6	2,7	1,7
	Siprofloksasiini	Testatut	1 647	1 783	1 529	1 627	1 342
	R %	3,9	2,6	2,9	3,7	3,5	2,6
Sulfatrimetopriimi	Testatut	2 109	2 073	1 865	2 081	1 835	1 903
	R %	5,4	5,1	4,6	5,6	4,6	3,1

Moniresistenssi

Akinetobakteerien hyvä herkkyystilanne maassamme heijastuu myös siihen, että moniresistentit kannat ovat erittäin harvinaisia. Vuonna 2013 FiRe-laboratoriot raportoivat vain yhden kannan, joka oli resistentti samanaikaisesti meropeneemille, siprofloksasiinille ja tobramysiinille.

Kuva 2. *Acinetobacter baumannii* -kantojen moniresistenssi.

Taulukko 2. *Acinetobacter baumannii* -kantojen testausmäärät (kaikki näytetyypit) ja moniresistenssi.

MDR-tyyppi		2008	2009	2010	2011	2012	2013
MEM + FQ	Testatut	414	467	621	824	662	896
	R %	1,2	0,6	1,0	1,5	1,1	0,3
MEM + TOB	Testatut	322	359	518	822	592	872
	R %	0,3	0,8	1,0	1,2	1,0	0,1
FQ+TOB	Testatut	575	639	668	900	774	1025
	R %	1,7	1,6	1,5	1,9	1,6	0,4
MEM+FQ+TOB	Testatut	309	359	517	788	585	850
	R %	0,3	0,8	1,0	1,1	1,0	0,1

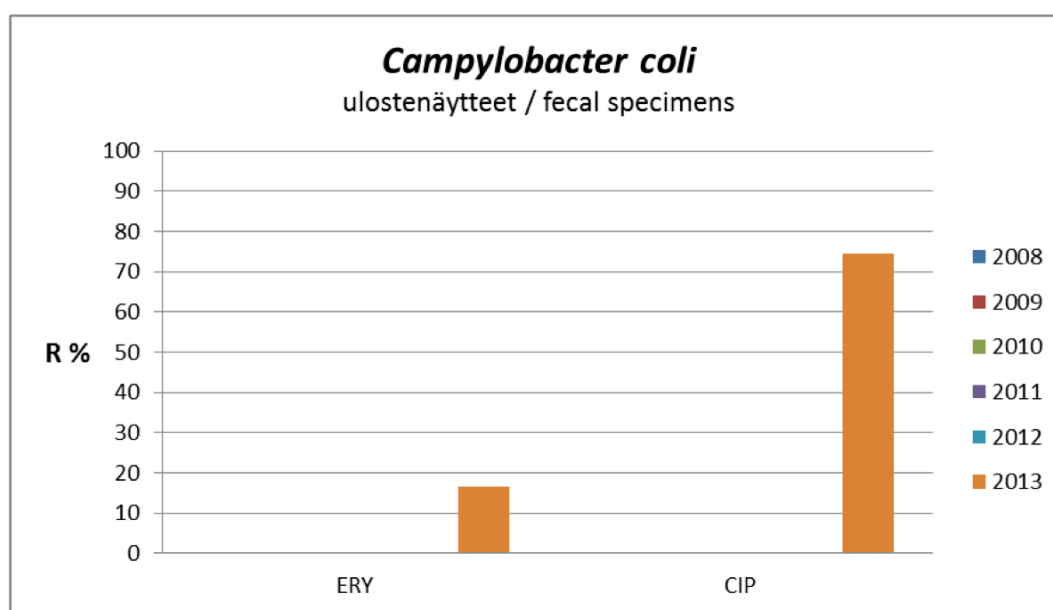
Resistenssin merkitys

Akinetobakteerit aiheuttavat vaikeasti hoidettavia iho- ja pehmytosakudosinfektioita sairaaloissa tapaturmien vuoksi hoidettaville potilaille, mukaan lukien potilaat, joilla on palohaavoja. Osa infektioista leviää sepsisiksi. Moniresistenttien kantojen aiheuttamia infektioita on varsin vaikeaa hoitaa. Ulkomailta peräisin olevia, erittäin moniresistenttejä kantoja voi potilassiirtojen myötä päästä suomalaisiin sairaaloihin. On erittäin tärkeää, että niiden leviäminen sairaaloissa estetään asianmukaisin sairaalahygieenisin toimin.

2. *Campylobacter* -lajit

Campylobacter coli

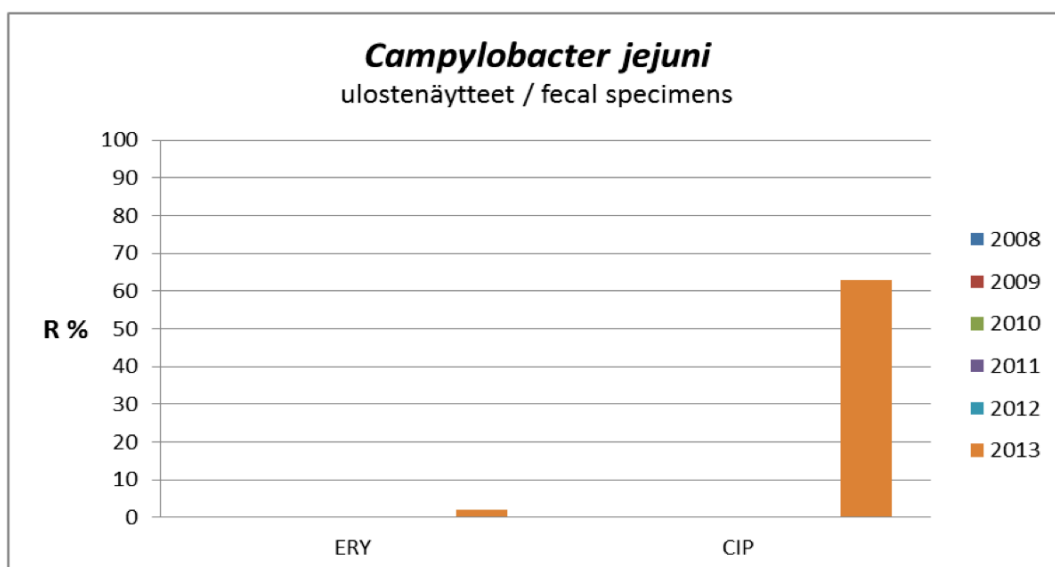
Kampylobakteerien herkkyytuloksia kerättiin ensimmäistä kertaa Finres-tietokantaan vuonna 2013. Tuloksia saatiin yhteensä 15 FiRe-laboratoriosta. Osa laboratorioista nimeää ulosteesta eristetyt termofiiliset, hippuraatin hydrolyysitestissä negatiiviset kampylobakteerit *Campylobacter* sp:ksi. Niitä raportoitiin 99 kappaletta. Osa laboratorioista tunnistaa *Campylobacter colit* lajitasolle. Niitä raportoitiin 156 kantaa ulosteesta ja yksi verestä. Sekä *C. colien* että *Campylobacter* sp:n fluorokinoloniresistenssi on korkealla tasolla; siprofloksasiinille resistenttejä kantoja niistä oli 74,4 % ja 74,7 %, vastaavasti. Myös makrolidiresistenssi on selvästi tavallisempaa kuin *Campylobacter jejunilla*; erytromysiinille resistenttejä kantoja oli 16,7 % *C. coleista* ja 10,1 % *Campylobacter* sp:istä.



Kuva 3. *C. colin* resistenssi erytromysiiniä ja siprofloksasiinia kohtaan vuonna 2013.

Campylobacter jejuni

Ulosteesta eristetyt termofiiliset, hippuraatin hydrolyysitestissä positiiviset kampylobakteerit nimetään *C. jejuniksi*. Vuonna 2013 niitä raportoitiin 1867 kappaletta. Lisäksi raportoitiin 10 kantaa verestä. Myös *C. jejunin* fluorokinoloniresistenssi on korkealla tasolla; siprofloksasiinille resistenttejä kantoja niistä oli 62,8 %. Makrolidiherkkyys sen sijaan on hyvällä tasolla; erytromysiinille resistenttejä *C. jejuni* -kantoja oli vain 2,1 %.



Kuva 4. *C. jejuni* resistenssi erytromysiiniä ja siprofloksasiinia kohtaan vuonna 2013.

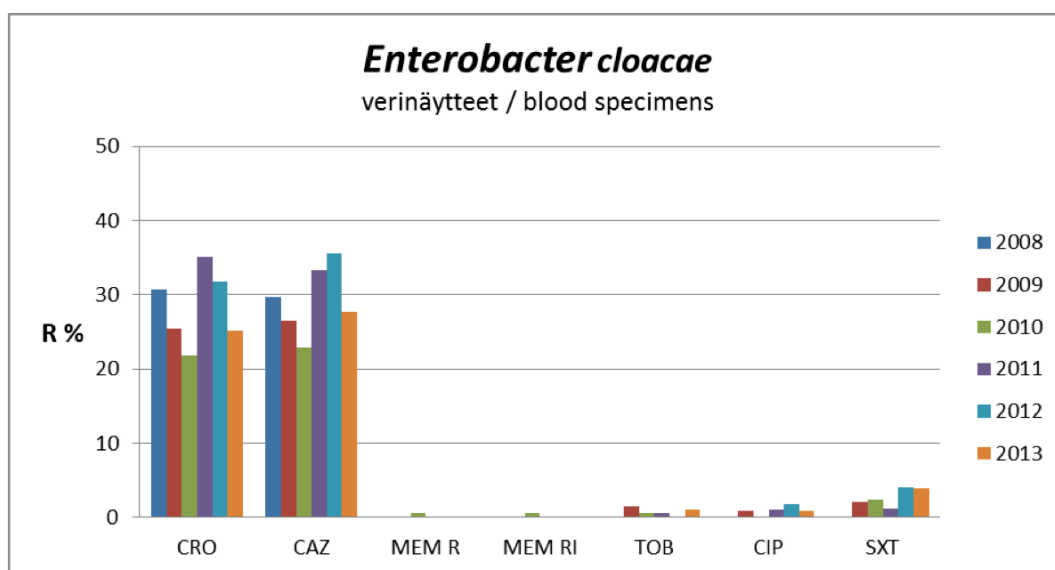
Resistenssin merkitys

Merkittävä osa kampylobakteeritartunnoista saadaan ulkomailta. Kuitenkin erityisesti loppukesästä myös kotimaisten tartuntojen määrä kasvaa. Ulkomaista alkuperää olevien kampylobakteerien fluoro-kinoloniresistenssi on ollut jo pitkään korkealla tasolla, kun taas kotimaisten kantojen herkkyytilanne on todennäköisesti selvästi parempi. Tulevaisuudessa Finres-raportteihin pyritään saamaan kampylobakteeritartuntojen alkuperämaatieto, jolloin alueellisten herkkyyserojen osoittaminen ja seuranta olisi mahdollista. Koska selvästi yleisemmän kampylobakteerilajin, *C. jejuni* makrolidiherkkyys on pysynyt hyvänä, makrolidit ovat mikrobilääkehoitoa vaativan kampylobakterioosin ensisijainen lääkeryhmä. Korkeasta fluoro-kinoloniresistenssistä johtuen suurin osa makrolidiresistenteistä kampylobakteereista on vastustuskykyisiä molemmille ensilinjan lääkkeille. Näiden infektioiden hoito on parasta suunnata herkkyysemääritysten mukaan. Joissain tapauksissa vain karbapeneemit ovat tehokkaita.

3. *Enterobacter cloacae*

Resistenssin kehitys 2008 - 2013

Vuonna 2013 FiRe-laboratorioissa tutkittiin 5532 *E. cloacae* -kanta, joista 3 083 oli virtsasta. Resistenssi muille mikrobilääkkeille kuin kefalosporiineille on pysynyt matalana. Vuosien 2008 - 2010 aikana kefalosporiiniresistenssissä on selvä laskeva suuntaus, joka loppui vuonna 2011, kun EUCAST-herkkyystulkintarajat otettiin käyttöön, mutta on jatkanut laskuaan sen jälkeen. Molempien kefalosporiinien herkkyystulkintarajat muuttuivat merkittävästi vuonna 2011 (CRO R > 64 → R > 2, ja CAZ R > 32 → R > 4 mg/l), joten tämä selittää kuvassa 5 nähtävän nousun. *E. cloacae* kehittää hyvin helposti resistenssin kolmannen polven kefalosporiineja kohtaan.

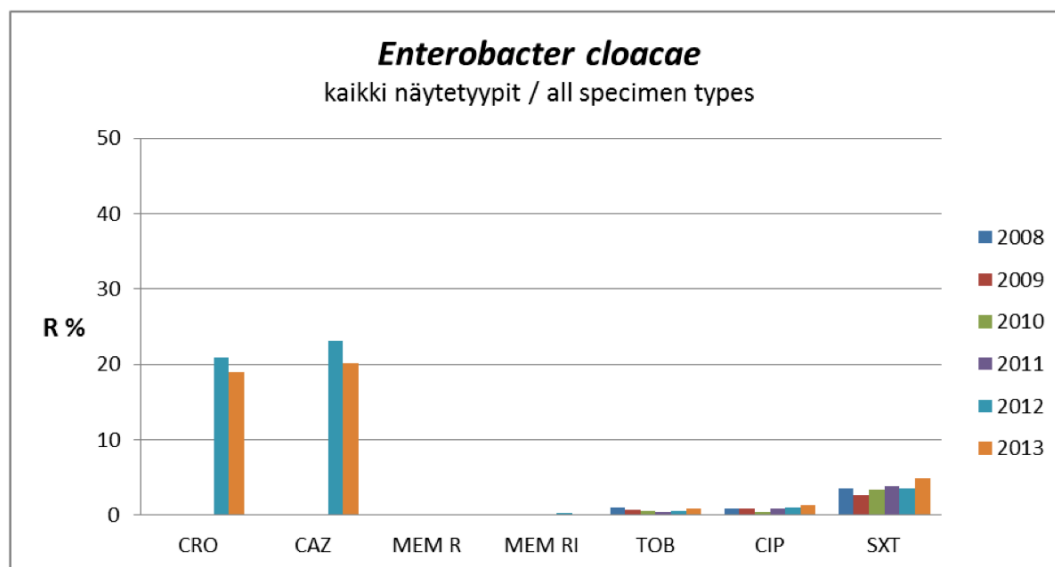


Kuva 5. Verestä eristettyjen *E. cloacae* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 3. Verestä eristettyjen *E. cloacae* -kantojen testausmäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Keftriaksoni	Testatut	101	110	147	117	145	159
	R %	30,7	25,5	21,8	35,0	31,7	25,2
Keftatsidiimi	Testatut	135	132	157	153	177	184
	R %	29,6	26,5	22,9	33,3	35,6	27,7
Meropeneemi	Testatut	132	136	178	178	194	200
	R %	0,0	0,0	0,6*	0,0	0,0	0,0
	RI %	0,0	0,0	0,6*	0,0	0,0	0,0
Tobramysiini	Testatut	139	143	168	178	187	194
	R %	0,0	1,4	0,6	0,6	0,0	1,0
Siprofloksasiini	Testatut	111	112	127	103	114	122
	R %	0,0	0,9	0,0	1,0	1,8	0,8
Sulfatrimetopriimi	Testatut	142	146	167	170	200	203
	R %	0,0	2,1	2,4	1,2	4,0	3,9

*Vuonna 2010 eristettiin yksi meropeneemille resistentti kanta.



Kuva 6. *E. cloacae* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013. Vuosina 2011 - 2013 on eristetty yhteensä 19 meropeneemiherkkyydeltään (R=7 ja I=12) alentunutta *E. cloacae* -kantaa.

Taulukko 4. *E. cloacae* -kantojen testausmäärät (kaikki näytetyypit) ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Keftriaksoni	Testatut	1267	1559	2053	2013	2 540	2 858
	R %	-	-	-	-	20,9	18,9
Keftatsidiimi	Testatut	1860	2094	2358	2114	2 727	3 273
	R %	-	-	-	-	23,1	20,2
Meropeneemi	Testatut	1795	2007	2506	2985	3 324	3 802
	R %	-	-	-	0,0*	0,1*	0,1*
	RI %	-	-	-	0,1*	0,3*	0,1*
Tobramysiini	Testatut	2 568	2 678	2 932	3 102	3 279	3 487
	R %	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,9
Siprofloksasiini	Testatut	2 699	2 776	2 937	2 714	2 677	2 911
	R %	0,9	0,8	0,4	0,9	1,0	1,2
Sulfatrimetopriimi	Testatut	3 098	3 118	2 819	2 726	3 259	3 571
	R %	3,5	2,7	3,4	3,9	3,5	4,9

*Vuosina 2011 - 2013 on eristetty yhteensä 19 meropeneemiherkkyydeltään (R = 7 ja I = 12) alentunutta *E. cloacae* -kantaa.

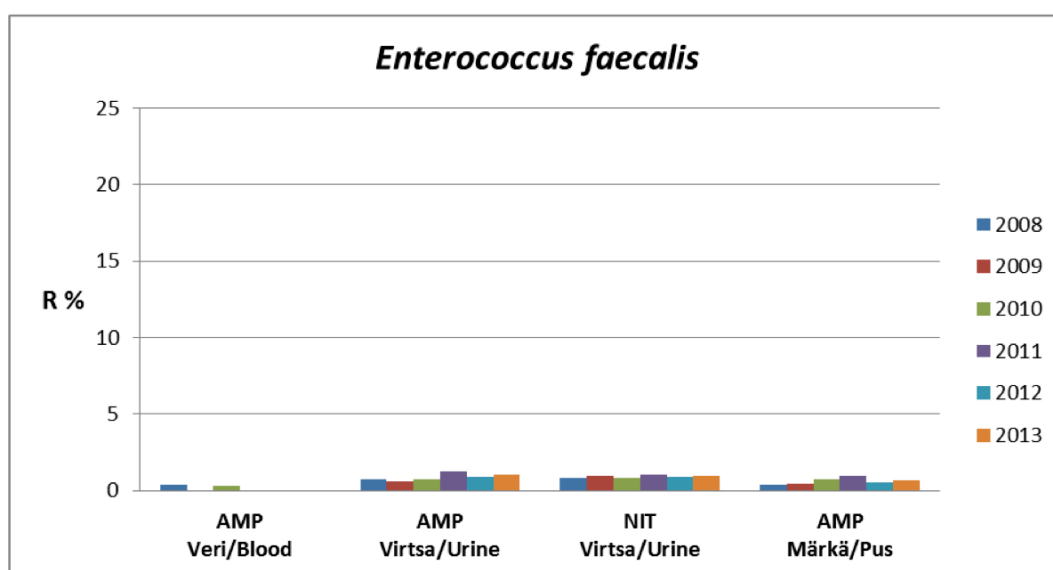
Resistenssin merkitys

E. cloacae resistenssi kefalosporiineja kohtaan on suhteellisen korkea. Tämä selittyy bakteerin luontaisella kyvyllä muuttua resistentiksi kefalosporiinihoitojen aikana, mikä on muistettava hoitovaihtoehtoja mietittäessä. Veriviljelyistä eristettyjen *E. cloacae* -kantojen herkkyys muita mikrobilääkkeitä kohtaan on pysynyt hyvänä. Karbapeneemeille resistentit *E. cloacae* -kannat ovat hyvin harvinaisia, mutta niitäkin löydetään.

