



TERVISEAMET

Antimikroobse resistentsuse seire Eestis, 2012-2018

Ülevaade

Sisukord

Sissejuhatus	4
Zoonoosid	5
<i>Salmonella</i> sp.....	5
<i>Campylobacter</i> sp.	8
<i>Yersinia enterocolitica</i>	9
<i>Shigella</i> sp.....	9
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	10
Verest ja liikvorist isoleeritud nakkustekitajad	11
<i>Acinetobacter</i> spp.....	11
<i>Enterococcus faecalis</i>	11
<i>Enterococcus faecium</i>	12
<i>Escherichia coli</i>	12
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	13
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13
<i>Staphylococcus aureus</i>	14
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	14
Antimikroobne resistentsus NAKISE andmetel, 2018. a	15
<i>Escherichia coli</i> ESBL+	15
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ESBL+	15
<i>Staphylococcus aureus</i> MRSA.....	15
<i>Enterococcus faecium</i> VanB	15
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> MBL+	15
<i>Acinetobacter</i> spp. MBL+.....	15
<i>Streptococcus pneumoniae</i> PenR/PenNS	16

Lühendid:

ECDC	Haiguste Ennetuse ja Tõrje Euroopa Keskus
ESBL	laiendatud spektriga beetalaktamaas
MBL	metallo-beetalaktamaas
MDR	multiresistentne
MRSA	metitsilliinresistentne <i>Staphylococcus aureus</i>
NAKIS	nakkushaiguste infosüsteem
PenR	resistentne penitsilliini suhtes
PenNS	mittetundlik penitsilliini suhtes (resistentne + mõõdukalt tundlik)
VanB	vankomütsiini resistentsuse geen

Sissejuhatus

Antimikroobne resistentsus (AMR) on laialt levinud tervishoiuprobleem kogu maailmas ja sealhulgas Euroopa Liidus. Haiguste Ennetuse ja Tõrje Euroopa Keskus (ECDC) andmetel põhjustab antimikroobne resistentsus Euroopa Liidus arvestuslikult 33 000 surmajuhtu aastas. AMR on nimetatud ülemaailmseks ohuks.

AMR ei põhjusta mitte ainult täiendavaid tervisehädasid inimestele ja põllumajandusloomadele, vaid on ka suureks majanduslikuks koormuseks haigusjuhtude kõrge ravikulu ja patsientide töövõime kaotuse tõttu. Ainuüksi Euroopa Liidus kulub sellele 1,5 miljardit eurot aastas. AMR majanduslik koormus võrdub gripi, tuberkuloosi ja HIV/AIDSi summaarse koormusega.

AMR levikut on raske tõkestada, sest antibiootikumresistentsed mikroobid levivad üha intensiivistuva rahvusvahelise turismi, toiduainete ja põllumajandusloomade kaubanduse, piiriülese tervishoiuteenuse osutamise laienemise ja keskkonna kaudu ning patsientide liikumisega ühest raviasutusest teise.

Euroopa Liidus koordineerib AMR seiret Euroopa Antimikroobse Resistentsuse Seire Võrgustik (EARS-Net). EARS-Net töötab tihedas koostöös Euroopa Antimikroobsete Ravimite Tarbimise Seire Võrgustikuga (ESAC-Net), Tervishoiuga-seotud Nakkuste Seire Võrgustikuga (HAI-Net), Antimikroobse Tundlikkuse Testimise Euroopa Komiteega (EUCAST) ja Euroopa Raviametiga (EMA).

Viimaste aastate jooksul rakendatakse AMR valdkonnas põhimõtte „Üks tervis“ (One Health) järgivat lähenemisviisi, mis tähendab koostööd inim- ja loomatervise ning keskkonnaga seotud valdkondade vahel.

Käesolevas ülevaates on esitatud Eesti humaanmeditsiini valdkonna AMR andmed 2012.-2018. aastate kohta.

Terviseameti pädevuses on järgmised AMR valdkonnad:

- Inimestel esinevate zoonoossete nakkustekitajate antimikroobse tundlikkuse uurimine (*Salmonella sp*, *Campylobacter sp.*, *E. coli*);
- Gonokokkide antimikroobse tundlikkuse uurimise korraldamine, teostamine ja andmete edastamine ECDC-le;
- Verest ja liikvorist isoleeritud nakkustekitajate AMR andmete kogumine ja edastamine ECDC-le;
- Andmete kogumine muude (sh resistentsete) nakkustekitajate kohta.