4. Enterokokit

Enterococcus faecalis: resistenssin kehitys

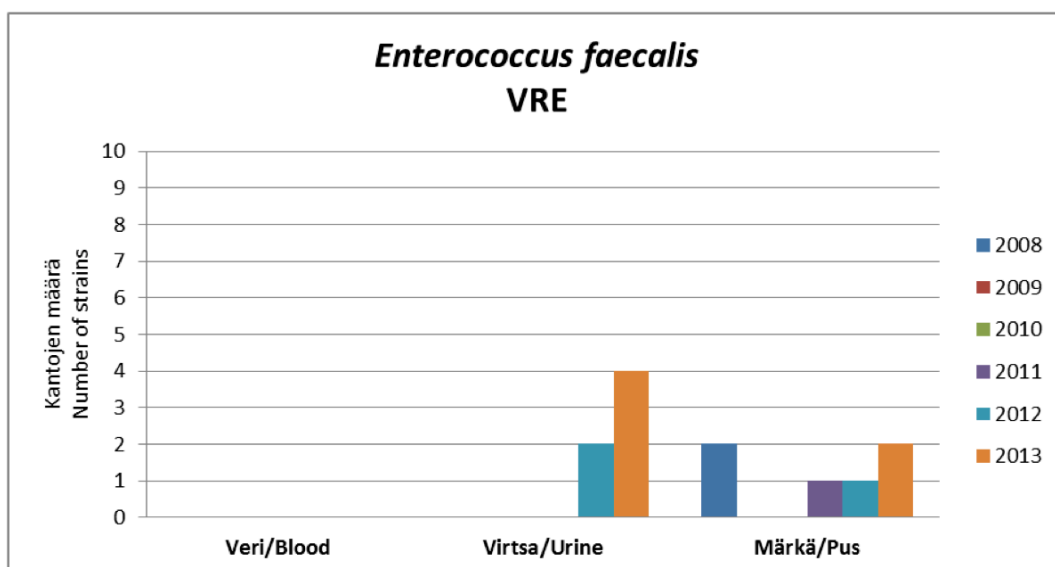
E. faecalis on pysynyt hyvin herkkänä niille mikrobilääkkeille, jotka yleensä tehoavat enterokokkeihin. Resistenttien kantojen osuus on korkeimmillaan yhden prosentin luokkaa. Vankomysiiniresistentit (VRE) kannat ovat harvinaisia: vuosittain vain muutamia koko maassa.



Kuva 7. Mikrobilääkeresistenssin kehitys *E. faecalis* -kannoissa 2008 - 2013.

Taulukko 5. *E. faecalis* -kantojen testausmäärät ja resistenssiprosentit.

Näytetyyppi	Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Veri	Ampisilliini	Testatut	262	315	320	244	324	306
		R %	0,4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Virtsa	Ampisilliini	Testatut	18 593	23 163	21 647	12 999	12 903	13 582
		R %	0,8	0,6	0,7	1,3	0,9	1,0
	Nitrofurantoiini	Testatut	21 347	23 164	21 817	14 129	16 099	21 498
		R %	0,8	0,9	0,8	1,0	0,9	0,9
Märkä	Ampisilliini	Testatut	5 063	5 543	5 463	3 521	3 733	3 701
		R %	0,4	0,5	0,8	0,9	0,6	0,6



Kuva 8. Vankomysiiniresistenttien *E. faecalis* -kantojen määrä eri näytetyypeissä.

Taulukko 6. Vankomysiiniresistenttien *E. faecalis* -kantojen testausmäärät ja osuudet.

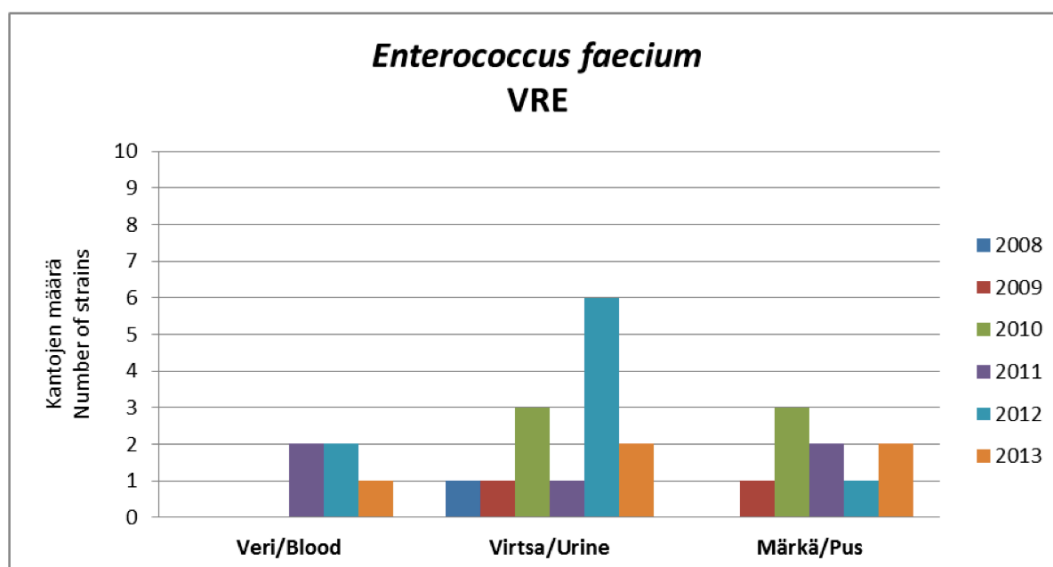
Näytetyyppi		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Veri	Testatut	294	316	332	267	399	391
	VRE (määrä)	0	0	0	0	0	0
Virtsa	Testatut	21 367	23 180	22 029	14 183	18 673	21 531
	VRE (määrä)	0	0	0	0	2	4
Märkä	Testatut	5 710	5 544	5 606	4 176	4 981	5 069
	VRE (määrä)	2	0	0	1	1	2

***Enterococcus faecalis*: resistenssin merkitys**

Enterokokkien virulenssi ei ole kovin korkea, ja enterokokki-infektioon sairastuvalla potilaalla onkin yleensä jokin altistava perussairaus tai muu tekijä. Mahdollisen huonon hoitovasteen syynä resistenssi tulee kyseeseen vain harvoin.

***Enterococcus faecium*: resistenssin kehitys**

E. faecium on luonnostaan resistentti vielä useammalle mikrobilääkkeelle kuin *E. faecalis*. Sen aiheuttamien infektioiden hoitoon käytettävistä lääkkeistä tärkein on vankomysiini. VRE-kannat ovat onneksi edelleen harvinaisia kliinisten infektioiden aiheuttajia, vaikka kantajuusrypäitä on viime vuosina esiintynyt eri puolilla Suomea.



Kuva 9. Vankomysiiniresistenttien *E. faecium* -kantojen määrä eri näytetyypeissä.

Taulukko 7. Vankomysiiniresistenttien *E. faecium* -kantojen testausmäärät ja osuudet.

Näytetyyppi		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Veri	Testatut	217	275	274	212	289	304
	VRE (määrä)	0	0	0	2	2	1
Virtsa	Testatut	4 619	4 771	4 065	2 835	3 098	3 238
	VRE (määrä)	1	1	3	1	6	2
Märkä	Testatut	1 662	1 454	1 438	1 117	1 262	1 198
	VRE (määrä)	0	1	3	2	1	2

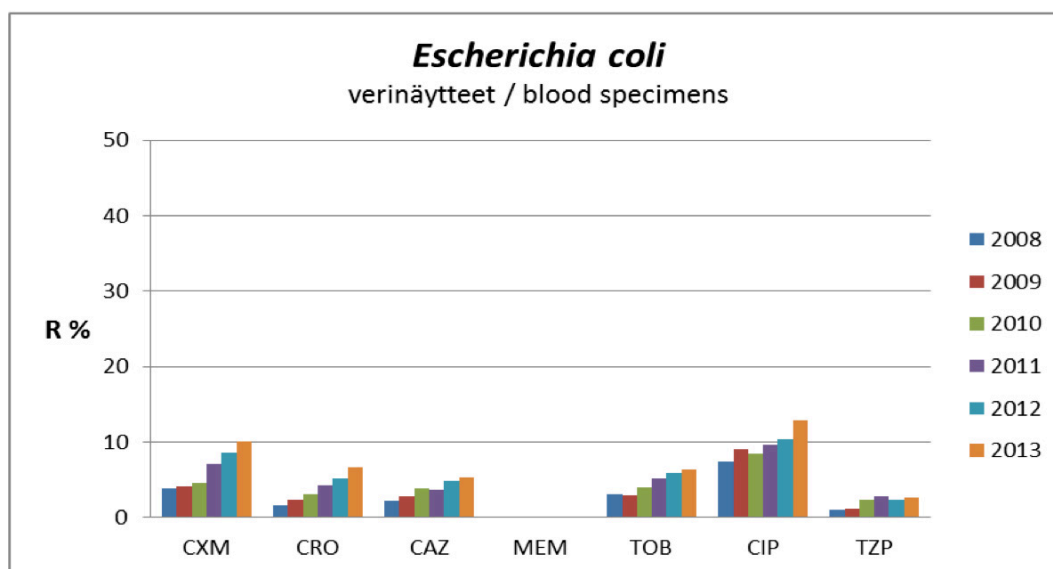
***Enterococcus faecium*: resistenssin merkitys**

E. faecium -infektion hoitoon on käytettävissä vain vähän lääkkeitä: vankomysiinin lisäksi kyseeseen tulevat lähinnä kinupristiini-dalfopristiini, linetsolidi ja daptomysiini (joista viimeksi mainitulle ei toistaiseksi ole herkkyysmäärittäytysten tulkintarajoja). VRE-kantojen leviäminen voi siksi aiheuttaa suuria ongelmia esimerkiksi hematologisilla osastoilla, joiden potilaat ovat alttiita enterokokki-infektioille.

5. *Escherichia coli*

Resistenssin kehitys 2008 - 2013

Verestä eristettyjen *E. coli* -kantojen resistenssi kefalosporiineja kohtaan on kasvanut tasaisesti 1 - 2 prosentin vuosivauhtia. Kefuroksiimiresistenssi on saavuttanut 10 % tason, ja resistenssi kolmannen polven kefalosporiineja keftriaksonia ja keftatsidiimia kohtaan on 5 - 7 % luokkaa. Hyppy kefuroksiimiresistenssissä vuodesta 2010 vuoteen 2011 johtuu EUCAST-herkkyystulkintarajojen käyttöönotosta: R-raja laski 32:sta 8 milligrammaan per litra. Verikantojen fluorokinoloniresistenssi lisääntyy ja on nyt 13 %. Karbapeneemiherkkyys Suomessa on toistaiseksi erinomainen, eikä vuonna 2013 eristetty yhtään meropeneemille resistenttiä kantaa. Vuosina 2008 ja 2010 on verestä eristetty kumpanakin yksi meropeneemille resistentti *E. coli* -kanta. Aminoglykosidiresistenssi verikannoissa nousee myös hiljalleen ja on nyt hieman yli 6 %. Virtsakantojen trimetopriimiresistenssi on jatkanut tasaista nousua ja tällä hetkellä resistenttien kantojen osuus on 19 %. Taso on hieman alempana kuin Ruotsissa, missä resistenttien kantojen osuus on liikkunut 20 %:n molemmin puolin jo vuodesta 2009 (1). Virtsakantojen kefalosporiiniherkkyystilanne on parempi kuin verikantojen; resistenssi kefaleksiinille ja kefuroksiimille on 5 % luokkaa. Samoin nitrofurantoiini- ja mesillinaamiresistenssi on erinomaisen alhaisella 1 % ja alle 4 % tasolla, vastaavasti. Fluorokinoloniresistenssi on nousussa ja tällä hetkellä 7 % virtsakannoista on resistenttejä.

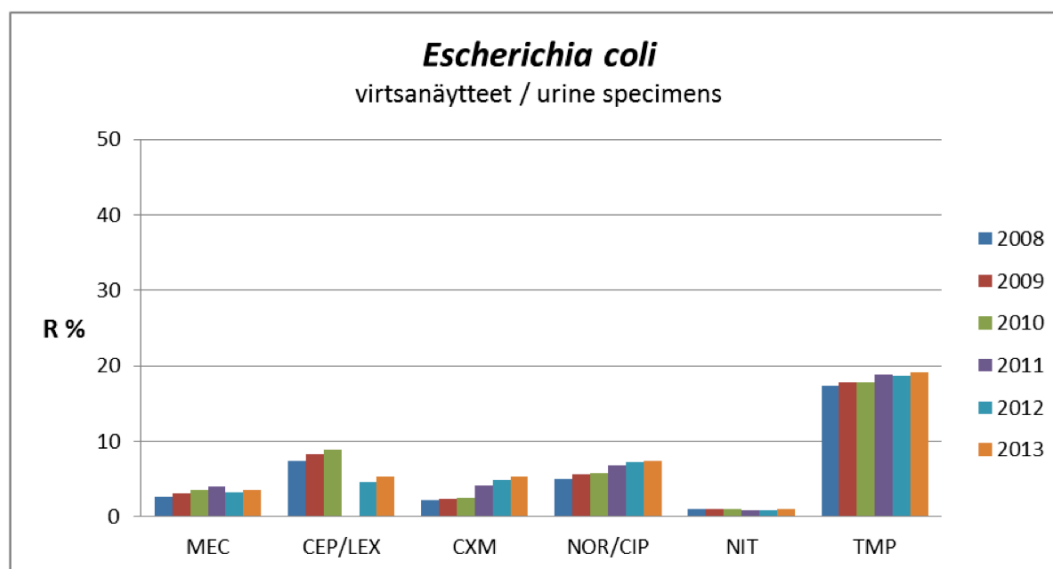


Kuva 10. Verestä eristettyjen *E. coli* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 8. Verestä eristettyjen *E. coli* -kantojen testausmäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Kefuroksiimi	Testatut	2 771	2 726	3 166	3 019	3 392	3 669
	R %	3,9	4,1	4,6	7,2	8,6	10,0
Keftriaksoni	Testatut	1 861	1 769	2 217	2 055	2 441	2 646
	R %	1,6	2,4	3,0	4,3	5,1	6,6
Keftatsidiimi	Testatut	2 492	2 391	2 771	2 387	2 990	3 422
	R %	2,2	2,8	3,9	3,7	4,9	5,3
Meropeneemi	Testatut	2 310	2 360	3 012	2 968	3 264	3 588
	R %	0,0*	0,0	0,0*	0,0	0,0	0,0
Tobramysiini	Testatut	2 584	2 519	2 951	2 969	3 173	3 512
	R %	3,1	2,9	3,9	5,1	5,9	6,3
Siprofloksasiini	Testatut	1 946	1 849	2 052	1 780	1 977	1 963
	R %	7,4	9,0	8,4	9,6	10,4	12,8
Piperasilliini-Tatsobaktaami	Testatut	2 768	2 652	3 033	2 332	3 179	3 668
	R %	1,0	1,2	2,3	2,7	2,3	2,6

* Kyseisenä vuonna on eristetty yksi meropeneemille resistentti kanta.

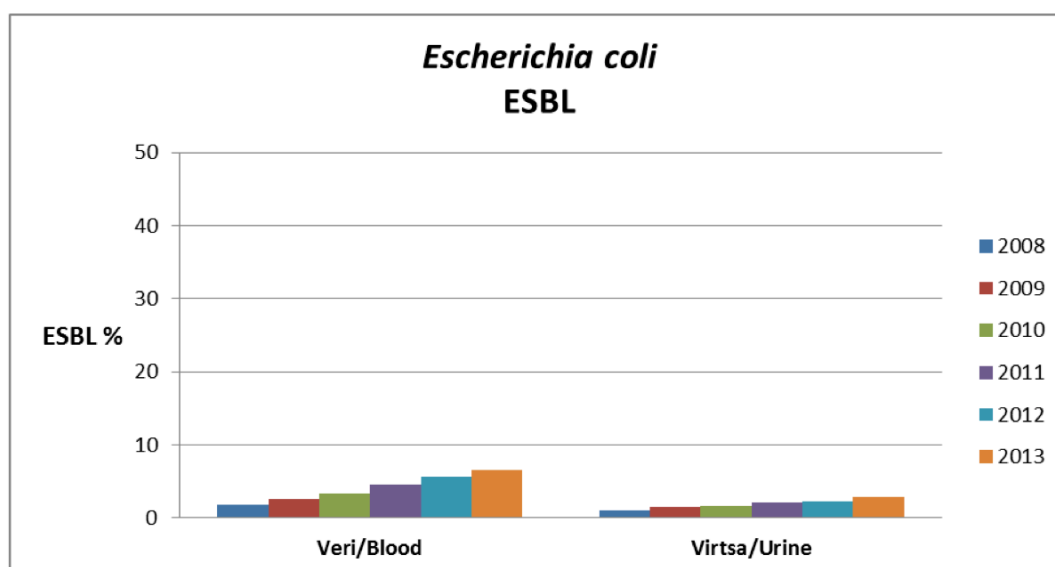
Kuva 11. Virtsasta eristettyjen *E. coli* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 9. Virtsasta eristettyjen *E. coli* -kantojen testausmäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mesillinaami	Testatut	116 332	119 421	112 452	107 534	117 016	124 854
	R %	2,7	3,0	3,5	4,0	3,2	3,5
Kefalotiini/Kefaleksiini	Testatut	88 392	92 432	91 775	49 480	74 955	103 977
	R %	7,4	8,2	8,8	-	4,5	5,3
Kefuroksiimi	Testatut	95 931	112 705	115 114	106 654	114 090	124 976
	R %	2,2	2,3	2,5	4,1	4,9	5,3
Norfloksasiini/Siprofloksasiini	Testatut	76 686	78 207	77 395	65 867	81 590	81 823
	R %	5,0	5,6	5,8	6,7	7,3	7,4
Nitrofurantoiini	Testatut	118 927	124 147	115 841	90 159	108 602	125 798
	R %	1,0	1,0	1,0	0,8	0,9	1,0
Trimetopriimi	Testatut	118 887	124 130	118 523	112 724	122 315	130 023
	R %	17,4	17,8	17,8	18,8	18,6	19,0

ESBL

FiRe-laboratoriot testaavat kolmannen polven kefalosporiineille resistenttien *E. coli* -kantojen ESBL-ominaisuuden ja raportoivat tuloksen Finres-tietokantaan. Verikantojen ESBL-*E. coli* -löydökset ovat nousseet tasaista noin 1 % vuosivauhtia ja vuonna 2013 lähes 7 %:lla verikannoista oli todettu ESBL-ominaisuus. Virtsalöydöksissä ESBL-kantojen lisääntyminen ei ole yhtä voimakasta ja vuonna 2013 ESBL-ominaisuus oli 2,9 %:lla *E. coli* -virtsalöydöksistä.