Zoonoosid

Zoonooside tekitajate resistentsus on põhjustatud antibiootikumide kasutamisega nii loomakasvatuses kui ka veterinaar- ja humaanmeditsiinis. Antimikroobset resistentsust uuritakse kolmel enamlevinud bakteriaalsel zoonoosel nakkustekitajal – salmonellal, kampülobakteril ja jersiinal.

Salmonella sp.

Viimaste aastate jooksul on muutunud Euroopa referentlaborites AMR suhtes uuritavate antibiootikumide loetelu: lõpetatud on AMR määramine kanamütsiini ja streptomütsiini suhtes ning lisandunud on kolistiini, meropeneemi ja tseftasidiimi uurimine. Terviseameti nakkushaiguste laboris on referentfunktsiooni täitmise raames rakendatud tundlikkuse määramise kvantitatiivsed meetodid. AMR määramise antibiootikumide paneelid vastavad ECDC soovitudele ning on ühtlustatud veterinaarreferentlaboriga. Alates 2018. aastast on olemas tundlikkuse määramise tulemused tsefipiimi ja tsefoksitiini suhtes. Laboris on uuritud minimaalselt 99 ja maksimaalselt 361 tüve aastas. Analüüsiks on kasutatud nii Terviseameti kui ka kliiniliste laborite AMR uurimise tulemusi.

Tabel 1. *Salmonella* AMR uurimine (kõik serotüübid), 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tüvede arv	254	191	99	124	361	284	318
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Ampitsilliin	15,7	21,5	24,7	26,1	32,9	7,3	8,5
Gentamütsiin	3,9	3,4	0,0	2,0	1,4	0,4	0,3
Klooramfenikool	1,0	10,9	4,9	4,1	2,3	1,1	2,8
Kolistiin				0,0	0,0	0,4	4,2
Meropeneem			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidiksiinhape	19,4	11,6	18,3	10,2	31,5	11,9	12,8
Sulfoonamiid	10,1	22,8		29,6	32,4	8,0	9,0
Tetratsükliin	11,6	19,8	12,7	22,4	32,4	9,6	8,0
Trimetoprim	2,4	8,4	6,7	8,1	26,4	2,3	1,4
Tsefotaksiim	0,8	1,1	1,1	0,0	0,0	0,7	0,6
Tseftasidiim			0,0	0,0	0,0	0,7	0,6
Tsiprofloksatsiin	3,5	8,9	15,2	11,5	28,7	11,4	12,3
MDR tüvede arv ja % üldarvust	22 (8,7%)	40 (20,9%)	17 (17,2%)	19 (15,3%)	70 (19,4%)	11 (3,9%)	26 (8,2%)
sh sissetoodud MDR	2	4	2	6	3	2	4

- Resistentsus tsiprofloksatsiini suhtes on kasvutrendis: see on suurenenud 3,5%-st 2012. aastal 28,7%-ni 2016. aastal (tabel 1) ning püsib kõrgel tasemel.
- 3. põlvkonna tsefalosporiinide (tsefotaksiim ja tseftasidiim) suhtes on tundlikkus kõrge, 7 aasta jooksul on tuvastatud 9 resistentset tüve (tabel 1), ühel juhul on seos reisimisega Tais.
- AMR meropeneemi suhtes määratakse Terviseameti laboris alates 2014. aastast, kõik uuritud tüved on olnud selle preparaadi suhtes tundlikud.
- AMR kolistiini suhtes uuritakse Terviseameti laboris alates aastast 2015. 2015.-2017. a on tuvastatud üks resistentne tüvi (*S. Enteritidis*, seost reisimisega ei ole). 2018. aastal kolistiin-resistentsete tüvede arv on märgatavalt suurenenud, tuvastatud 12 tüvest oli 11 *S. Enteritidis* ja üks *S. Virchow*; on seos reisimisega ühel juhul.
- MDR tüvede osakaal moodustab 8,2-20,9%, neist enamus on monofaasne *S. Typhimurium*.

Tabel 2. S. Typhimurium AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tüvede arv	22	27	28	21	74	75	16
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Ampitsilliin	36,4	77,8	59,3	47,6	79,7	4,0	31,2
Gentamütsiin	0,0	3,7	0,0	7,1	0,0	0,0	0,0
Klooramfenikool	0,0	70,4	12,0	7,1	0,0	1,4	18,8
Kolistiin				0,0	0,0	0,0	0,0
Meropeneem			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidiksiinhape	0,0	7,4	12,5	7,1	73,1	1,4	12,5
Sulfoonamiid	28,6	77,8		61,5	77,6	5,8	43,8
Tetratsükliin	28,6	59,3	29,2	28,6	76,1	7,2	37,5
Trimetoprim	9,1	3,8	11,1	7,1	74,6	1,4	0,0
Tsefotaksiim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tseftasidiim			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tsiprofloksatsiin	0,0	3,8	14,8	4,8	75,0	1,4	12,5
MDR tüvede arv ja % üldarvust	4 (18,2%)	21 (77,8%)	14 (50,0%)	4 (19,0%)	52 (70,3%)	2 (2,7%)	4 (25,0%)
sh sissetoodud MDR	1	1	1	2	2	0	0