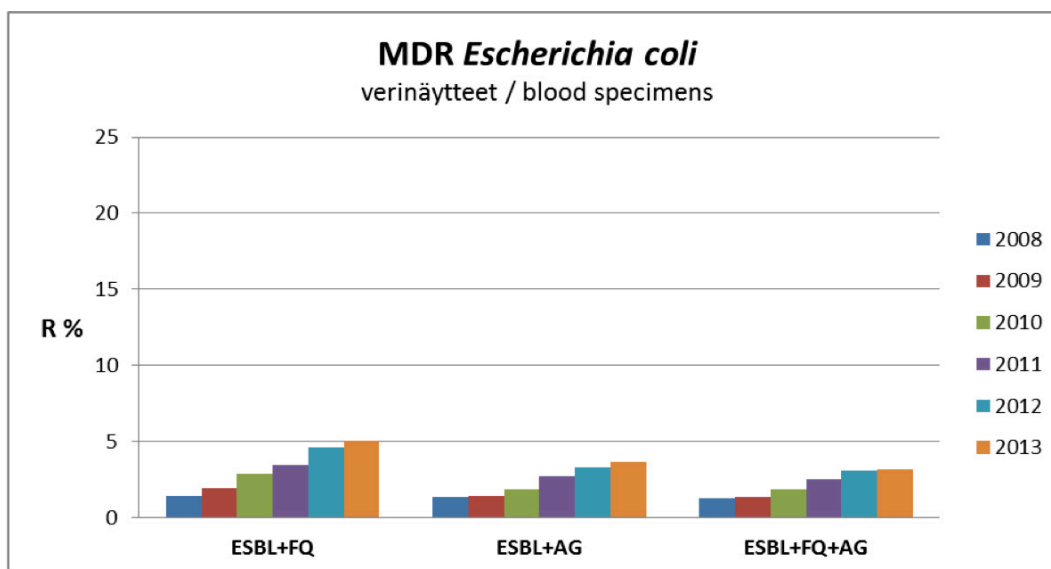
Kuva 12. ESBL:ää tuottavien *E. coli* -kantojen osuus eri näytetyypeissä 2008 - 2013.

Taulukko 10. *E. coli* -kantojen ESBL:n tuoton testausmäärät ja ESBL-osuudet.

Näytetyyppi		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Veri	Testatut	2 772	2 726	3 168	3 020	3 392	3 715
	ESBL %	1,8	2,6	3,3	4,5	5,7	6,6
Virtsa	Testatut	119 197	126 096	122 531	113 264	122 571	132 197
	ESBL %	1,1	1,4	1,6	2,2	2,3	2,9

Moniresistenssi

5 %:lla *E. coli* -verikannoista oli sekä ESBL-ominaisuus että resistenssi fluorokinoloneja kohtaan ja vajaalla 4 %:lla vastaavasti sekä ESBL-ominaisuus että resistenssi aminoglykosideja kohtaan. Moniresistenttejä kantoja varustettuna kaikilla kolmella edellä mainitulla resistenssiominaisuudella oli 3 % *E. coli*-verikannoista.

Kuva 13. Verestä eristettyjen *E. coli* -kantojen moniresistenssi.Taulukko 11. Verestä eristettyjen *E. coli* -kantojen testausmäärät ja moniresistenssi.

MDR-tyyppi		2008	2009	2010	2011	2012	2013
ESBL+FQ	Testatut	2 775	2 726	3 168	2 972	3 342	3 610
	R %	1,4	1,9	2,9	3,5	4,6	5,1
ESBL+AG	Testatut	2 655	2 601	3 042	2 972	3 175	3 512
	R %	1,4	1,4	1,9	2,7	3,3	3,6
ESBL+FQ+AG	Testatut	2 654	2 600	3 042	2 972	3 124	3 407
	R %	1,2	1,3	1,8	2,5	3,1	3,2

Resistenssin merkitys

Veriviljelyistä eristetyt *E. coli* -kannat ovat pysyneet pääsääntöisesti herkkinä yleisimpiä bakteereemisissä infektioissa käytettyjä antibiootteja kohtaan. ESBL-kannat jatkavat nousuaan verikannoissa ja niiden osuus *E. coli*ista on tällä hetkellä noin 7 %. Virtsakannoissa ei yhtä selkeää nousua ole viimeisen 3 vuoden ajan havaittu. Verikantojen kefuroksiimiresistenssi on saavuttanut 10 % tason, ja mikäli nousu jatkuu, saattaa tulla aiheelliseksi pohtia kefuroksiimin asemaa sepsiksen empiirisenä ensilinjan lääkkeenä. Osa ESBL-kannoista on *in vitro* herkkiä piperasilliini-tatsobaktaamille, ja ainakin osa laboratorioista vastaa kiekkoeston perusteella S:ksi tulkittavan kannan I:ksi, mikäli kannalla on ESBL-ominaisuus. Toistaiseksi kliiniset tutkimukset piperasilliini-tatsobaktaamin käytöstä ESBL-infektioissa ovat vähäiset. Piperasilliini-tatsobaktaamille resistenttien kantojen määrissä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia verrattuna edellisiin vuosiin. Verikantojen fluorokinoloniresistenssi on noussut 13 % tasolle ja osa tästä noususta voi johtua ESBL-kantojen lisääntymisestä, sillä n. 70 - 80 % ESBL-kannoista on resistenttejä myös fluorokinoloneille. On hienoa, että meropeneemille resistenttejä *E. coli* -kantoja ei verikannoista löytynyt vuonna 2013 lainkaan.

Trimetopriimiresistenttien virtsakantojen osuus on vähitellen noussut, mutta alittaa juuri ja juuri 20 % tason, joten sitä voidaan vielä käyttää empiirisesti rakkotason infektioiden hoidossa perusterveillä naisilla. Nitrofurantoiiniresistenssi on harvinaista (1 %), samoin mesillinaamiresistenssi (3.5 %), joten näitä lääkkeitä on turvallista käyttää edelleen empiirisesti rakkotason infektioiden hoidossa. Fluorokinoloniresistenssi nousee myös hiljalleen, mutta virtsakannoissa kokonaisresistenssi kansallisella tasolla on vielä suhteellisen alhaista 7 % luokkaa. Huomionarvoista on, että fluorokinoloniresistenssissä on eroja sukupuolten ja alueiden välillä, mm. Uudenmaan alueen miesten virtsan *E. coli* -löydöksistä jo 19 % oli vuonna 2013 fluorokinoloneille resistenttejä, kun taas naisten löydöksistä 9 %. Naisten löydökset dominoivat määrällisesti tilastoja, jolloin kokonaistilastoissa miesten suhteellisen korkea fluorokinoloniresistenssi ei tule esiin. Miesten virtsatieinfektioiden hoitolääkkeenä fluorokinoloneja voidaan edelleen käyttää empiirisessä hoidossa, mutta tätäkin asiaa voidaan joutua pohtimaan lähitulevaisuudessa, mikäli fluorokinoloniresistenssi jatkaa nousuaan. On edelleen tärkeää, että virtsaviiljelyitä otetaan erilaisilta potilasryhmiltä ja etenkin komplisoituneissa infektioissa, jotta pysymme ajan tasalla resistenssin kehityksen suhteen.

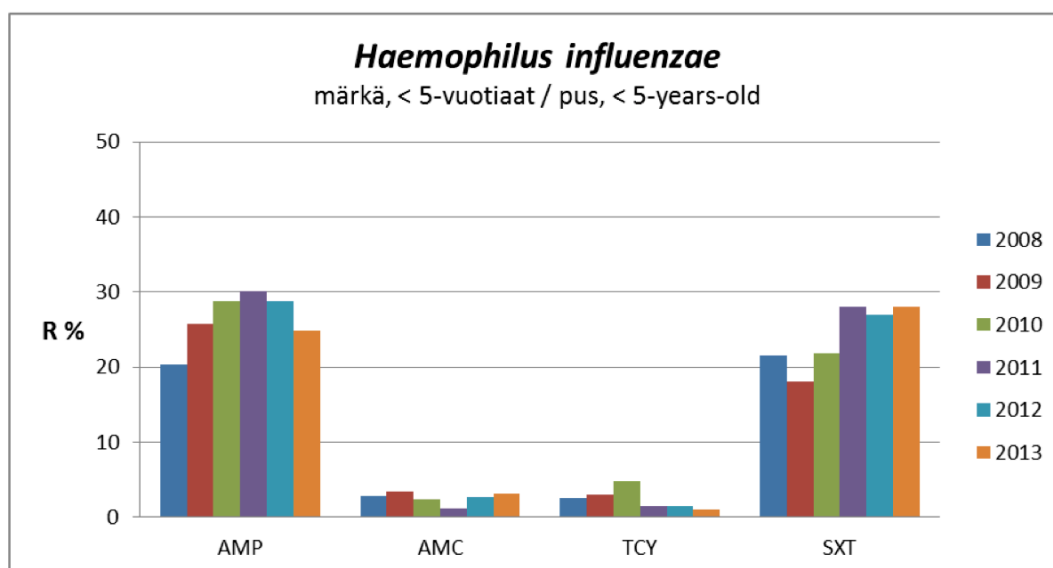
Viitteet

- (1) SWEDRES/SVARM 2013. <http://www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/publikationer/SWEDRESSVARM-2013/>

6. *Haemophilus influenzae*

Alle 5-vuotiaat: resistenssin kehitys 2008 - 2013

H. influenzae -kantojen herkkyys mikrobilääkkeille on säilynyt viime vuodet totutulla tasolla alle 5-vuotiaiden infektoissa. Neljännes kannoista on resistenttejä ampisilliinille ja samalla amoksisilliinille. Samoin neljännes kannoista on resistenttejä sulfatrimetopriimille. Ampisilliini- tai amoksisilliiniresistenssi ja sulfatrimetopriimiresistenssi eivät kytkeydy toisiinsa, vaan ilmenevät kannoilla toisistaan riippumatta. Resistenssi amoksisilliini-klavulaanihapolle on vielä harvinaista.



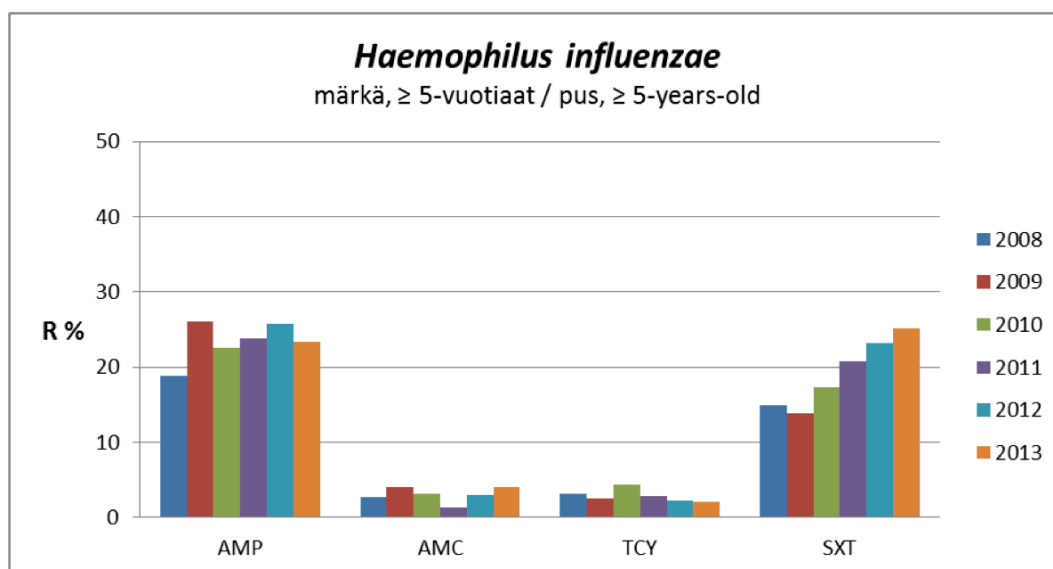
Kuva 14. Alle 5-vuotiaiden lasten märkänäytteistä eristettyjen *H. influenzae* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 12. Alle 5-vuotiaiden lasten märkänäytteistä eristettyjen *H. influenzae* -kantojen testausmäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ampisilliini	Testatut	1 392	1 243	1 815	1 384	1 166	897
	R %	20,4	25,8	28,8	30,2	28,7	24,9
Amoksisilliini/klavulaanihappo	Testatut	1 474	1 204	1 251	1 777	1 380	629
	R %	2,8	3,5	2,5	1,2	2,7	3,2
Tetrasykliini	Testatut	1 165	887	1 192	1 266	1 024	803
	R %	2,5	3,0	4,8	1,6	1,5	1,0
Sulfatrimetopriimi	Testatut	1 534	1 202	1 751	1 785	1 438	1 131
	R %	21,6	18,1	21,9	28,0	27,0	28,0

5-vuotiaat ja sitä vanhemmat: resistenssin kehitys 2008 - 2013

Tässä ikäryhmässä tilanne vastaa nyt alle 5-vuotiaiden infektiosta eristettyjen kantojen tilannetta. Resistenssi sulfatrimetopriimille on yleistynyt ja saavuttanut 25 %:n tason. Ampisilliinille- tai amoksisilliinille resistenttejä kantoja on hieman yli 20 %. Resistenssi amoksisilliini-klavulaanihapolle ja tetrasykliinille on harvinaista. Tetrasykliinille herkät kannat ovat herkkiä myös doksisykliinille.



Kuva 15. 5-vuotiaiden ja sitä vanhempien potilaiden märkänäytteistä eristettyjen *H. influenzae* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 13. 5-vuotiaiden ja sitä vanhempien potilaiden märkänäytteistä eristettyjen *H. influenzae* -kantojen testausmäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ampisilliini	Testatut	1647	1852	2269	1734	1708	1441
	R %	18,9	26,0	22,7	23,8	25,8	23,4
Amoksisilliini/klavulaanihappo	Testatut	1 804	1 793	1 744	2 197	2 036	1 176
	R %	2,7	4,1	3,2	1,4	3,0	4,1
Tetrasykliini	Testatut	1 471	1 405	1 648	1 770	1 751	1 530
	R %	3,1	2,6	4,4	2,8	2,3	2,2
Sulfatrimetopriimi	Testatut	1 889	1 837	2 254	2 207	2 176	1 908
	R %	14,9	13,9	17,4	20,8	23,2	25,2

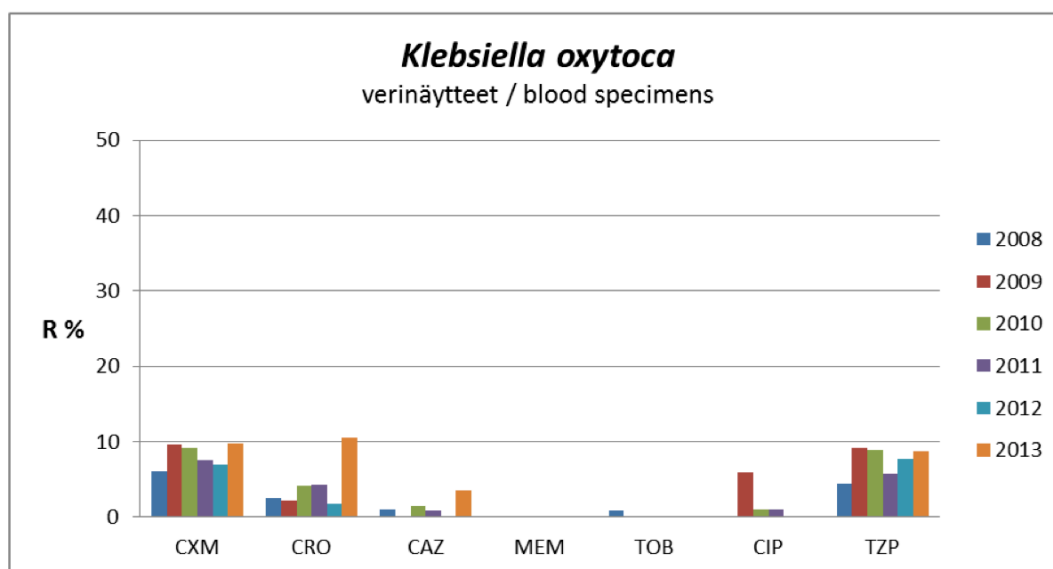
Resistenssin merkitys

Amoksisilliinin käyttöarvo *H. influenzae* -infektioiden hoidossa on säilynyt ennallaan: kolme neljästä *H. influenzae* -kannasta ei tuota beetalaktamaasia ja on herkkä ampisilliinille ja amoksisilliinille. Sulfatrimetopriimiresistenssi on yleistynyt vähitellen. Tetra- ja doksisykliinillä on pääsääntöisesti hyvä teho *H. influenzae* -kantoihin.

7. *Klebsiella oxytoca*

Resistenssin kehitys 2008 - 2013

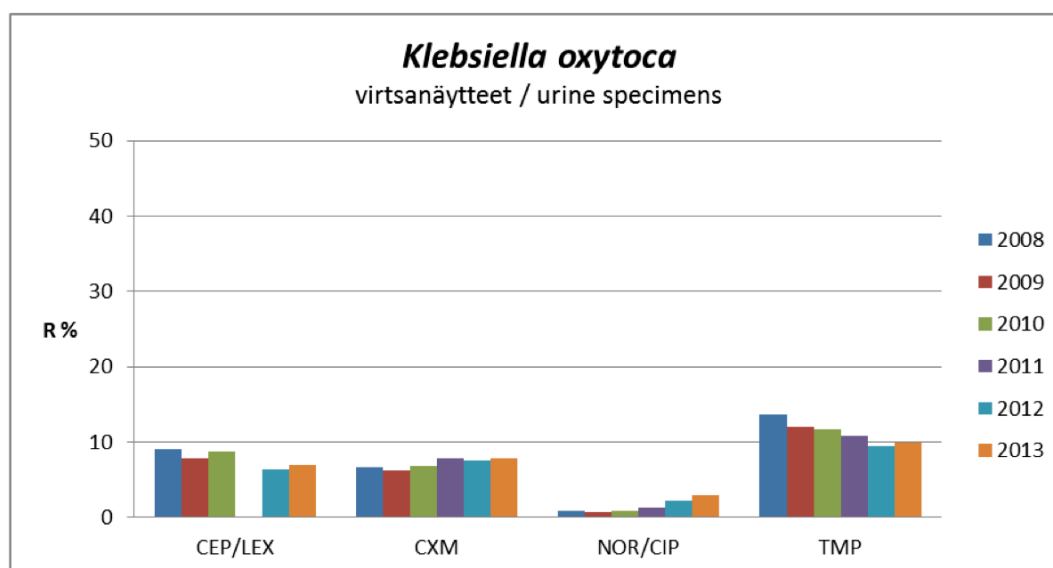
Vuonna 2013 FiRe-laboratorioissa tutkittiin 185 verestä ja 3542 virtsasta eristetyin *K. oxytoca* -kannan mikrobilääkeherkkyydet. Verestä eristettyjen *K. oxytoca* -kantojen pienestä määrästä johtuen, päätelmien tekeminen resistenssin kehittymisestä on vaikeaa. Yleisesti voidaan todeta, että resistenssi on vähäistä. Resistenssiä karbapeneemejä kohtaan ei esiinny, kaikki testatut kannat ovat olleet toistaiseksi herkkiä meropenemille. Suomesta on vuonna 2012 eristetty yksi VIM-karbapenemaasin omaava *K. oxytoca* -kanta, mutta se eristettiin virtsanäytteestä (THL/Mikrobilääkeresistenssiyksikkö). Virtsanäytteistä eristettyjen kantojen resistenssi fluorokinoloneja kohtaan on nousussa, mutta resistenssi on edelleen alle 3 %. Kuvassa 17 havaittava ensimmäisen polven kefalosporiiniresistenssin väheneminen johtuu todennäköisesti testattavan mikrobilääkkeen vaihtumisesta kefalotiinista kefaleksiiniksi. Kefuroksiimin kohdalla ei havaita vastaavaa resistenssien kantojen osuuden laskua, vaan pikemmin heikosti nouseva resistenssitrendi. Trimetopriimi-resistenssi sen sijaan on vuosien mittaan vähentynyt.