Tabel 3. Monofaasse 1,4,5,12:i - S. Typhimurium AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tüvede arv	9	7	0	13	13	24	16
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Ampitsilliin	100,0	100,0		92,3	100,0	52,2	93,8
Gentamütsiin	66,7	14,3		7,7	15,4	0,0	6,2
Klooramfenikool	0,0	0,0		23,1	30,8	4,3	25,0
Kolistiin				0,0	0,0	0,0	0,0
Meropeneem				0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidiksiinhape	0,0	0,0		15,4	7,7	4,3	12,5
Sulfoonamiid	100,0	100,0		92,3	100,0	52,2	93,8
Tetratsükliin	100,0	100,0		92,3	92,3	65,2	93,8
Trimetoprim	0,0	42,9		23,1	30,8	13,0	6,2
Tsefotaksiim	0,0	0,0		0,0	0,0	8,7	12,5
Tseftasidiim				0,0	0,0	8,7	12,5
Tsiprofloksatsiin	0,0	0,0		15,4	15,4	4,3	25,0
MDR tüvede arv ja % üldarvust	9 (100%)	7 (100%)		11 (84,6%)	13 (100%)	7 (29,2%)	15 (93,8%)
sh sissetoodud MDR	0	1		2	0	2	1

S. Typhimurium on kõrge resistentsusega ning enamus on MDR ja ei oma seost reisimisega. Monofaasse S. Typhimurium tüvede arv kasvab, nendest 29-100% on multiresistentsed (tabel 3). 2017. aastal uuritud tüvede arv on maksimaalne, kuid MDR osakaal on väiksem 7 aasta jooksul.

Tabel 4. S. Enteritidis AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tüvede arv	192	63	31	35	120	135	216
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Ampitsilliin	8,5	3,4	6,7	8,8	1,2	2,2	2,3
Gentamütsiin	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Klooramfenikool	0,7	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,5
Kolistiin				0,0	0,0	0,8	5,4
Meropeneem			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidiksiinhape	25,0	15,1	34,8	18,5	12,8	18,6	14,8
Sulfoonamiid	1,3	1,9		4,8	0,0	1,6	1,0
Tetratsükliin	2,7	5,6	3,8	3,7	2,6	1,6	0,5
Trimetoprim	1,1	1,7	0,0	3,6	0,0	0,0	0,5
Tsefotaksiim	0,5	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tseftasidiim			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tsiprofloksatsiin	3,6	10,0	30,0	17,1	8,9	17,8	13,9
MDR tüvede arv ja % üldarvust	3 (1,6%)	2 (3,2%)	1 (3,2%)	2 (5,7%)	1 (0,8%)	0	5 (2,3%)
sh sissetoodud MDR	0	0	0	0	0		2

Tabel 5. S. Infantis AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tüvede arv	2	7	8	26	114	6	8
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Ampitsilliin	0,0	14,3	25,0	0,0	0,0	16,7	0,0
Gentamütsiin	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0
Klooramfenikool	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kolistiin				0,0	0,0	0,0	0,0
Meropeneem			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidiksiinhape	0,0	42,9	12,5	3,8	8,6	16,7	12,5
Sulfoonamiid	0,0	28,6		13,0	2,9	16,7	12,5
Tetratsükliin	0,0	28,6	12,5	3,8	5,7	0,0	12,5
Trimetoprim	0,0	14,3	12,5	3,8	5,7	16,7	12,5
Tsefotaksiim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tseftasidiim			12,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Tsiprofloksatsiin	0,0	28,6	12,5	3,8	9,5	16,7	12,5
MDR tüvede arv ja % üldarvust	0 (0,0%)	2 (28,6%)	1 (12,5%)	1 (3,8%)	2 (1,8%)	1 (16,7%)	1 (12,5%)
sh sissetoodud MDR	0	1	0	0	0	0	1

S. Enteritidis on pika aja jooksul olnud kõige levinum salmonella serotüüp Eestis, resistentsust tsiprofloksatsiini suhtes esineb 3,6-30,% ning MDR vaid üksikjuhtudel (tabel 4).