Kuva 16. Verestä eristettyjen *K. oxytoca* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 14. Verestä eristettyjen *K. oxytoca* -kantojen testausmäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Kefuroksiimi	Testatut	134	155	163	158	160	185
	R %	6,0	9,7	9,2	7,6	6,9	9,7
Keftriaksoni	Testatut	81	92	120	117	119	124
	R %	2,5	2,2	4,2	4,3	1,7	10,5
Keftatsidiimi	Testatut	108	136	142	123	141	171
	R %	0,9	0,0	1,4	0,8	0,0	3,5
Meropeneemi	Testatut	112	132	156	156	155	178
	R %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tobramysiini	Testatut	124	145	151	156	155	177
	R %	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Siprofloksasiini	Testatut	95	103	101	101	95	86
	R %	0,0	5,8	1,0	1,0	0,0	-
Piperasilliini-Tatsobaktaami	Testatut	134	154	157	123	155	183
	R %	4,5	9,1	8,9	5,7	7,7	8,7

Kuva 17. Virtsaasta eristettyjen *K. oxytoca* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 15. Virtsasta eristettyjen *K. oxytoca* -kantojen kokonaismäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Kefalotiini/Kefaleksiini	Testatut	2994	3185	2845	0	2079	2924
	R %	9,1	7,8	8,8	-	6,3	6,9
Kefuroksiimi	Testatut	3335	3947	3676	3373	3580	3540
	R %	6,7	6,3	6,9	7,9	7,6	7,8
Norfloksasiini/Siprofloksasiini	Testatut	2218	2476	2196	1877	2289	2105
	R %	0,9	0,7	0,8	1,3	2,2	2,9
Trimetopriimi	Testatut	3804	4026	3592	3362	3571	3542
	R %	13,6	12,0	11,7	10,8	9,4	9,9

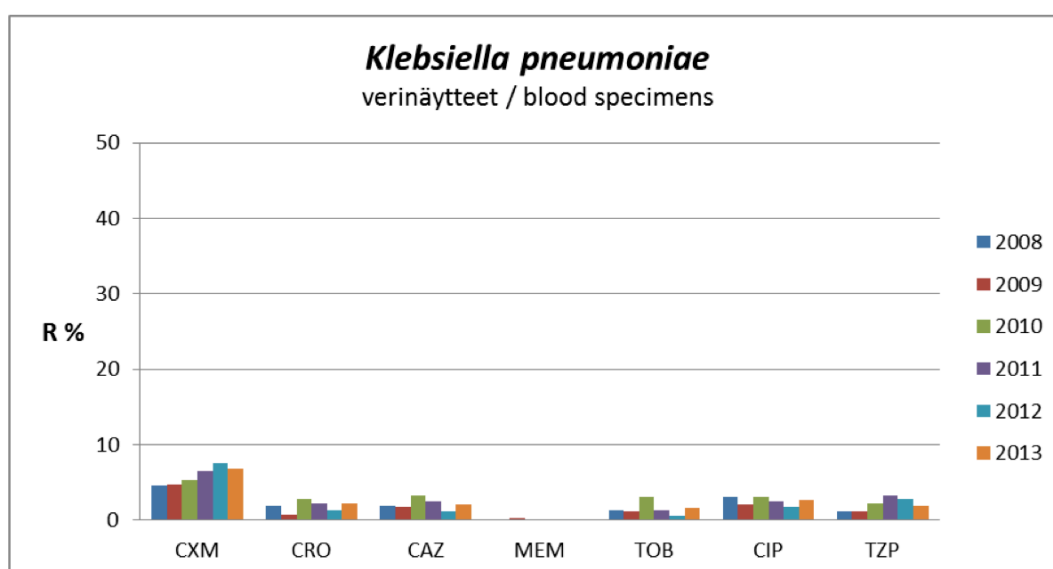
Resistenssin merkitys

K. oxytoca -kantojen hankittu mikrobilääkeresistenssi on edelleen varsin harvinaista. Lajin luontaisesta toisen ja kolmannen polven kefalosporiineja jossain määrin inaktivoivasta beetalaktamaasista johtuen resistenssi näille lääkkeille on yleisempää kuin *K. pneumoniae* -lajilla. Karbapeneemiresistenssi on harvinaista eikä karbapenemaasin omaavia *K. oxytoca* -kantoja ole Suomessa löydetty kuin yksi.

8. *Klebsiella pneumoniae*

Resistenssin kehitys 2008 - 2013

Vuonna 2013 FiRe-laboratorioissa testattiin 13746 virtsasta ja 540 verestä eristetyn *K. pneumoniae* -kannan mikrobilääkeherkkydet. Veriviljelyistä eristettyjen *K. pneumoniae* -kantojen herkkyys mikrobilääkkeitä kohtaan on pysynyt hyvänä. Ainoastaan kefuroksiimiresistenssi on lievästi nousussa. Verestä eristettyjen *K. pneumoniae* -kantojen määrä on kuitenkin vähäinen, mikä selittää resistenttien kantojen osuudessa havaitut vaihtelut. Verinäytteistä on toistaiseksi eristetty vain yksi meropenemille resistentti *K. pneumoniae* -kanta, vuonna 2009 (Taulukko 16.) Virtsanäytteistä eristettyjen *K. pneumoniae* -kantojen resistenssi on pysynyt tasaisena ja matala-asteisena, ainoastaan trimetopriimiresistenssi on yleisempää, mutta sekin on laskusuunnassa. EUCAST-siirtymän myötä laboratoriot eivät enää testaa kefalotiini- vaan kefaleksiiniherkkyttä. EUCAST:n nitrofurantoiinille antamat raja-arvot eivät sovellu klebsielloille.

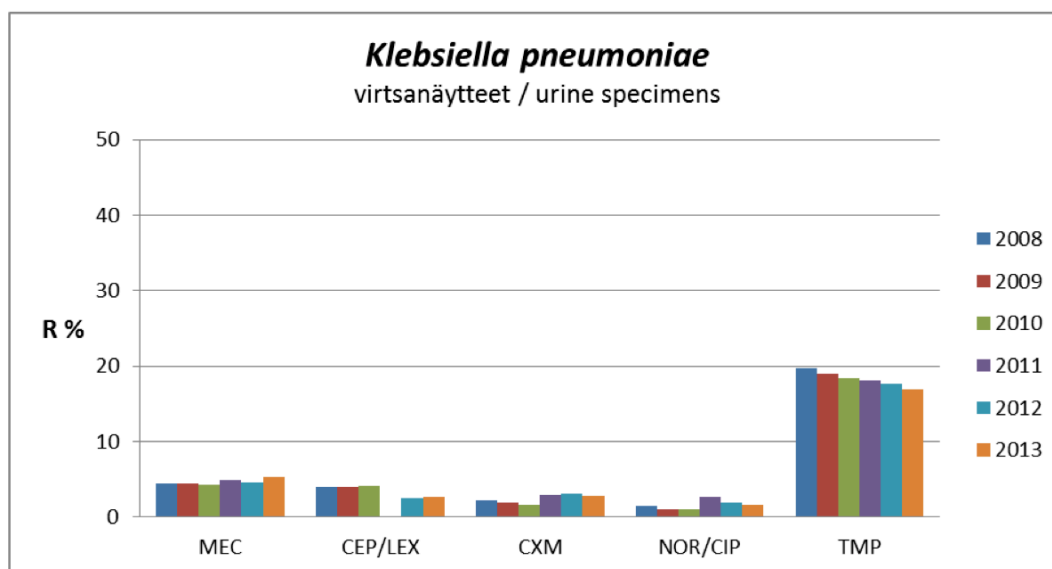


Kuva 18. Verestä eristettyjen *K. pneumoniae* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 16. Verestä eristettyjen *K. pneumoniae* -kantojen testausmäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Kefuroksiimi	Testatut	414	462	488	402	570	540
	R %	4,6	4,8	5,3	6,5	7,5	6,9
Keftriaksoni	Testatut	269	302	353	277	381	379
	R %	1,9	0,7	2,8	2,2	1,3	2,1
Keftatsidiimi	Testatut	358	404	430	323	506	498
	R %	2,0	1,7	3,3	2,5	1,2	2,0
Meropeneemi	Testatut	339	393	461	396	543	526
	R %	0,0	0,3*	0,0	0,0	0,0	0,0
Tobramysiini	Testatut	391	432	454	396	535	516
	R %	1,3	1,2	3,1	1,3	0,6	1,6
Siprofloksasiini	Testatut	295	303	322	238	332	299
	R %	3,1	2,0	3,1	2,5	1,8	2,7
Piperasilliini-Tatsobaktaami	Testatut	414	447	473	317	536	540
	R %	1,2	1,1	2,1	3,2	2,8	1,9

* Kyseisenä vuonna on eristetty yksi meropeneemille resistentti kanta.

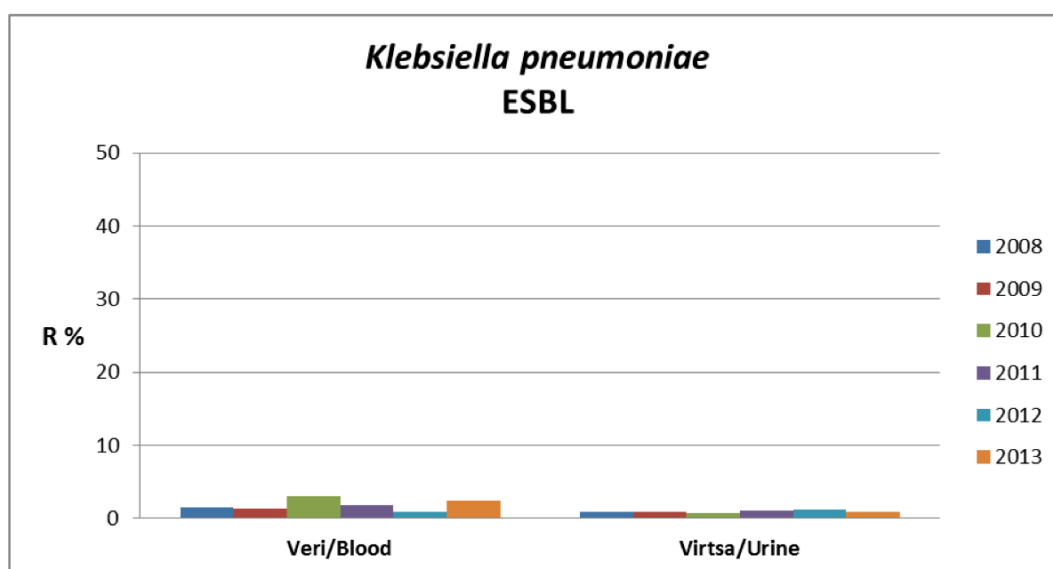
Kuva 19. Virtsasta eristettyjen *K. pneumoniae* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 17. Virtsaista eristettyjen *K. pneumoniae* -kantojen testausmäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mesillinaami	Testatut	12181	11466	10793	10303	11133	11276
	R %	4,3	4,4	4,3	4,9	4,5	5,3
Kefalotiini/Kefaleksiini	Testatut	10336	10533	10157	5124	7686	10815
	R %	4,0	4,0	4,1	-	2,5	2,6
Kefuroksiimi	Testatut	10943	12784	12667	12386	13394	13746
	R %	2,1	1,8	1,6	2,9	3,1	2,8
Norfloksasiini/Siprofloksasiini	Testatut	8276	8422	8013	7106	8378	8036
	R %	1,4	1,0	1,0	2,6	1,8	1,6
Trimetopriimi	Testatut	13063	13374	12424	12362	13378	13752
	R %	19,6	19,0	18,4	18,1	17,6	16,9

ESBL

FiRe-laboratoriot testaavat kolmannen polven kefalosporiineille resistenttien *K. pneumoniae* -kantojen ESBL-ominaisuuden ja raportoivat tuloksen Finres-tietokantaan. ESBL:ää tuottavien *K. pneumoniae* -kantojen määrä on pysynyt yleisesti ottaen matalana. Veriviljelyistä eristettyjen ESBL:ää tuottavien kantojen määrä näyttää nousseen 2,4 %:iin, mutta selvää nousevaa trendiä, *E. colin* tapaan, ei ole havaittavissa. Vuonna 2013 virtsaviiljelyistä eristetyissä *K. pneumoniae* -kannoista ESBL:ää tuottavia oli 0,9 %.

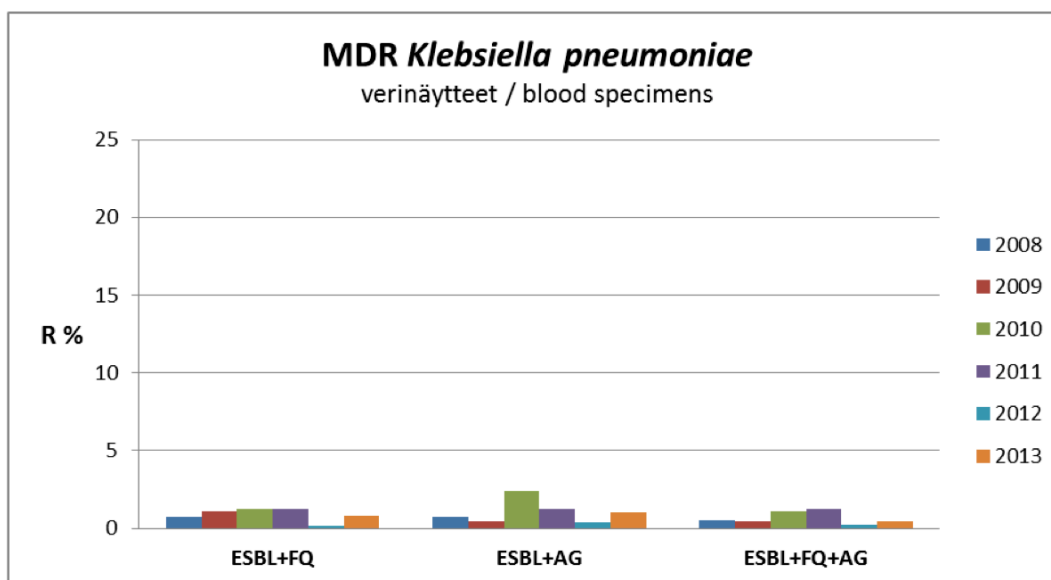
Kuva 20. ESBL:ää tuottavien *K. pneumoniae* -kantojen osuus eri näytetyypeissä 2008 - 2013.

Taulukko 18. *K. pneumoniae* -kantojen ESBL:n tuoton testausmäärät ja ESBL-osuudet.

Näytetyyppi		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Veri	Testatut	414	462	488	402	570	545
	ESBL %	1,4	1,3	3,1	1,7	0,9	2,4
Virtsa	Testatut	13 102	13 626	12 718	12 393	13 403	13 951
	ESBL %	0,8	0,8	0,7	1,0	1,2	0,9

Moniresistenssi

Verestä eristettyjen ESBL:ää tuottavien *K. pneumoniae* -kantojen samanaikainen resistenssi fluoro-kinoloneja ja aminoglykosideja kohtaan on harvinaista. Yleensä se on alle 1 % tutkituista kannoista.

Kuva 21. Verestä eristettyjen *K. pneumoniae* -kantojen moniresistenssi.Taulukko 19. Verestä eristettyjen *K. pneumoniae* -kantojen testausmäärät ja moniresistenssi.

MDR-tyyppi		2008	2009	2010	2011	2012	2013
ESBL+FQ	Testatut	414	462	488	398	563	516
	R %	0,7	1,1	1,2	1,3	0,2	0,8
ESBL+AG	Testatut	400	449	465	398	535	500
	R %	0,8	0,4	2,4	1,3	0,4	1,0
ESBL+FQ+AG	Testatut	399	449	465	398	528	487
	R %	0,5	0,4	1,1	1,3	0,2	0,4

Resistenssin merkitys

Veriviljelyistä eristettyjen *K. pneumoniae* -kantojen herkkyys mikrobilääkkeitä kohtaan on pysynyt hyvänä. Merkittävää on, että ESBL:ää tuottavien *K. pneumoniae* -kantojen määrä on pysynyt matalana eikä selvää nousevaa trendiä, *E. colin* tapaan, ole havaittavissa. Tämä koskee sekä verestä että virtsasta eristettyjä *K. pneumoniae* -kantoja. ESBL:ää tuottavien kantojen kohdalla on lisäksi todettava, että moniresistenssi verestä eristetyissä kannoissa on edelleen harvinaista. Maailmalla on kuvattuna hyvinkin resistenttien ESBL:ää ja/tai karbapenemaaseja tuottavien *K. pneumoniae* -kantojen aiheuttamia epidemioita. Suomessa ne ovat toistaiseksi olleet harvinaisia. Lähes kaikille mikrobilääkkeille resistenttejä *K. pneumoniae* -kantoja on myös Suomesta eristetty. Useimmiten ne löydetään kuitenkin kolonisaationäytteistä seulontaviljelyiden yhteydessä, eivätkä ne ole aiheuttaneet muutamaa harvaa poikkeusta lukuun ottamatta infektioita. Potilailta on näissä tilanteissa usein kontakti ulkomaille (1).

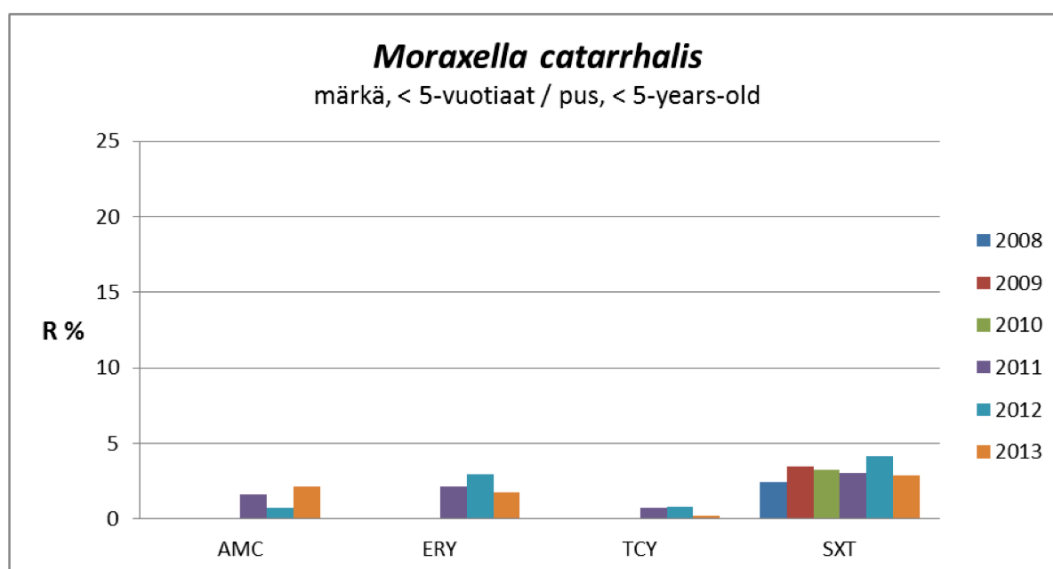
Viitteet

1. Jalava J, Österblad M, Hakanen A, Rissanen AM, Kirveskari J, Vaara M. Suomen Lääkärilehti 2011, 18:1477-1482.

9. *Moraxella catarrhalis*

Resistenssin kehitys 2008 - 2013

Alle 5-vuotiaiden lasten märkänäytteistä eristettyjen *Moraxella catarrhalis* -kantojen herkkyys mikrobilääkkeille ei ole muuttunut viime vuosina. Kannat ovat amoksisilliinille resistenttejä, mutta amoksisilliini-klavulaanihappo tehoaa niihin varsin kattavasti. Resistenssi makrolideille, tetra- ja doksisyklinille tai sulfatrimetopriimille on niin ikään harvinaista.