S. Infantis osatähtsus salmonellooside etioloogilises struktuuris kasvas märgatavalt aastatel 2015-2016. Enamus tekitajatest on tundlikud enamiku preparaate suhtes, esinesid vaid MDR üksikjuhud, sh 2018. aastal üks Filipiinidelt sissetoodud 4 preparaadi suhtes resistentne tüvi (tabel 5).

Multiresistentsed salmonellad (3 ja enama erineva grupi preparaadi suhtes) moodustavad 4-21% üldarvust (tabel 1). Enamus multiresistentsetest salmonelladest on kohalikud, sissetoodud MDR juhtude osakaal oli minimaalselt 4,3% 2016. aastal ja maksimaalselt 31,6% 2015. aastal.

Sagedamini esinenud MDR salmonella serotüübid olid S. Typhimurium, monofaasne S. Typhimurium ja S. Kentucky. 2018. aastal tuvastati üks 11 preparaadi suhtes resistentne monofaasne S. Typhimurium (ESBL-positiivne tüvi, sissetoodud Taist).

Campylobacter sp.

Erivate antibiootikumide kombinatsioonide suhtes uuriti 1535 tüve minimaalselt 254 ja maksimaalselt 376 kultuuri aastas. *C. jejuni* moodustab 80-87% tüvedest, *C. coli* 0,4-17,4%.

Tabel 6. *Campylobacteri sp.* (kõik serotüübid) AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tüvede arv	254	376	282	316	307	297	356
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Asitromütsiin			0,0	4,0	3,0	2,3	7,7
Erütromütsiin	1,3	0,9	0,4	3,2	4,6	1,7	6,8
Gentamütsiin	1,0	0,0				0,4	0,6
Tetratsükliin	19,6	20,6	45,9	69,4	59,1	47,4	69,7
Tsiprofloksatsiin	66,0	60,9	77,7	86,0	84,3	83,2	85,4
MDR tüvede arv ja % üldarvust	9 (3,5%)	18 (4,8%)	0 (0,0%)	11 (3,5%)	13 (4,2%)	7 (2,4%)	25 (7,0%)
sh sissetoodud MDR	0	2 (11,1%)		0	0	0	2 (8,0%)

Tabel 7. *Campylobacter coli* AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tüvede arv	1	12	7	24	25	33	62
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Asitromütsiin			0,0	35,3	41,2	19,2	40,4
Erütromütsiin	100,0	0,0	0,0	25,9	52,0	12,9	34,4
Gentamütsiin	0,0	0,0				0,0	3,3
Tetratsükliin	100,0	0,0	33,3	83,3	68,0	78,8	87,1
Tsiprofloksatsiin	100,0	91,7	85,7	83,3	88,0	100,0	93,5
MDR tüvede arv ja % üldarvust	1 (100%)	0	0	8 (33,3%)	13 (52,0%)	5 (15,2%)	23 (37,1%)
sh sissetoodud MDR	0			0	0	0	2 (8,7%)

- Resistentsus tetratsükliini suhtes on märgatavalt kasvanud viimaste aastate jooksul. Kui 2012. aastal oli resistentsete tüvede osakaal 19,6%, siis 2018. aastal moodustas see 69,7%. Sissetoodud nakkustekitajate osakaal tetratsükliin-resistentsete tüvede seas on olnud väike ning see vähenes 11,6%-st 2012. aastal kuni 3,3%-ni 2016. aastal. 2017. aastal kasvas see osakaal 8,4%-ni, 2018. aastal oli 4,9%.
- Resistentsus fluorokinoloonide (tsiprofloksatsiini) suhtes on kõrge ning see on märgatavalt kasvanud viimaste aastate jooksul. Kui 2013. aastal oli resistentsete tüvede osakaal 60,9%, siis 2015-2018. aastal moodustas see 83-86%. Sissetoodud juhtude osakaal tsiprofloksatsiin-resistentsete tüvede seas on olnud väike ning moodustab 4,7-7,3% (2018. aastal 6,6%).
- Multiresistentsed kampülobakterid (3 ja enama erineva grupi preparaadi suhtes) moodustavad 2,4-7,0% üldarvust (tabel 6). Enamus multiresistentsetest kampülobakteritest on kohalikud, kuid on esinenud üksikud sissetoodud MDR nakkustekitaja tüved.
- Viimase kolme aasta jooksul on 70-100% multiresistentsetest tüvedest olnud *C. coli* (tabel 7), need enamuses ei ole olnud seotud reisimisega.

Yersinia enterocolitica

On andmed 311 erinevate antibiootikumide kombinatsioonide suhtes uuritud tüve kohta, minimaalselt 30 ja maksimaalselt 58 tüve aastas.