Kuva 22. Alle 5-vuotiaiden lasten märkänäytteistä eristettyjen *M. catarrhalis* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2011 - 2013.

Taulukko 20. Alle 5-vuotiaiden lasten märkänäytteistä eristettyjen *M. catarrhalis* -kantojen testausmäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Amoksisilliini/klavulaanihappo	Testatut	441	377	435	1 012	879	383
	R %	-	-	-	1,6	0,7	2,1
Erytromysiini	Testatut	435	409	414	665	641	562
	R %	-	-	-	2,1	3,0	1,8
Tetrasykliini	Testatut	467	391	436	666	653	568
	R %	-	-	-	0,8	0,8	0,2
Sulfatrimetopriimi	Testatut	957	865	1059	1062	988	870
	R %	2,4	3,5	3,2	3,0	4,1	2,9

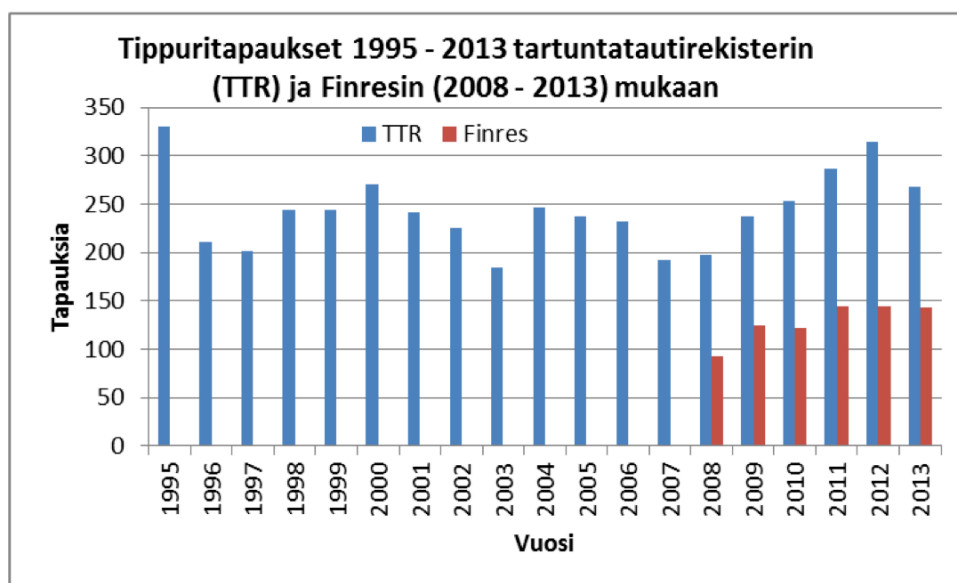
10. *Neisseria gonorrhoeae*

Resistenssin kehitys 2008 - 2013

Suomessa ilmoitetaan tartuntatautirekisteriin vuosittain 200 - 300 *N. gonorrhoeae*n aiheuttamaa infektiota. Gonokokki on osoitettu potilasnäytteestä yleisimmin geenimonistuksella ja vain noin puolessa tapauksista bakteeri on todettu viljelyllä ja sen lääkeherkkyys tunnetaan (Kuva 23). Herkkyystuloksista yli 60 % on HUS-alueelta.

Tarkasteltavalla ajanjaksolla gonokokin fluorokinoloniresistenssi Suomessa on pysytellyt 60 prosentin tasolla. Yhtään keftriaksonille resistenttiä (MIC > 0.125 mg/l) kantaa ei ole Finresiin raportoitu. Sen sijaan herkkyydeltään alentuneita (MIC > 0.064 mg/l) on esiintynyt vuosittain muutamia (2 - 5 per vuosi). Näiden määrä ei ole lisääntynyt; vuonna 2013 tapauksia oli kaksi (Taulukko 21). Tällaiset kannat eivät ole yleiseurooppalaisella tasollakaan lisääntyneet viime vuosina (1).

Suomalaisten laboratorioden kykyä tunnistaa alentunut keftriaksoniherkkyys on testattu kerran Labqualityn ulkoisen laadunarvioinnin kierroksella 2/2014. Kierrokselle osallistuneiden laboratorioden (16) ja kahden referenssilaboratorion tulokset hajosivat varsin tasaisesti neljän kaksinkertaisen laimennoksen (0.064 - 0.5 mg/l) alueelle. Kolme laboratoriota raportoi kannan täysin herkäksi. Tulosten suuri hajonta luo hienoisen varjon Finres-tulosten ylle. Gonokokin herkkyysmäärittäminen laatuun onkin syytä kiinnittää enemmän huomiota jatkossa. E-testi, joka lienee kaikkien suomalaislaboratorioden käyttämä väline keftriaksoniherkkyuden määrittämiseen, on sinänsä luotettava väline alentuneen herkkyuden toteamiseen (2) ja laajalti käytössä Euroopassa (1).



Kuva 23. Tippuritapaukset Suomessa.

Taulukko 21. *N. gonorrhoeae* -kantojen testausmäärät (kaikki näytetyypit) ja resistenssi prosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Siprofloksasiini	Testatut	93	124	122	144	144	143
	R %	54,8	72,6	56,6	56,3	61,8	62,2
Keftriaksoni	Testatut	92	123	121	145	146	146
	R %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	MIC >0.064 (määrä)	4	4	2	3	5	2
	MIC >0.064 (%)	4,5	3,2	1,6	2,1	3,4	1,6

Resistenssin merkitys

Siprofloksasiini on edelleen tehoton valtaosassa (60 %) tapauksista, eikä sitä pidä käyttää hoitona ilman tietoa kannan herkkyydestä tälle lääkkeelle. Keftriaksoni sen sijaan on riittävällä annostuksella edelleen tehokas.

Gonokokki hankkii vastustuskykyä keftriaksonille pneumokokin tavoin sukulaisiltaan, joita on runsaasti ihmisen suuontelon normaalifloorassa. Siksi nielutippuri toimii resistenssihautomona ja sen hoitumisen varmistaminen on erityisen tärkeää. Ruotsalaiset kuvasivat hiljan neljä tällaista tapausta, joissa joko jo ennen hoitoa tai hoidon jälkeen gonokokkikannan keftriaksoniherkkyys oli alentunut ja hoito epäonnistui (3).

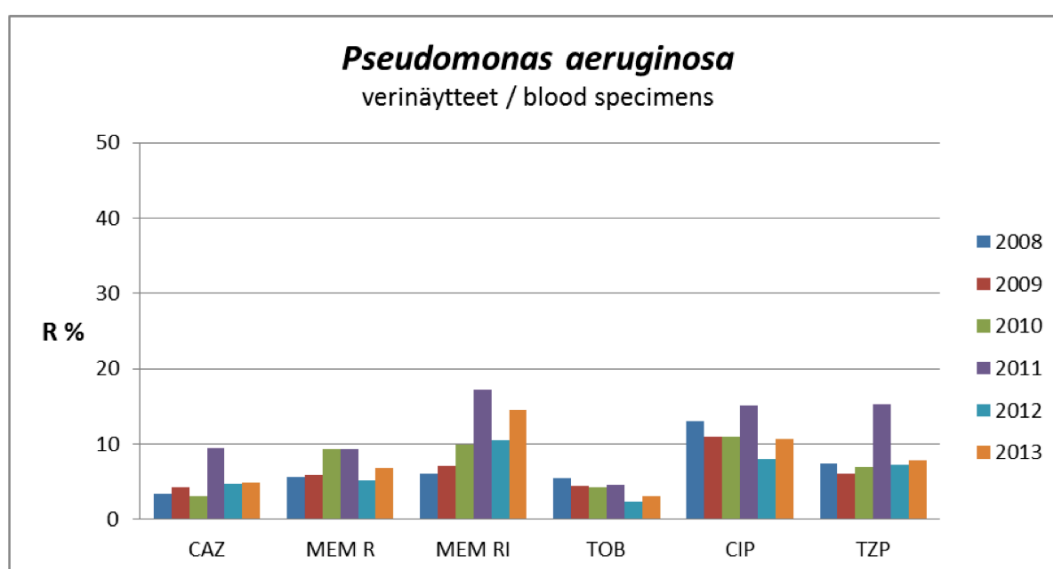
Viitteet

1. European Centre for Disease Prevention and Control. Gonococcal antimicrobial susceptibility surveillance in Europe, 2012. Stockholm: ECDC, 2014.
2. Liu H, Taylor TH Jr, Pettus K, Trees D. assessment of Etest as an alternative to agar dilution for antimicrobial susceptibility testing of *Neisseria gonorrhoeae*. J Clin Microbiol. 2014;52:1435-40
3. Golparian D, Ohlsson A, Janson H, Lidbrink P, Richtner T, Ekelund O, Fredlund H, Unemo M. Four treatment failures of pharyngeal gonorrhoea with ceftriaxone (500 mg) or cefotaxime (500 mg), Sweden, 2013 and 2014. Euro Surveill. 2014;19(30).

11. *Pseudomonas aeruginosa*

Resistenssin kehitys 2008 - 2013

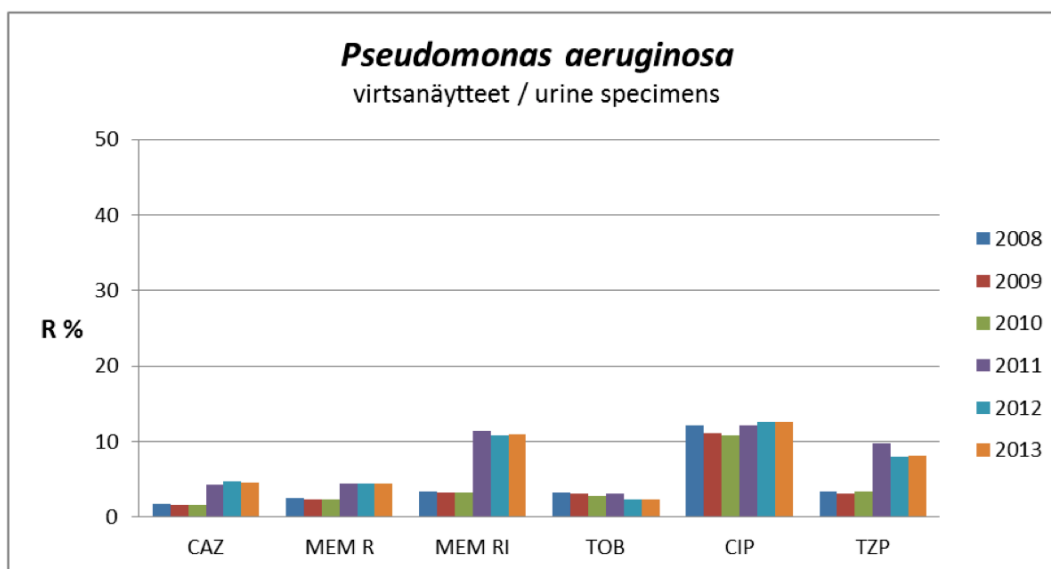
P. aeruginosa on luonnostaan hyvin resistentti bakteerilääkkeille, mutta herkkä mm. oheisissa kuvissa ja taulukoissa esitetyille bakteerilääkkeille sekä amikasiinille. Vuonna 2011 siirryttiin EUCAST:n mukaisiin herkkyystulkintarajoihin, jotka poikkeavat jossain määrin aiemmin FiRe:n käyttämistä CLSI:n herkkyysrajoista. Herkkyystilanne vuonna 2013 oli hyvä kaikissa kantaryhmissä (veriviljelykannat, virtsakannat, märkänäytteistä eristetyt kannat), trendinomaisesti hieman parempi kuin vuonna 2011. Siprofloksasiiniresistenttien kantojen osuus vuonna 2013 oli korkeimmillaan 12,5 % (virtsakannat) ja matalimmillaan 9,0 % (märkäkannat). Meropeneemiherkkydeltään alentuneiden kantojen osuus vuonna 2013 oli veriviljelykannoilla 14,5 %, virtsakannoilla 11,0 % ja märkäkannoilla 9,4 %. Pohjoismaiden ulkopuolella meropeneemiherkkydeltään alentuneiden kantojen osuus on jo suuri, vuoden 2012 tilastoissa korkeimmillaan Kyproksella (67 %), Romaniassa (60 %), Kreikassa (48 %) ja Slovakiassa (44 %) (EARS-Net).



Kuva 24. Verestä eristettyjen *P. aeruginosa* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 – 2013.

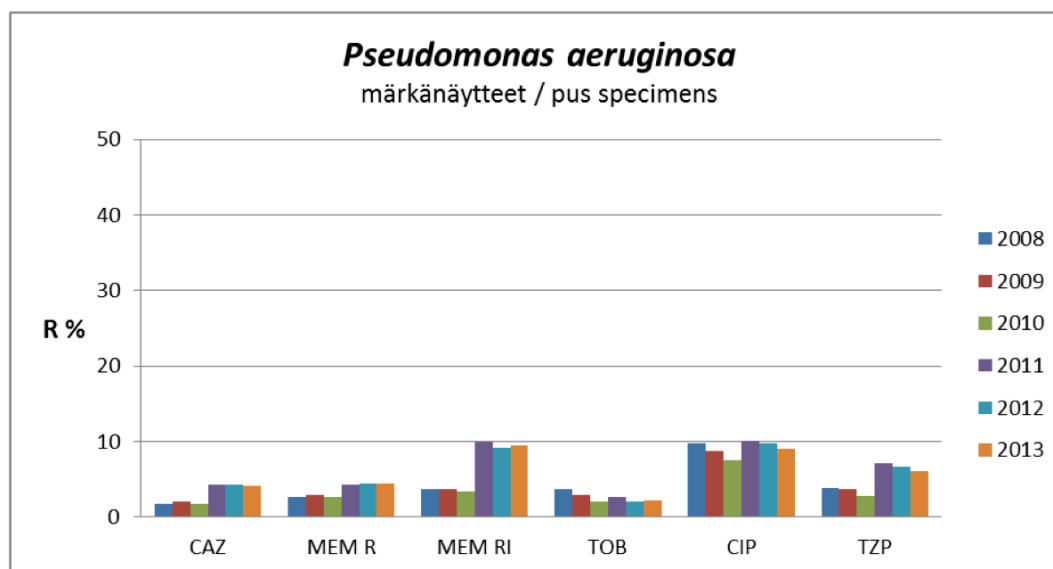
Taulukko 22. Verestä eristettyjen *P. aeruginosa* -kantojen testausmäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Keftatsidiimi	Testatut	270	255	320	213	319	313
	R %	3,3	4,3	3,1	9,4	4,7	4,8
Meropeneemi	Testatut	251	240	303	267	331	311
	R %	5,6	5,8	9,2	9,4	5,1	6,8
	RI %	6,0	7,1	9,9	17,2	10,6	14,5
Tobramysiini	Testatut	260	246	309	267	333	318
	R %	5,4	4,5	4,2	4,5	2,4	3,1
Siprofloksasiini	Testatut	269	255	319	231	327	311
	R %	13,0	11,0	11,0	15,2	8,0	10,6
Piperasilliini-Tatsobaktaami	Testatut	269	251	306	209	321	318
	R %	7,4	6,0	6,9	15,3	7,2	7,9

Kuva 25. Virtsaasta eristettyjen *P. aeruginosa* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 23. Virtsasta eristettyjen *P. aeruginosa* -kantojen testausmäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Keftatsidiimi	Testatut	7678	7761	7261	5121	6113	6131
	R %	1,7	1,5	1,6	4,3	4,7	4,5
Meropeneemi	Testatut	6727	6855	6488	6273	6081	6071
	R %	2,5	2,3	2,3	4,5	4,4	4,4
	RI %	3,4	3,2	3,3	11,3	10,9	11,0
Tobramysiini	Testatut	7452	7469	6988	6424	6364	6280
	R %	3,3	3,1	2,8	3,0	2,3	2,3
Siprofloksasiini	Testatut	7154	7237	6683	5759	5358	4947
	R %	12,1	11,2	10,8	12,1	12,6	12,5
Piperasilliini-Tatsobaktaami	Testatut	7695	7582	6900	4869	6273	6288
	R %	3,3	3,1	3,3	9,7	7,9	8,1

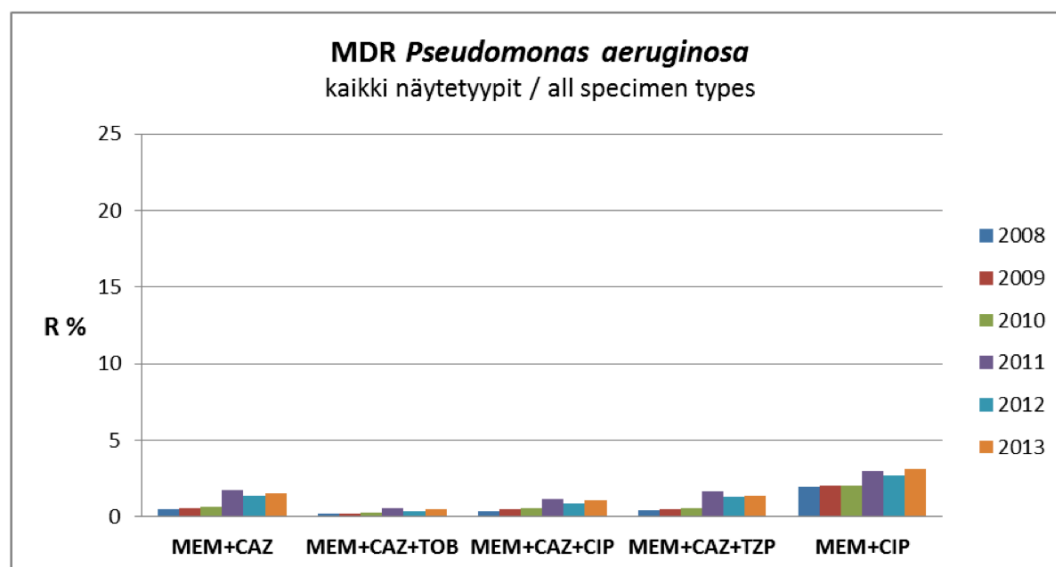
Kuva 26. Märkänäytteistä eristettyjen *P. aeruginosa* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 24. Märkänäytteistä eristettyjen *P. aeruginosa* -kantojen testausmäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Keftatsidiimi	Testatut	6393	6609	7666	5893	6590	6966
	R %	1,7	2,0	1,7	4,3	4,2	4,1
Meropeneemi	Testatut	5517	5747	6729	6732	6529	6848
	R %	2,7	3,0	2,6	4,3	4,4	4,4
	RI %	3,7	3,7	3,3	9,9	9,1	9,4
Tobramysiini	Testatut	6160	6323	7439	7353	6789	7066
	R %	3,7	2,9	2,1	2,7	2,1	2,1
Siprofloksasiini	Testatut	6287	6465	7618	6981	6234	6440
	R %	9,7	8,8	7,5	10,1	9,7	9,0
Piperasilliini-Tatsobaktaami	Testatut	6387	6360	7391	5617	6703	7097
	R %	3,9	3,6	2,8	7,1	6,6	6,1

Moniresistenssi

Moniresistentit *P. aeruginosa* -kannat aiheuttivat vuosituhaten alussa huomattavia ongelmia mm. HUS:n sairaaloissa, mutta ovat nykyään FiRe-aineistossa hyvin harvinaisia. Meropeneemille, keftatsidiimille ja tobramysiinille samanaikaisesti resistenttien kantojen osuus kaikista eristetyistä kannoista oli vuonna 2013 vain 0,5 % ja siis samalla tasolla kuin kahtena edeltävänä vuonna.