Tabel 8. *Yersinia enterocolitica* AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tüvede arv	30	58	53	35	35	43	57
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Ampitsilliin	100,0	96,6	100,0			100,0	100,0
Trimetoprim	0,0	3,2	0,0				
Trimetoprim+ sulfametoksasool				0,0	2,8	2,3	0,0
Tsefotaksiim	0,0	3,2	3,8			0,0	0,0
Tseftasidiim			3,8			0,0	0,0
Tsiprofloksatsiin	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0
MDR tüvede arv ja % üldarvust	0	0	1	0	0	0	0
sh sissetoodud MDR			teadmata				

Yersinia enterocolitica on 100%-lt resistentne ampitsilliini suhtes beetalaktamaasi produtseerimise tõttu. Tuvastati üks MDR tüvi 2014. aastal (seost reisimisega ei ole teada).

On avaldatud 2017. aasta EL zoonooside tekitajate tundlikkuse ülevaade: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/EU-summary-report-antimicrobial-resistance-zoonotic-bacteria-humans-animals-2017-web.pdf>

Shigella sp.

On andmed 90 erinevate antibiootikumide kombinatsioonide suhtes uuritud tüve kohta, minimaalselt 5 ja maksimaalselt 29 tüve aastas. *S. sonnei* moodustab 77,8% tüvedest, *S. flexneri* 17,8%, *S. boydii* 2,2%, *S. dysenteriae* 2,2%. Kõik 2018. aastal uuritud kultuurid olid *S. sonnei*.

Tabel 9. *Shigella spp* AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tüvede arv	29	5	8	7	17	13	11
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Ampitsilliin	8,0	60,0	71,4	40,0	28,6	37,5	45,4
Asitromütsiin							33,3
Trimetoprim	90,9	80,0	42,9	57,1	81,2	46,2	90,9
Tsefotaksiim	0,0	20,0	0,0	0,0	13,3	8,3	27,3
Tseftasidiim			14,3	0,0	7,1	12,5	0,0
Tsiprofloksatsiin	0,0	20,0	37,5	57,1	6,7	15,4	30,0
MDR tüvede arv ja % üldarvust	0 (0,0%)	1 (20,0%)	1 (12,5%)	0 (0,0%)	2 (11,8%)	1 (7,7%)	4 (36,4%)
sh sissetoodud MDR		1 (100,0%)	1 (100,0%)		2 (100,0%)	1 (100,0%)	3 (75,0%)

Shigella spp on kõrgem resistentne ampitsilliini ja trimetoprimi suhtes. Tuvastati üksikud MDR nakkustekitajaid, mille osakaal on 8-20% kultuuride üldarvust, enamik on sissetoodud. 2018. aastal MDR osakaal on suurenenud, esines üks kohalik MDR *S. sonnei* (oletatavaks nakkusallikaks oli Egiptuses haigestunud isik).

Neisseria gonorrhoeae

Alates 2009. aastast toimib Euroopas EuroGASP projekt, mille eesmärgiks on gonokokkide AMR uurimise süsteemi rakendamine ja arendamine Euroopa Liidu liikmesriikides. Eesti osaleb projektis alates 2014. aastast. 2014.-2018. aasta jooksul on uuritud 43 tüve (tabel 10).

Tabel 10. *Neisseria gonorrhoeae* AMR, 2014–2018 (%)

Aasta	2014	2015	2016	2017	2018
Tüvede arv	13	19	2	2	7
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %				
Asitromütsiin	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0
Tseftriaksoon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tsiprofloksatsiin	15,4	31,6	0,0	50,0	42,8
Tsefiksiim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Penitsilliin	-	0,0	-	50,0	28,6

Viie aasta jooksul uuritud tüvedest oli asitromütsiini suhtes resistentne üks (2,3% üldarvust) ja tsiprofloksatsiini suhtes resistentseid 12 (27,9% üldarvust). Resistentseid tüvesid tseftriaksooni ja tsefiksiimi suhtes ei olnud. 2018. aasta tüved olid kahel juhul penitsilliini suhtes resistentseid ja kahel juhul mõõdukalt tundlikud.

Andmed ei võimalda teha järeldusi ega määrata trende väikese tüvede arvu tõttu.

Verest ja liikvorist isoleeritud nakkustekitajad

Mikrobioloogia laborid (kokku 11, sellega on kaetud kogu Eesti populatsioon) koguvad ja edastavad verest ja liikvorist isoleeritud 8 kindla nakkustekitaja AMR andmed Euroopa võrgustikele ja ECDC-le alates 2000. aastast. Ülevaates on kasutatud ECDC andmebaasi TESSy Eesti koondandmeid 2012.-2018. a. Teavitatud tüvede arv on aastate jooksul tõusnud, mis parandab andmete kvaliteeti ja usaldusväärsust. 2018. aastal on andmed 1737 verest ja liikvorist isoleeritud tekitajast.