Kuva 27. *P. aeruginosa* -kantojen moniresistenssin kehittyminen 2008 - 2013.

Taulukko 25. *P. aeruginosa* -kantojen testausmäärät (kaikki näytetyypit) ja moniresistenssi.

MDR-tyyppi		2008	2009	2010	2011	2012	2013
MEM + CAZ	Testatut	13307	13517	13875	11080	12871	12613
	R %	0,5	0,6	0,7	1,8	1,4	1,5
MEM + CAZ + TOB	Testatut	12797	12925	13331	11076	12866	12536
	R %	0,2	0,2	0,3	0,6	0,4	0,5
MEM + CAZ + CIP	Testatut	12615	12816	13122	11077	11594	11575
	R %	0,4	0,5	0,5	1,1	0,9	1,1
MEM + CAZ + TZP	Testatut	13276	13436	13612	10539	12852	12602
	R %	0,4	0,5	0,6	1,6	1,3	1,4
MEM + CIP	Testatut	12655	12819	13208	12206	11752	11581
	R %	1,9	2,0	2,0	3,0	2,7	3,1

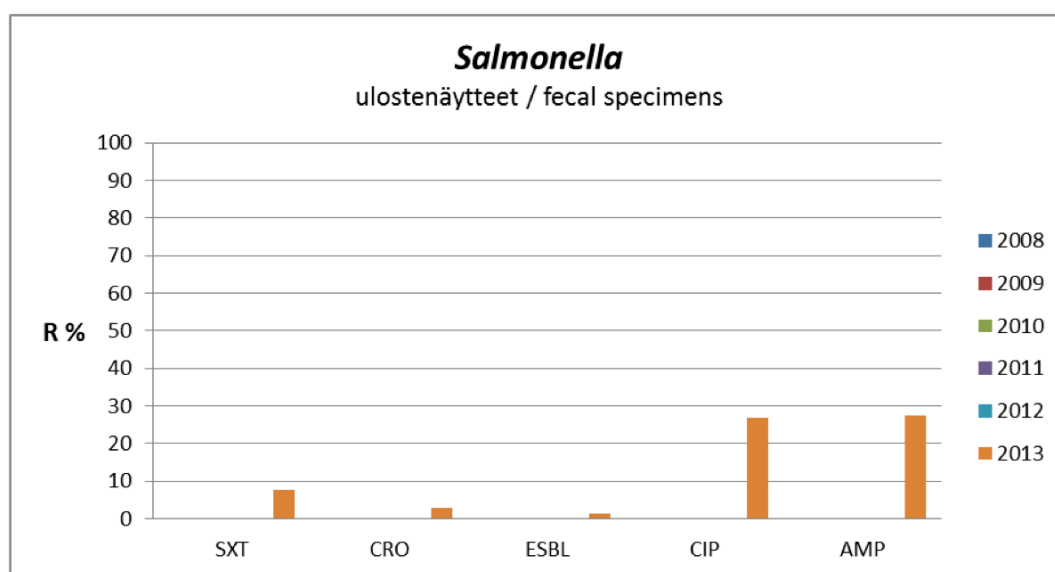
Resistenssin merkitys

P. aeruginosa on tärkeä sairaalaympäristössä esiintyvä bakteeri ja aiheuttaa vaikeasti hoidettavia infektiota, joista osa on septisiä. Syvässä neutropeniassa olevat potilaat ja immunosuppressiossa olevat potilaat ovat erityisen herkkiä saamaan *P. aeruginosa* -sepsiksen. Kuolleisuus siihen on suuri, mikäli hoitoa ei heti aloiteta aiheuttajakantaan tehoavalla bakteerilääkkeellä. Ulkomailta peräisin olevia, erittäin moniresistenttejä kantoja voi potilassiirtojen myötä päästä suomalaisiin sairaaloihin. On erittäin tärkeätä, että niiden leviäminen sairaaloissa estetään asianmukaisin sairaalahygieenisin toimin.

12. *Salmonella enterica*

Resistenssi 2013

Salmonellojen herkkyytuloksia kerättiin ensimmäistä kertaa Finres-tietokantaan vuonna 2013. Tuloksia saatiin yhteensä 15 FiRe-laboratoriosta. Vuonna 2013 raportoitiin yhteensä 1068 salmonellakantaa, joista valta-osa, 1001 kantaa, oli eristetty ulosteesta ja 51 kappaletta verestä. Vajaa puolet (48 %) ulostenäytteistä eristetyistä kannoista (479) oli elintarviketyöntekijöiden seulontanäytteistä. 357 testatusta kannasta 26,9 % oli siprofloksasiiniherkkyydeltään alentuneita. ESBL-testatuista 968 kannasta 1,3 % oli ESBL-positiivisia. Kolmannen polven kefalosporiiniresistenssi oli kaksinkertainen ESBL-positiivisiin verrattuna, 712 testatusta kannasta 2,8 % oli resistenttejä keftriaksonille. Lähes kaikkien kantojen herkkyys oli testattu sulfatrimetopriimille ja resistenssi sitä kohtaan oli 7,5 %. Sen sijaan 340 testatusta kannasta 27,4 % oli resistenttejä ampisilliinille.



Kuva 28. Salmonellojen resistenssi tärkeimpiä mikrobilääkkeitä kohtaan ja ESBL-tuottavien kantojen osuus 2013.

Resistenssin merkitys

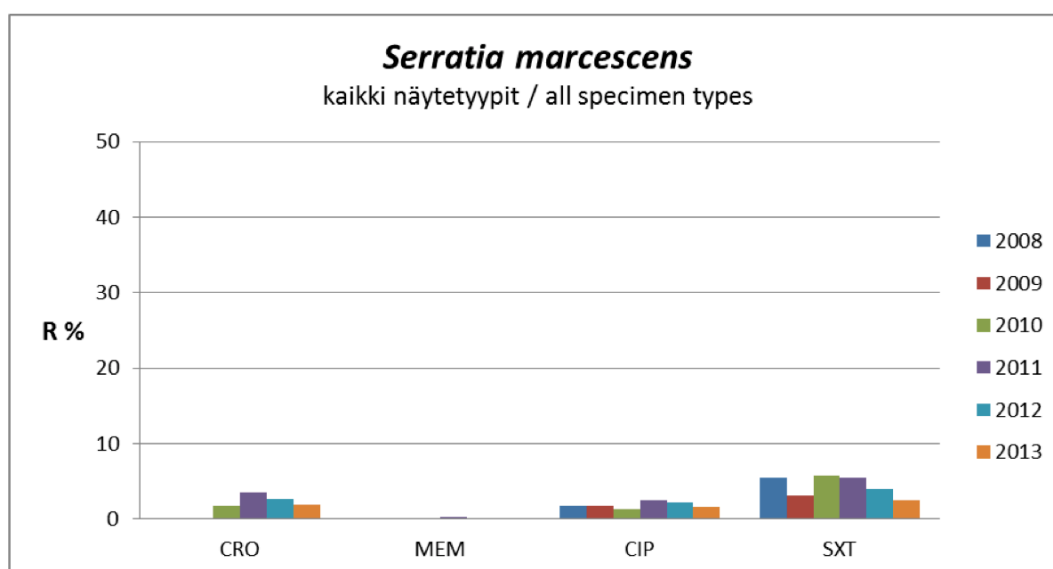
Jopa kolme neljästä salmonellatartunnasta saadaan ulkomailta. Tulevaisuudessa Finres-raportteihin pyritään keräämään salmonellatartuntojen alkuperämaatieto, jolloin alueellisten herkkyyserojen osoittaminen ja seuranta koti- ja ulkomaista alkuperää olevien tartuntojen välillä olisi mahdollista. Aidosti kotimaista alkuperää olevat salmonellakannat ovat hyvin herkkiä kaikille mikrobilääkkeille. Kotimaisiksi tartunnoiksi lasketaan myös Suomessa myytyjen tuontielintarvikkeiden välityksellä saadut tartunnat, joiden resistenssitilanne voi olla paljon edellä mainittuja huonompi. Ulkomaista alkuperää olevien, erityisesti Kaakkois-Aasiasta hankittujen, salmonellojen fluorokinoloniherkkyytilanne on ollut jo pitkään huono; siprofloksasiiniherkkyydeltään alentuneiden kantojen osuus on ollut tasoa 30 - 60 %. Uutena ilmiönä ovat 3. polven kefalosporiineille resistentit kannat, joita tuoreen tutkimuksen mukaan suomalaiset hankkivat eniten Kaakkois-Aasiasta. Finres-aineiston perusteella 2,8 % salmonelloista on keftriaksonille resistenttejä ja noin puolet näistä kannoista on klassisten ESBL-entsyymien (TEM, SHV ja CTX-M) tuottajia, kun taas toinen puoli on todennäköisesti AmpC-entsyymien tuottajia.

Yhteenvetona voidaan todeta, että lieväoireisen tai oireettoman salmonelloosin hoitoon ei edelleenkään pidä käyttää mikrobilääkkeitä, koska tauti paranee yleensä ilman mikrobilääkitystä ja fluorokinoloniherkkyytilanteen huonontuminen on vienyt tehoa helpoimmalta hoitovaihtoehdolta. Samasta syystä vakavan, sairaalahoitoa vaativan salmonelloosin hoito tulee suunnata herkkyysmäärityksen mukaan ja pitää mielessä 3. polven kefalosporiiniresistenssin mahdollisuus erityisesti Kaakkois-Aasiasta palaavilla potilailla.

13. *Serratia marcescens*

Resistenssin kehitys 2008 - 2013

Vuonna 2013 FiRe-laboratorioissa tutkittiin yhteensä 1756 *S. marcescens* -kanta. Märkänäytteistä eristettyjä kantoja oli 1156 ja veriviljelyistä 102. *S. marcescens* -kannat ovat pysyneet seurantajakson aikana suhteellisen herkinä keftriaksonille, siprofloksasiinille ja sulfatrimetopriimille. Herkkyys meropeneemiä kohtaan on myös pysynyt vakaana, valtaosan kannoista ollessa sille herkkiä. Vuosina 2008 - 2013 on löytynyt vain 6 meropeneemille resistenttiä isolaattia. Näistä yksi löytyi vuonna 2013 veriviljelynäytteestä.



Kuva 29. *S. marcescens* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 26. *S. marcescens* -kantojen kokonaismäärät (kaikki näytetyypit) ja resistenssiprosentit.

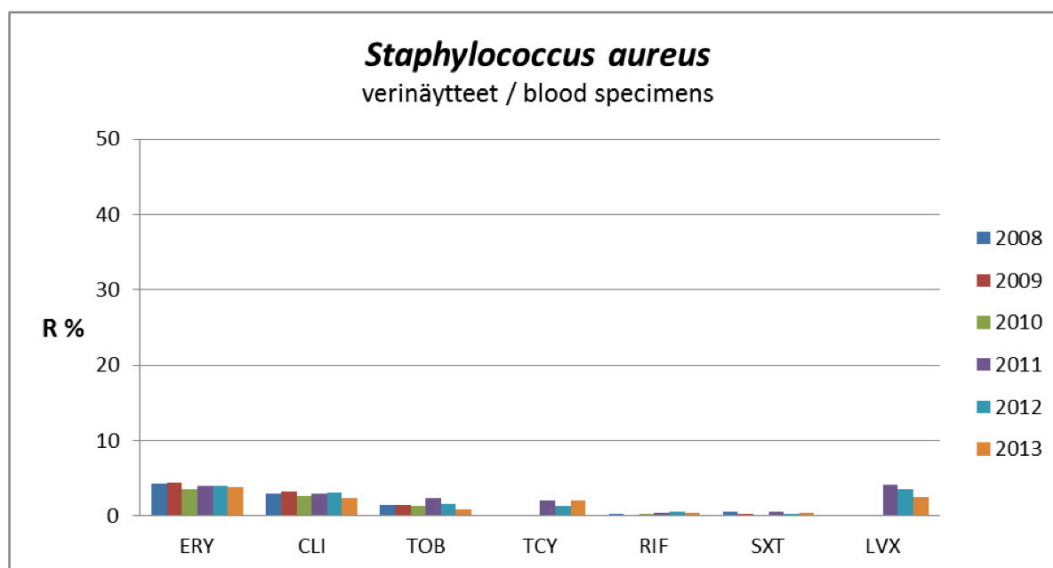
Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Keftriaksoni	Testatut	475	520	694	739	833	1042
	R %	-	-	1,7	3,5	2,6	1,8
Meropeneemi	Testatut	683	731	928	1116	1226	1503
	R %	0,1*	0,1*	0,0	0,2*	0,1*	0,1*
Siprofloksasiini	Testatut	738	778	814	840	889	989
	R %	1,8	1,8	1,4	2,5	2,1	1,5
Sulfatrimetopriimi	Testatut	977	993	1039	1078	1326	1600
	R %	5,4	3,1	5,7	5,4	4,0	2,4

Vuosina 2008 - 2013 on eristetty yhteensä 6 meropeneemille resistenttiä *S. marcescens* -kanta.

14. *Staphylococcus aureus*

Resistenssin kehitys 2008 - 2013

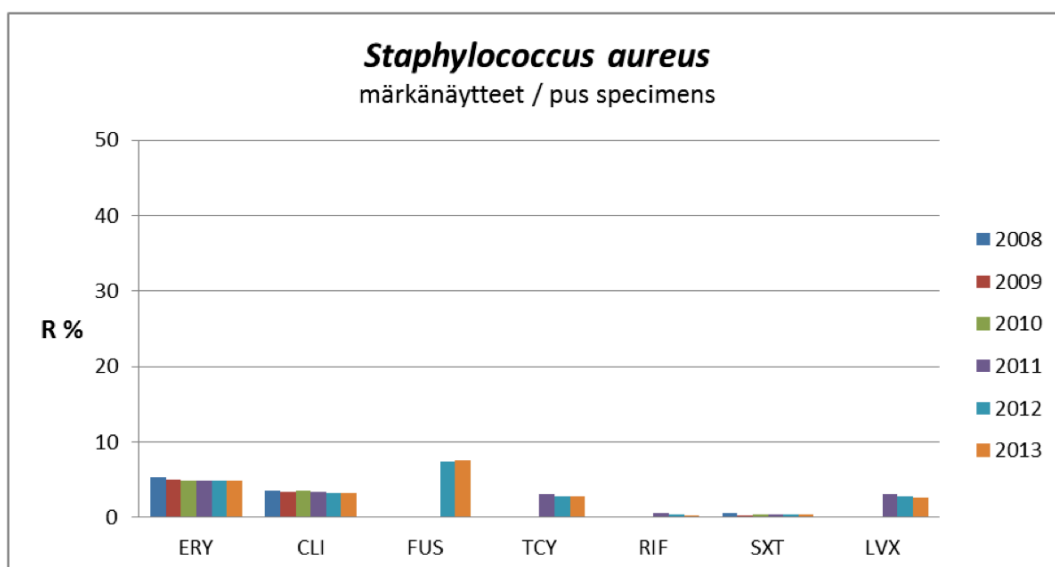
S. aureus -kantojen herkkyys muille kuin beetalaktaamiryhmän mikrobilääkkeille on pysynyt hyvänä ja jopa hieman parantunut. Kannoista 4 - 5 % on resistenttejä makrolideille ja noin 3 % klindamysiinille tai fluorokinoloneille.



Kuva 30. Verestä eristettyjen *S. aureus* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 27. Verestä eristettyjen *S. aureus* -kantojen kokonaismäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Erytromysiini	Testatut	1246	1245	1388	1318	1510	1483
	R %	4,3	4,3	3,5	4,0	4,0	3,8
Klindamysiini	Testatut	1246	1245	1387	1318	1515	1551
	R %	3,0	3,3	2,7	3,0	3,0	2,4
Tobramysiini	Testatut	935	920	738	720	949	910
	R %	1,5	1,4	1,4	2,4	1,6	0,9
Tetrasykliini	Testatut	366	310	419	872	968	1020
	R %	-	-	-	2,1	1,3	2,0
Rifampisiini	Testatut	1203	1200	1302	1180	1448	1501
	R %	0,2	0,1	0,2	0,4	0,6	0,4
Sulfatrimetopriimi	Testatut	1045	1024	1198	1177	1419	1489
	R %	0,5	0,3	0,1	0,5	0,2	0,3
Levofloksasiini	Testatut	0	0	0	982	1150	1202
	R %	-	-	-	4,1	3,5	2,5



Kuva 31. Märkänäytteistä eristettyjen *S. aureus* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

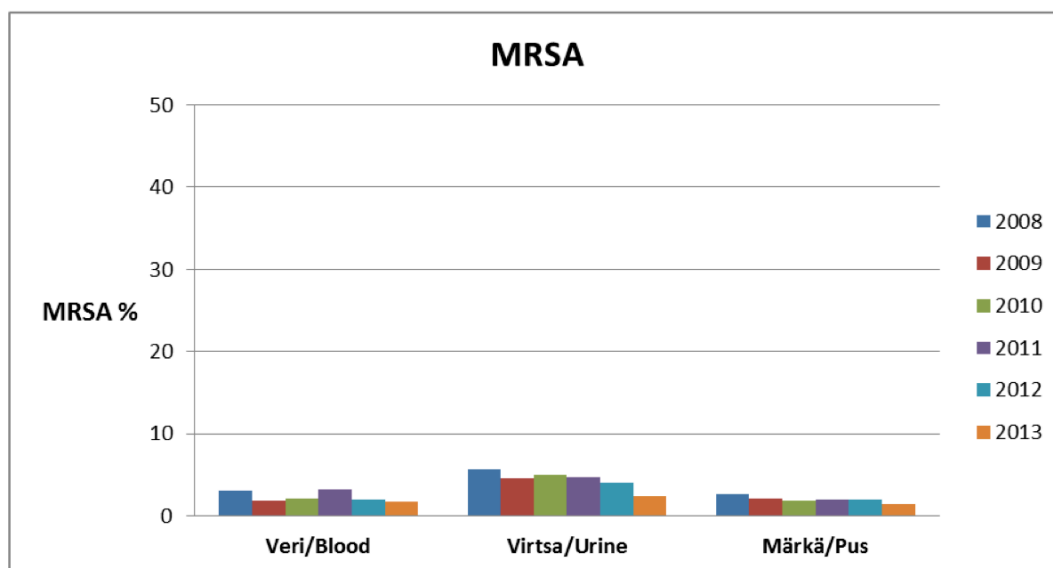
Taulukko 28. Märkänäytteistä eristettyjen *S. aureus* -kantojen testausmäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Erytromysiini	Testatut	32136	31998	33216	31809	32753	33236
	R %	5,3	5,1	4,9	4,9	4,9	4,9
Klindamysiini	Testatut	32072	31810	33054	31828	32999	35259
	R %	3,6	3,4	3,5	3,3	3,3	3,3
Fusidiinihappo	Testatut	10	676	1100	15877	16957	18352
	R %	-	-	-	-	7,3	7,5
Tetrasykliini	Testatut	14484	14490	12209	19230	20318	21481
	R %	-	-	-	3,1	2,8	2,8
Rifampisiini	Testatut	11963	13116	13409	16123	17066	18068
	R %	-	-	-	0,6	0,4	0,2
Sulfatrimetopriimi	Testatut	20541	20799	21169	21310	23344	24015
	R %	0,5	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4
Levofloksasiini	Testatut	0	0	0	18380	21961	22865
	R %	-	-	-	3,1	2,8	2,6

MRSA

MRSA-kantojen osuus veriviljelyistä eristettyjen *S. aureus* -kantojen joukossa laski toista vuotta peräkkäin vuoden 2011 huipun jälkeen. Vuonna 2013 MRSA:n osuus invasiivisissa kannoissa oli 1,7 %, mikä lähes tyy taas muiden Pohjoismaiden ja Alankomaiden tasoa. Vuoden 2012 EARS-Net raportin mukaan invasiivisista *S. aureus* -kannoista MRSA:ta oli Ruotsissa 0,7 % (95 % luottamusväli 0 - 1 %) ja Norjassa, Tanskassa ja Alankomaissa 1,3 % (1 - 2 %) sekä Suomessa 2,1 % (1 - 3 %). Vuonna 2013 märkänäytteistä eristetyistä *S. aureuksista* oli 1,5 % MRSA:ta. Virtsasta eristetty *S. aureus* oli MRSA vähän useammin (2,4 %), mutta tässäkin näytetyypissä vuonna 2013 osuus oli selvästi pienempi kuin aikaisempina vuosina. *S. aureus*

lienee melko harvoin todellinen nousevan virtsatieinfektion aiheuttaja, joten virtsalöydösten ylimäärä edustanee lähinnä kolonisaatiota.