Acinetobacter spp

Andmeid on edastanud 7 mikrobioloogia laborit.

Tabel 11. *Acinetobacter spp* AMR uurimine, 2015-2018

Aasta	2015	2016	2017	2018
Laborite arv	5	3	9	7
Tüvede arv	8	8	15	14
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %			
Amikatsiin	0,0	14,3	0,0	0,0
Tsiprofloksatsiin	40,0	40,0	36,4	45,5
Kolistiin	33,3	0,0	0,0	0,0
Gentamütsiin	100,0	40,0	50,0	50,0
Imipeneem	62,5	50,0	28,6	11,1
Meropeneem	83,3	25,0	38,5	40,0
Tobramütsiin	66,7	0,0	0,0	40,0

- Resistentsus gentamütsiini, fluorokinoloonide (tsiprofloksatsiin) ja karbapeneemide (imipeneem, meropeneem) suhtes püsib kõrgel tasemel (25-100%); 2018. aastal tuvastati üks karbapeneemresistentne tüvi;
- Enamus *Acinetobacter spp* tüvedest olid tundlikud amikatsiini ja kolistiini suhtes;
- Andmed ei võimalda määrata trende väikese tüvede arvu tõttu;

Enterococcus faecalis

Andmeid on edastanud 8 laborit.

Tabel 12. *Enterococcus faecalis* AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Laborite arv	7	8	8	10	9	10	8
Tüvede arv	36	37	31	59	56	71	89
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Gentamütsiin HL	42.1	20.0	36.8	26.9	32.1	19,7	25,0
Linesoliid	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0	1,5
Vankomütsiin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0	0,0

- 2018. aastal on maksimaalne tüvede arv;
- Resistentsus gentamütsiini suhtes püsib kõrgel tasemel (20-42%);
- Kõik *E. faecalis* tüved olid tundlikud vankomütsiini suhtes;
- 2018. aastal tuvastati üks linesoliidi resistentne tüvi.

Enterococcus faecium

Andmeid on edastanud 7 laborit.

Tabel 13. *Enterococcus faecium* AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Laborite arv	7	7	7	7	8	10	7
Tüvede arv	40	40	50	44	64	52	64
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Ampitsilliin	86.8	74.4	73.5	78.9	95.3	88,2	87,5
Gentamütsiin HL	62.5	44.0	58.6	52.9	75.0	52,9	41,0
Linesoliid	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0,0	0,0
Vankomütsiin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5,8	6,2

- Resistentsus ampitsilliini suhtes püsib kõrgel tasemel (73-95%), mis on ülemaailmne probleem;
- Resistentsus gentamütsiini suhtes on kõrge (41-75%);
- 2017. aastal tuvastati kolm ja 2018. aastal neli vankomütsiini suhtes resistentset *E. faecium* tüvi, varem ei ole Eestis verekülvides vankomütsiin R enterokokke leitud;
- Enamus tüvedest on linesoliidi suhtes tundlikud, välja arvatud üks tüvi 2015. aastal.

Escherichia coli

Andmeid on edastanud 10 laborit.

Tabel 14. *Escherichia coli* AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Laborite arv	11	11	11	11	11	10	10
Tüvede arv	306	342	412	513	702	788	820
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Tseftasidiim	4.3	6.9	9.8	9.0	8.5	8,5	7,7
Tsefotaksiim	7.7	7.4	8.9	12.3	8.7	8,8	9,6
Amikatsiin	0.0	0.4	0.8	0.0	1.2	0,7	0,9
Gentamütsiin	6.9	6.5	5.4	8.9	6.7	4,6	5,3
Ampitsilliin	48.1	47.4	47.3	50.0	46.7	47,8	43,5
Imipeneem	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0	0,0
Meropeneem	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0	0,0
Tsiprofloksatsiin	14.1	11.8	12.3	15.2	13.9	17,4	17,6

- 2018. aastal on maksimaalne tüvede arv;
- Resistentsus aminopenitsilliinide (ampitsilliin) suhtes on stabiilselt kõrge;
- Resistentsus fluorokinoloonide (tsiprofloksatsiin) suhtes on 12-17% maksimaalse näitajaga 2018. aastal;
- Resistentsus 3. põlvkonna tsefalosporiinide (tseftasidiim, tsefotaksiim) suhtes on 7,4-11,4%;
- Aminoglükosiidid: resistentsus amikatsiini suhtes ei ületa 1,2%, resistentsus gentamütsiini suhtes on 4,6-8,9%;
- Kõik *E. coli* tüved olid tundlikud karbapeneemide (imipeneem, meropeneem) suhtes.