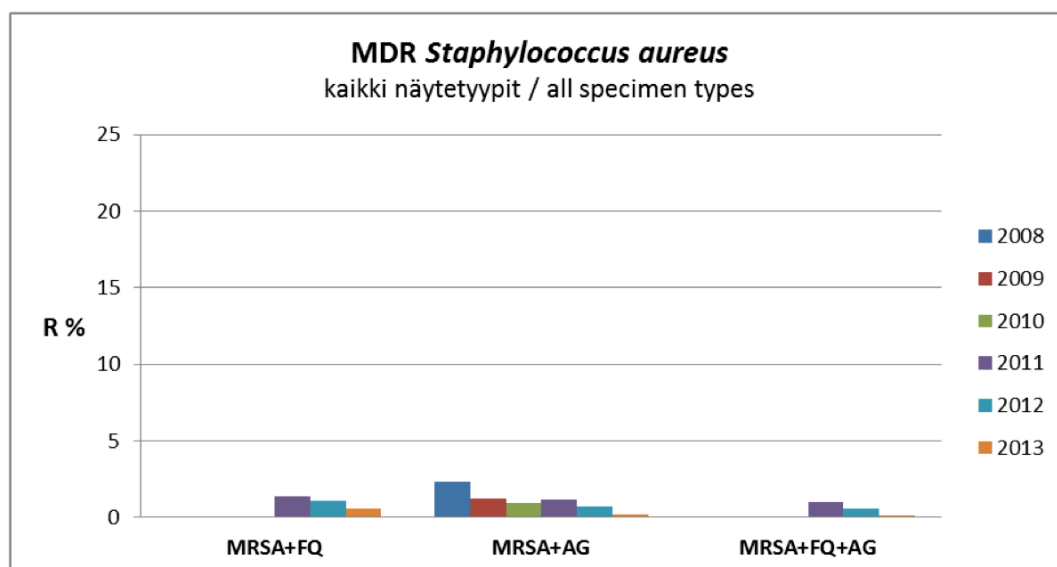
Kuva 32. MRSA-kantojen osuus eri näytetyypeistä eristetyissä *S. aureus* -kannoissa 2008 - 2013.

Taulukko 29. MRSA-testausmäärät ja MRSA:n osuus eri näytetyypeistä eristetyistä *S. aureus* -kannoissa.

Näytetyyppi		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Veri	Testatut	1 255	1 246	1 392	1 319	1 517	1 555
	MRSA %	3,0	1,8	2,1	3,2	2,0	1,7
Virtsa	Testatut	2 742	2 617	2 615	2 392	2 560	2 629
	MRSA %	5,6	4,5	5,0	4,7	4,1	2,4
Märkä	Testatut	32 295	32 138	33 474	32 016	33 101	35 365
	MRSA %	2,7	2,1	1,9	2,0	2,0	1,5

Moniresistenssi

MRSA-kantojen resistenssi muille kuin beetalaktaamiryhmän antibiooteille on vähentynyt, mikä johtunee ns. sairaalakantojen osuuden pienemisestä.



Kuva 33. *S. aureus* -kantojen moniresistenssin kehittyminen 2008 - 2013.

Taulukko 30. *S. aureus* -kantojen testausmäärät (kaikki näytetyypit) ja moniresistenssi.

MDR-tyyppi		2008	2009	2010	2011	2012	2013
MRSA+FQ	Testatut	-	-	-	28579	34817	35279
	R %	-	-	-	1,4	1,1	0,6
MRSA+AG	Testatut	16066	17005	17405	15990	17423	18201
	R %	2,3	1,3	0,9	1,1	0,7	0,2
MRSA+FQ+AG	Testatut	-	-	-	15479	17291	17638
	R %	-	-	-	1,0	0,6	0,1

Resistenssin merkitys

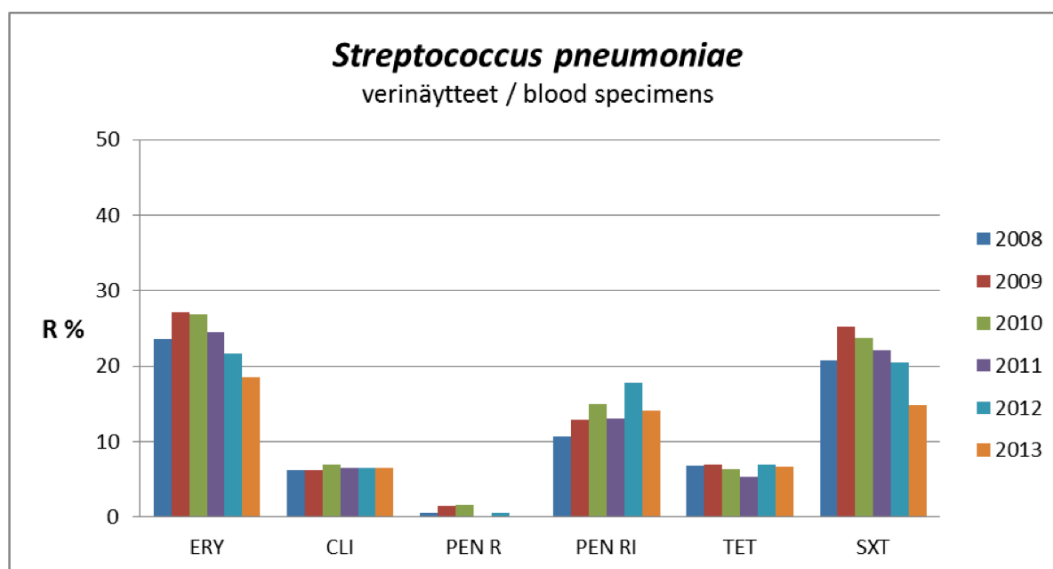
Noin 30 % ihmisistä kantaa *S. aureus*ta oireettomasti limakalvolla tai iholla. *S. aureus* aiheuttaa kuitenkin myös infektioita, joiden vaikeusaste vaihtelee lievästä henkeä uhkaavaan. Tyypillisiä *S. aureus* -infektioita ovat erilaiset märkänäpyt, haavainfektiot, vierasesineinfektiot, bakteremia, endokardiitti sekä luu- ja nivel-tulehdukset. Hyvän herkkyystilanteen perusteella mikrobilääkeresistenssin ei pitäisi yleisesti vaikeuttaa näiden infektioiden hoitoa Suomessa. Yksittäisen potilaan kohdalla invasiivisen, mahdollisesti moniresistentin MRSA-infektion hoito voi silti olla hyvinkin haasteellista. Etenkin kun MRSA:han tehoavat lääkkeet (esimerkiksi vankomysiini ja linetsolidi) eivät ole vakavien infektioiden hoidossa yhtä tehokkaita kuin beetalaktaamit.

15. *Streptococcus pneumoniae*

Invasiiviset infektiot: resistenssin kehitys 2008 - 2013

Vuonna 2013 FiRe-laboratorioissa tutkittiin yhteensä 3585 *S. pneumoniae*-kanta, joista 18 % (n = 642) oli invasiivisia, veriviljelyistä eristettyjä kantoja. Vuonna 2013 testattujen verikantojen määrä laski 26 % verrattuna vuoteen 2008.

Tässä raportissa käytetään *S. pneumoniae* kohdalla eurooppalaisia EUCAST:n herkkyystulkintarajoja. Penisilliiniherkkyydeltään alentuneita verikantoja vuonna 2013 oli 14 % eikä näiden joukossa ollut yhtään EUCAST-herkkyystulkintarajojen mukaan täysin resistenttiä kantaa (MIC > 2 mg/l), vaan kaikki olivat välimuotoisesti (I) herkkydeltään alentuneita. Penisilliiniherkkyydeltään alentuneiden kantojen osuus kokonaisuutena on kuitenkin vielä edellisten vuosien tasolla ja myöhemmin jää nähtäväksi onko resistenssi todella kääntynyt laskuun verrattuna vuoden 2012 korkeahkoon 18 % tasoon. Erytromysiiniherkkyydessä sen sijaan on selvästi havaittavissa suunta parempaan ja vuoden 2013 resistenttien kantojen 19 % osuus oli alhaisin kuuteen vuoteen. Klindamysiiniherkkyydessä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia. Noin 2/3 laboratorioista testaa myös tetrasykliini- ja sulfatrimetopriimiherkkyyden verikannoistaan. Doksisykliiniherkkyys vastataan tetrasykliinin mukaan ja siten doksisykliiniresistenssi on pysynyt vakaalla 7 % tasolla. 15 % *S. pneumoniae* -verikannoista oli edelleen sulfatrimetopriimiresistenttejä, mutta verrattuna edellisiin vuosiin resistenssi on selkeästi laskussa.



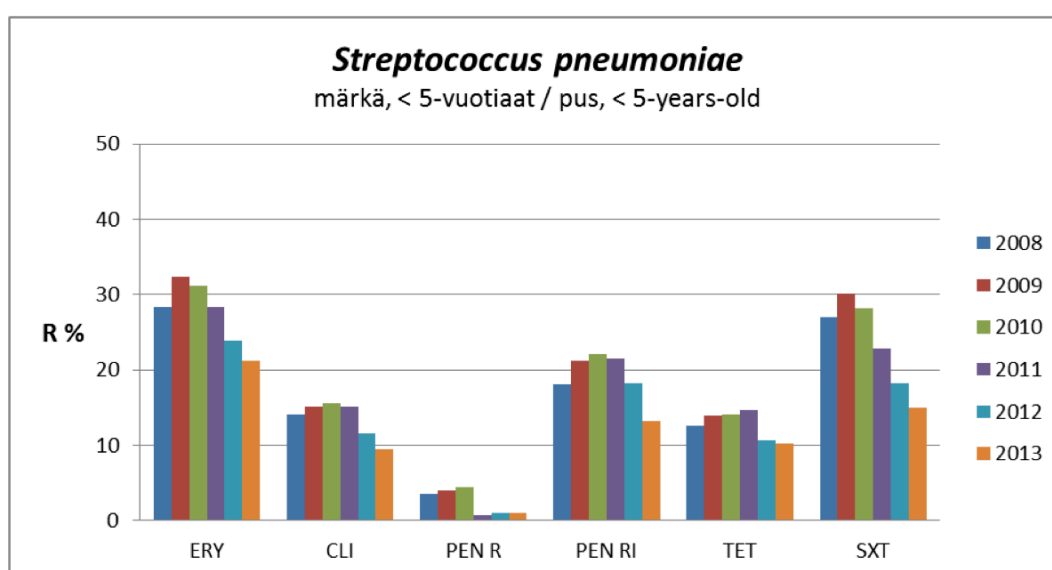
Kuva 34. Verestä eristettyjen *S. pneumoniae* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 31. Verestä eristettyjen *S. pneumoniae* -kantojen kokonaismäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Erytromysiini	Testatut	869	819	773	629	691	642
	R %	23,6	27,1	26,9	24,5	21,7	18,5
Klindamysiini	Testatut	756	726	685	552	633	620
	R %	6,2	6,2	7,0	6,5	6,5	6,5
Penisilliini	Testatut	867	796	779	629	603	589
	R %	0,6	1,4	1,5	0,0	0,5	0,0
	RI %	10,6	12,8	15,0	13,0	17,7	14,1
Tetrasykliini	Testatut	530,0	489,0	469,0	377,0	451,0	395,0
	R %	6,8	7,0	6,4	5,3	6,9	6,6
Sulfatrimetopriimi	Testatut	506,0	488,0	459,0	361,0	425,0	344,0
	R %	20,8	25,2	23,7	22,2	20,5	14,8

Alle 5-vuotiaat: resistenssin kehitys 2008 - 2013

Alle 5-vuotiaiden märkäkannat edustavat 37 % kaikista FiRe-laboratorioiden testaamista *S. pneumoniae* -kannoista. Testattujen alle 5-vuotiaiden märkäkantojen määrä 2013 on laskenut 35 % verrattuna vuoteen 2008. Penisilliiniherkkyys on selvästi parantunut; herkkyydeltään alentuneiden kantojen osuus on laskenut huippuvuoden 2010 luvusta 22 % nykyiseen 13 %:n tasoon. Suurin osa kannoista on välimuotoisesti (I) herkkyydeltään alentuneita ja täysin EUCAST-määritelmän mukaan resistenttejä kantoja (MIC > 2 mg/l) on vain 1 % märkäkannoista. Näiden R-kantojen osuus on pysynyt samana verrattuna vuoteen 2012. Erytromysiiniresistenttien kantojen 21 %:n osuus on selkeästi laskenut edellisiin vuosiin verrattuna, samoin 10 % klindamysiiniresistenssi on laskusuuntainen. Vuoden 2013 15 %:n sulfatrimetopriimiresistenssi on lähes puolittunut verrattuna vuoden 2009 korkeaan 30 % tasoon. Tetrasykliiniresistenssin mukaan vastattava doksisykliiniresistenssi on pysynyt samalla tasolla verrattuna edelliseen vuoteen, ollen alle 5-vuotiaiden märkäkannoissa 10 %.



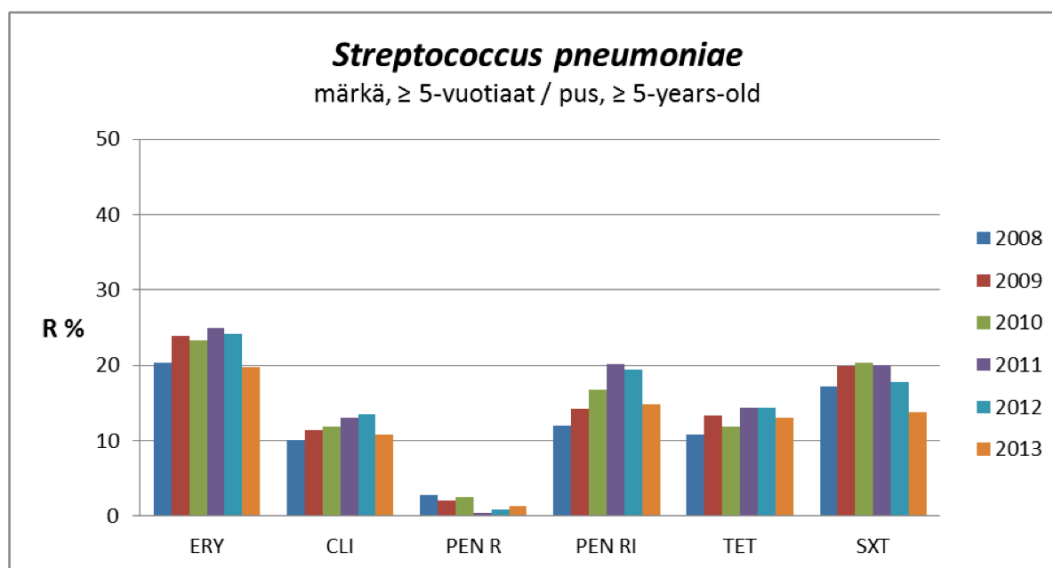
Kuva 35. Alle 5-vuotiaiden lasten märkänäytteistä eristettyjen *S. pneumoniae* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 32. Alle 5-vuotiaiden lasten märkänäytteistä eristettyjen *S. pneumoniae* -kantojen kokonaismäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Erytromysiini	Testatut	1996	1803	1794	1687	1409	1279
	R %	28,4	32,4	31,2	28,4	23,8	21,2
Klindamysiini	Testatut	1838	1641	1700	1655	1369	1254
	R %	14,1	15,1	15,6	15,0	11,5	9,5
Penisilliini	Testatut	2047	1845	1756	1398	1286	1323
	R %	3,6	4,0	4,4	0,7	1,0	1,1
	RI %	18,0	21,2	22,1	21,5	18,2	13,2
Tetrasykliini	Testatut	1640	1537	1029	1648	1381	1276
	R %	12,6	14,0	14,1	14,6	10,6	10,2
Sulfatrimetopriimi	Testatut	1844	1677	1717	1644	1399	1284
	R %	27,1	30,2	28,2	22,8	18,2	15,0

5-vuotiaat ja sitä vanhemmat: resistenssin kehitys 2008 - 2013

Vuonna 2013 FiRe-laboratorioissa testattiin 1620 5-vuotiaiden ja sitä vanhempien potilaiden näytteistä eristettyä *S. pneumoniae* -märkäkantaa, mikä edustaa 45 % kaikista testatuista *S. pneumoniae* -kannoista. Penisilliiniherkkyydeltään alentuneita kantoja oli 15 %, joista suurin osa välimuotoisia (I) kantoja. R-kantoja oli 1 %. Kahteen edelliseen vuoteen verrattuna penisilliiniherkkyytilanne on hieman parantunut, mutta nähtäväksi jää onko muutos pysyvä. Erytromysiini- ja klindamysiiniresistenttien kantojen osuudet olivat 20 % ja 11 %, vastaavasti, ja näissä todettiin laskua edelliseen vuoteen verrattuna. Tetrasykliiniresistenssin mukaan vastattava doksisykliiniresistenssi on pysynyt suhteellisen vakaalla 13 %:n tasolla. Märkänäytteistä eristettyjen sulfatrimetopriimiresistenttien kantojen osuus on laskusuuntainen ja tällä hetkellä 14 %.