Klebsiella pneumoniae

Andmeid on edastanud 9 laborit.

Tabel 15. *Klebsiella pneumoniae* AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Laborite arv	9	11	10	9	10	10	9
Tüvede arv	91	91	136	133	183	161	203
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Tseftasidiim	22.0	24.2	23.6	25.0	36.6	26,1	13,1
Tsefotaksiim	18.0	23.3	20.7	16.4	33.0	19,9	13,6
Amikatsiin	1.5	0.0	5.2	0.0	3.0	0,9	1,4
Gentamütsiin	13.2	6.8	17.8	21.3	20.8	9,3	8,3
Imipeneem	2.3	3.8	0.0	0.0	0.0	0,0	3,0
Meropeneem	2.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0,0	0,0
Tsiprofloksatsiin	17.2	26.7	21.8	33.9	29.5	24,8	21,0

- 2018. aastal on maksimaalne tüvede arv ning madalam resistentsuse osakaal;
- Resistentsus 3. põlvkonna tsefalosporiinide (tseftasidiim, tsefotaksiim) suhtes suurenes aastate 2012-2016 jooksul 2 korda 17,8%-st 32,8%-ni; 2017.-2018. aastal on vähenemise trend, vaid püsib resistentsus kõrgel tasemel;
- Resistentsus fluorokinoloonide (tsiprofloksatsiini) suhtes püsib kõrge;
- Resistentsus aminoglükosiidide (amikatsiin, gentamütsiin) suhtes suureneb; resistentsus gentamütsiini suhtes oli maksimaalne 2015. aastal (21,3%);
- Enamus *K. pneumoniae* tüvedest olid 2014.-2018. aastal tundlikud karbapeneemide (imipeneem, meropeneem) suhtes.

Pseudomonas aeruginosa

Andmeid on edastanud 7 laborit.

Tabel 16. *Pseudomonas aeruginosa* AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Laborite arv	7	8	7	7	8	9	7
Tüvede arv	33	21	40	38	56	57	47
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Amikatsiin	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4,5	0,0
Gentamütsiin	26.7	11.8	7.7	5.9	7.4	5,4	4,2
Imipeneem	17.4	6.7	20.7	14.3	20.9	11,1	25,0
Meropeneem	8.0	7.1	7.4	9.1	9.1	7,9	8,8
Tseftasidiim	17.2	0.0	7.1	14.3	17.6	8,5	4,2
Tsiprofloksatsiin	15.6	25.0	10.3	0.0	3.6	12,7	13,3
Piperatsilliin-tasobaktaam	16.1	11.8	10.3	6.3	17.0	14,5	8,3

- Resistentsus karbapeneemide (imipeneem, meropeneem) suhtes on kõrge; 2018. aastal on imipeneemi suhtes maksimaalne resistentsete tüvede osakaal (25,0%);
- Resistentsus piperatsilliin-tasobaktaami suhtes oli suurim 2016. aastal (17,0%);
- Resistentsus 3. põlvkonna tsefalosporiinide (tseftasidiim) suhtes on vahemikus 4,2-17,6% nõrga vähenemise trendiga 2017.-2018. aastal;

- Resistentsus fluorokinoloonide (tsiprofloksatsiin) suhtes oli minimaalne 2015.-2016. aastal ning maksimaalne 2013. aastal; viimastel aastatel kasvutrendiga;
- Resistentsus aminoglükosiidide (amikatsiin, gentamütsiin) suhtes on vähenemise trendiga, enamuse *P. aeruginosa* tüvedest olid tundlikud amikatsiini suhtes.

Staphylococcus aureus

Andmeid on edastanud 9 laborit.

Tabel 17. *Staphylococcus aureus* AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Laborite arv	10	11	11	11	11	10	9
Tüvede arv	163	171	226	231	314	290	358
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Tsiprofloksatsiin	8.1	3.7	5.1	3.8	4.0	3,1	7,7
Linesoliid	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0	1,8
Vankomütsiin			0,0	0,0	0,0		0,0
MRSA	7.7	3.5	3.1	3.1	3.5	2,1	3,3

- 2018. aastal on maksimaalne tüvede arv;
- 2013.-2018. aastal MRSA osakaal on 3,1-3,5%;
- Kõik vankomütsiini suhtes uuritud tüved olid tundlikud;
- 2018. aastal tuvastati neli linesoliidi suhtes resistentset tüvi.

Streptococcus pneumoniae

Andmeid on edastanud 9 laborit.