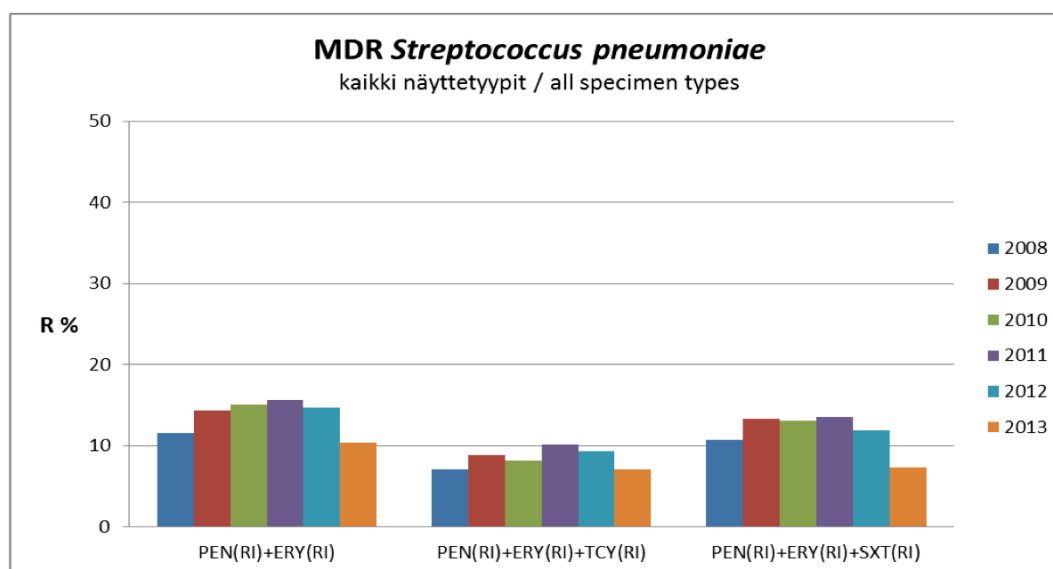
**Kuva 36. 5-vuotiaiden ja sitä vanhempien potilaiden märkänäytteistä eristettyjen *S. pneumoniae* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.**

Taulukko 33. 5-vuotiaiden ja sitä vanhempien potilaiden märkänäytteistä eristettyjen *S. pneumoniae* -kantojen kokonaismäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Erytromysiini	Testatut	1855	1609	1538	1450	1602	1522
	R %	20,4	23,9	23,2	24,9	24,2	19,8
Klindamysiini	Testatut	1788	1552	1496	1440	1566	1492
	R %	10,1	11,4	11,8	13,1	13,5	10,9
Penisilliini	Testatut	1929	1677	1552	1155	1483	1620
	R %	2,7	2,1	2,4	0,4	0,8	1,3
	RI %	11,9	14,2	16,8	20,1	19,4	14,9
Tetrasykliini	Testatut	1625	1493	1101	1439	1602	1527
	R %	10,8	13,3	11,8	14,4	14,3	13,1
Sulfatrimetopriimi	Testatut	1769	1565	1498	1399	1596	1523
	R %	17,2	19,9	20,3	20,0	17,8	13,7

Moniresistenssi

Moniresistenttien *S. pneumoniae* -kantojen määrä on kääntynyt laskuun verrattuna vuoteen 2011. Penisilliinille ja erytromysiinille herkkyydeltään alentuneita kantoja oli 10 %. Kun kriteeriä vielä tiukennetaan ja analysoidaan kolmen lääkkeen (penisilliini + erytromysiini + tetrasykliini tai penisilliini + erytromysiini + sulfatrimetopriimi) suhteen herkkyydeltään alentuneet kannat päädytään 7 %:n osuuteen.



Kuva 37. *S. pneumoniae* -kantojen moniresistenssin kehittyminen 2008 - 2013

Taulukko 34. *S. pneumoniae* -kantojen testausmäärät (kaikki näytetyypit) ja moniresistenssi

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
PEN+ERY	Testatut	4789	4229	3982	3024	3224	3320
	RI %	11,6	14,3	15,0	15,7	14,7	10,3
PEN+ERY-TCY	Testatut	3 761	3 427	2 506	2 673	2 884	3 104
	RI %	7,1	8,8	8,2	10,1	9,3	7,2
PEN+ERY-SXT	Testatut	4 177	3 671	3 588	2 659	2 878	3 060
	RI %	10,7	13,2	13,1	13,6	11,8	7,3

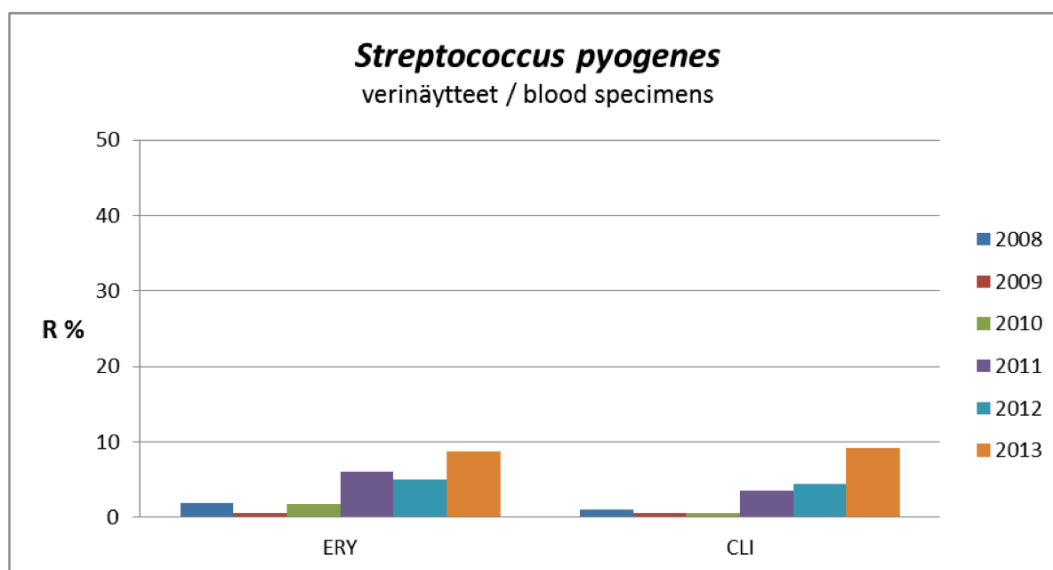
Resistenssin merkitys

Invasiivisten testattujen kantojen absoluuttinen määrä on laskenut lähes kolmanneksen verrattuna vuosiin 2008 - 2010. Suurin osa tästä laskusta johtunee lasten invasiivisten pneumokokkitautien vähenemisestä, mikä on seurausta 10-valenttisen pneumokokkikonjugaattirokotteen lisäämisestä kansalliseen rokotusohjelmaan syyskuussa 2010. Rokotus sisältää merkittäviä antibioottilherkkyydeltään alentuneita serotyyppejä, ja osa viimeisten vuosien todetuista herkkyyksimuutoksista voi olla rokotusten vaikutusta. Mielenkiintoista on nähdä miten hyvin muutokset pysyvät tai edistyvät ja tapahtuuko serotyyppien korvautumisilmiötä. Finres-herkkyyssuranta on siten tärkeää rokotusvaikutusten arvioinnissa. Invasiivisten penisilliiniherkkyydeltään alentuneiden kantojen osuuden lasku 14 %:iin on muutos parempaan suuntaan. Aikaisempinakin vuosina pientä vaihtelua on ollut, joten onko muutos todellinen jää nähtäväksi. Invasiivisten kantojen herkkyys erytromysiinille ja sulfatrimetopriimille on selkeästi parantunut. Alle 5-vuotiaiden märkäkantojen näytemäärissä on myös ollut tasaista laskua (35 % lasku 2013 verrattuna vuoteen 2008), mikä voi olla osaltaan rokotusten vaikutusta. Tulemme näkemään onko ilmiö pysyvä vai korvautuvatko rokoteserotyyppien aiheuttamat märkäiset infektiot muiden serotyyppien aiheuttamilla infektioilla. Selvimät muutokset ovat tapahtuneet erytromysiini- ja sulfatrimetopriimiherkkyyksien paranemisessa viimeisten vuosien aikana ja nämä muutokset ovat selvimmän nähtävissä juuri alle 5-vuotiailta eristetyissä *S. pneumoniae* -kannoissa. Myös usean antibiootin suhteen moniresistenttien kantojen osuus on laskenut. Penisilliiniherkkyydeltään alentuneiden kantojen suhteen on lohdullista, että suurin osa niistä on välimuotoisia (I) kantoja ja vain noin 1 % korkeamman MIC-arvon R-kantoja. Pneumokokkitauteja voidaan siis edelleen hoitaa penisilliinillä, kunhan annos on riittävän korkea ja annostelu tiheää.

16. *Streptococcus pyogenes*

Invasiiviset infektiot: Resistenssin kehitys 2008 - 2013

Vuonna 2013 FiRe-laboratorioissa tutkittiin kaiken kaikkiaan 17588 *S. pyogenes* -kanta. Näistä invasiivisen infektion aiheuttaneiden verikantojen osuus oli 1 %. Verikantojen erytromysiini- ja klindamysiiniresistenssi nousi selvästi 9 % tasolle, mikä on lähes 10-kertainen aikaisempiin vuosiin 2008 - 2010 verrattuna. Vuonna 2011 oli havaittavissa jo enemmän nousua erytromysiiniresistenssissä, kun taas 2013 kannat ovat olleet resistenttejä sekä erytromysiinille että klindamysiinille.



Kuva 38. Verestä eristettyjen *S. pyogenes* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

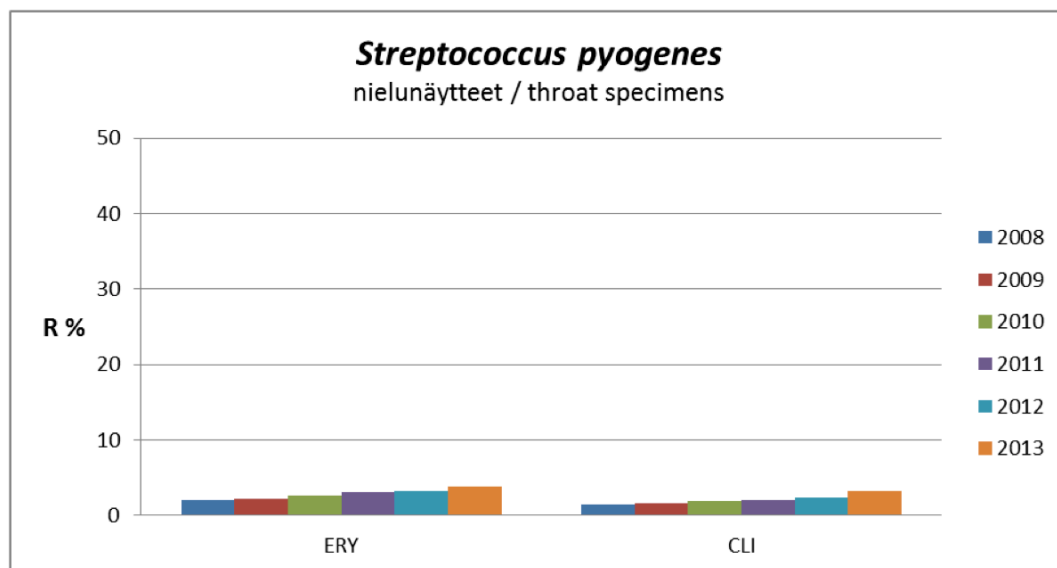
Taulukko 35. Verestä eristettyjen *S. pyogenes* -kantojen kokonaismäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Erytromysiini	Testatut	214	173	168	134	181	149
	R %	1,9	0,6	1,8	6,0	5,0	8,7
Klindamysiini	Testatut	211	169	162	145	202	174
	R %	0,9	0,6	0,6	3,4	4,5	9,2

Nielu- ja märkänäytteet: resistenssin kehitys

Nielunäytteiden osuus laboratorioiden tutkimista *S. pyogenes* -kannoista 2013 oli 83 % ja märkänäytteiden 16 %. Nielunäytteistä eristettyjen *S. pyogenes* -kantojen erytromysiini- ja klindamysiiniherkkyysissä on ollut pientä, alle prosentin, vuosittaista nousua. Näille antibiooteille resistenttien kantojen osuus on edelleen kuitenkin maailmanlaajuisesti katsoen erittäin alhaisella alle 4 % tasolla. Märkänäytteissä erytromysiinille ja klindamysiinille resistenttien kantojen osuus nousi selvästi vuonna 2012 ja on pysynyt samalla edellisiin vuosiin verrattain korkealla (noin 9 %) tasolla myös 2013. Muutos havaittiin ensimmäisen kerran keväällä

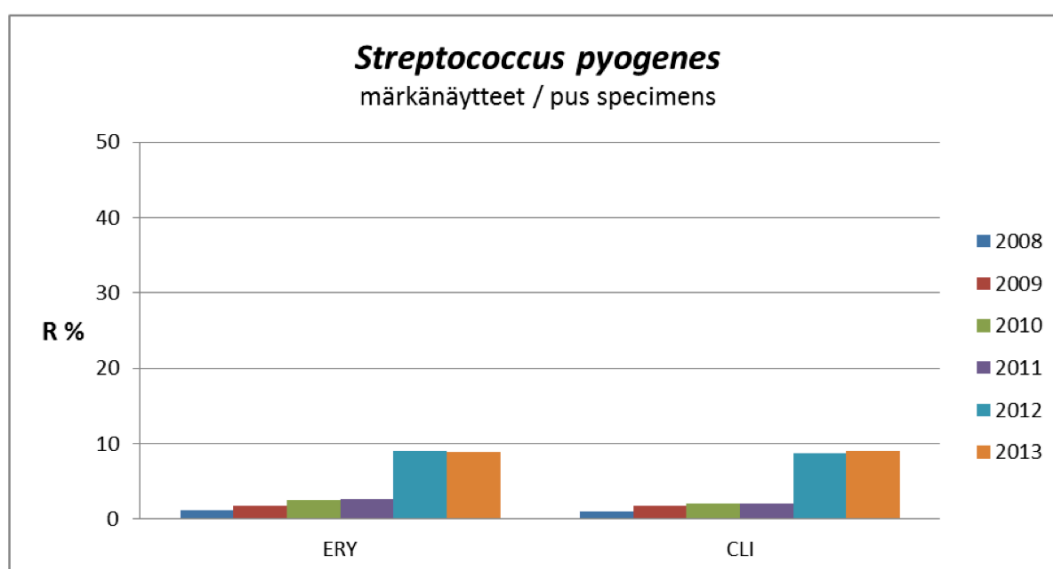
2012 Helsingin alueen työikäisten aikuisten märkänäytteiden *S. pyogenes* -löydöksissä, joissa resistenttien kantojen osuus nousi jopa 30 - 40 % tasolle hetkellisesti 2012. Helsingin alueella resistenttien kantojen osuus on vuoden 2013 aikana laskenut vähitellen noin 10 % tasolle.



Kuva 39. Nielunäytteistä eristettyjen *S. pyogenes* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 36. Nielunäytteistä eristettyjen *S. pyogenes* -kantojen kokonaismäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Erytromysiini	Testatut	15172	13279	13632	12982	14645	14579
	R %	2,0	2,2	2,6	3,0	3,2	3,8
Klindamysiini	Testatut	15021	13170	13509	12981	14645	14581
	R %	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3	3,2



Kuva 40. Märkänäytteistä eristettyjen *S. pyogenes* -kantojen mikrobilääkeresistenssin kehitys 2008 - 2013.

Taulukko 37. Märkänäytteistä eristettyjen *S. pyogenes* -kantojen kokonaismäärät ja resistenssiprosentit.

Mikrobilääke		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Erytromysiini	Testatut	3031	2771	2473	2561	2951	2708
	R %	1,2	1,8	2,4	2,7	9,0	8,9
Klindamysiini	Testatut	3016	2716	2457	2633	3058	2833
	R %	1,0	1,8	2,1	2,0	8,8	9,1

Resistenssin merkitys

Penisilliini on edelleen ensisijainen lääke *S. pyogenes* -infektioiden hoidossa. Nieluinfektioita hoidettaessa makrolideja voidaan myös käyttää turvallisesti penisilliiniallergisilla potilailla vaikka herkkyysmäärittämisvastusta ei olisi vielä nielukannasta saatavilla. Tiettyihin *S. pyogeneksen* emm-tyyppisiin liittyy pysyvä resistenssiominaisuus ja kun tällainen väestölle uusi emm-tyyppi saapuu alueelle, voi se aiheuttaa selvästi havaittavaa resistenssin nousua. Osa emm-tyypeistä on enemmän nieluhakuisia ja osa iho- ja pehmytkudoshakuisia kun taas osa voi aiheuttaa infektioita useissa fokuksissa. Vallalla olevasta emm-tyypistä johtuvat resistenssi-ilmiot tulevat selvemmin esille kun nielu- ja märkäkannat analysoidaan erikseen. Vuoden 2012 - 2013 märkä- ja verikantojen erytromysiini- ja klindamysiiniresistenssin nousun aiheutti pääosin aikuisilla esiintynyt iho- ja pehmytkudoshakuinen, Suomessa aiemmin tuntematon, emm-tyyppi. Odotettavissa on, että märkä- ja verikantojen resistenssitilanne paranee väestön kehittäessä immuniteetin kyseiselle emm-tyypille ja sen korvautuessa toisella, mahdollisesti herkemällä, emm-tyypillä. Paikalliset erot makrolidi- ja klindamysiiniherkkyksissä voivat olla isojakoin, joten *S. pyogenesten* herkkyyttä on syytä tarkkailla jatkossa.

Lyhenteet

S	Susceptible / Herkkä
I	Intermediate /
RI	Herkkyydeltään alentunut
R	Resistant / Resistentti
-	Mikrobilääkeherkkyys on testattu <50 % kannoista
AG	Aminoglykosidi
AMC	Amoksisilliini-klavulaanihappo
AMP	Ampisilliini
CAZ	Keftatsidiimi
CEP	Kefalotiini
CIP	Siprofloksasiini
CLI	Klindamysiini
CLSI	Clinical and Laboratory Standards Institute
CRO	Keftriaksoni
CXM	Kefuroksiimi
ERY	Erytromysiini
ESBL	Extended-spectrum β -lactamases / Laajakirjoiset beetalaktamaasit
EUCAST	European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing
FQ	Fluorokinoloni
FUS	Fusidiinihappo
LEX	Kefaleksiini
LVX	Levofloksasiini
MEC	Mesillinaami
MEM	Meropeneemi
MRSA	Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> / Metisilliiniresistentti <i>Staphylococcus aureus</i>
NIT	Nitrofurantoiini
NOR	Norfloksasiini
OXA	Oksasilliini
PEN	Penisilliini
RIF	Rifampisiini
SXT	Sulfatrimetopriimi
TCY	Tetrasykliini
TMP	Trimetopriimi
TOB	Tobramysiini
TZP	Piperasilliini-tatsobaktaami
VAN	Vankomysiini
VRE	Vancomycin-resistant enterococci / Vankomysiiniresistentti enterokokki