Tabel 18. *Streptococcus pneumoniae* AMR uurimine, 2012-2018

Aasta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Laborite arv	9	10	10	10	11	11	9
Tüvede arv	71	79	72	102	112	141	142
Antibiootikum	Resistentsete tüvede %						
Tseftriaksoon	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0	
Tsefotaksiim	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0	0,0
Moksifloksatsiin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0	0,0
Erütromütsiin	5.8	3.4	5.6	7.4	7.0	3,9	7,4
Penitsilliinid	0.0*	0.0*	2.8*	2.8*	5.2*	3,3*	4,4*

*PenNS

- 2018. aastal on maksimaalne tüvede arv;
- Resistentsus makroliidide (erütromütsiin) suhtes ei ole kõrge, kuid see oli viimastel aastatel suurenemise trendiga maksimaalse väärtusega 2015. ja 2018. aastal (7,4%);
- Kõik *S. pneumoniae* tüved olid tundlikud 3. põlvkonna tsefalosporiinide (tseftriaksoon, tsefotaksiim) ja moksifloksatsiini suhtes;
- Penitsilliini suhtes mittetundlikke (möödukalt tundlikud + resistentsed) tüvesid ei olnud aastatel 2012-2013 ja 2014.-2018. a oli neid 2,8-5,2%.

EL 2005.-2017. AMR andmed on avaldatud ECDC kodulehel <https://ecdc.europa.eu/en/surveillance-atlas-infectious-diseases>

Antimikroobne resistentsus NAKISe andmetel, 2018. a

2018. aastal edastasid laboriteatise ravimresistentsete nakkustekitajate kohta 9 laborit 923 patsiendi kohta, kokku 1264 teatist (2017. aastal vastavalt 952 ja 1248). Suurem teatiste arv oli ESBL *E. coli* ja ESBL *K. pneumoniae* kohta, vastavalt 782 ja 372 (tabel 19). Ravimresistentsete tekitajate jaotus uurimismaterjali järgi on esitatud tabelis 20, patsientide jaotus vanusrühmade järgi tabelis 21.

Tabel 19. Teatiseid ravimresistentsete nakkustekitajate kohta NAKISes, 2018. a

	Laboriteatiste arv NAKISes	Patsientide arv	Teatise edastatud laborite arv
<i>Escherichia coli</i> ESBL+	782	563	7
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ESBL+	372	264	6
<i>Staphylococcus aureus</i> MRSA	92	80	7
<i>Enterococcus faecium</i> VanB	5	4	2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> MBL+	4	3	1
<i>Acinetobacter</i> sp. MBL+	3	3	1
<i>Streptococcus pneumoniae</i> PenNS	6	6	2

Escherichia coli ESBL+

Andmed on 563 patsiendi kohta, kellel on tuvastatud ESBL *E. coli*. Kõige rohkem positiivseid leide oli uriinist (73,5%), haavaeritisest (8,7%), verest (6,4%) ja hingamisteedest (5,0%). Suurem osa patsientidest oli vanuses ≥ 60 a (68,2%).

Klebsiella pneumoniae ESBL+

Andmed on 264 patsiendi kohta, kellel on tuvastatud ESBL *K. pneumoniae*. Kõige rohkem positiivseid leide oli uriinist (60,2%), hingamisteedest (15,6%) ja haavaeritisest (14,2%). Suurem osa patsientidest oli vanuses ≥ 60 a (83,3%).

Staphylococcus aureus MRSA

Andmed on 80 patsiendi kohta, kellel on tuvastatud MRSA. Kõige rohkem positiivseid leide oli haavaeritisest (35,9%), nina- ja kurgulimast (17,4%) ning hingamisteedest (13,0%). Patsiente vanuses ≥ 60 a oli 61,2%, 50-59 aastasi 12,5% ning 30-49 aastasi 16,2%.

Enterococcus faecium VanB

Andmed on nelja patsiendi kohta, kellel on tuvastatud *Enterococcus faecium* VanB. Positiivsed leiud olid uriinist (75,0%) ja haavaeritisest (25,0%). Üks patsient oli vanuses 50-59 a, kolm patsienti olid vanuses ≥ 60 a.

Pseudomonas aeruginosa MBL+

Andmed on kolme patsiendi kohta, kellel on tuvastatud *Pseudomonas aeruginosa* MBL+. Positiivsed leiud olid hingamisteedest (66,7%) ja haavaeritisest (33,3%). Kõik patsiendid olid vanuses ≥ 60 a.

Acinetobacter spp. MBL+

Andmed on 3 patsiendi kohta, kellel on tuvastatud *Acinetobacter* spp. MBL+. Positiivsed leiud olid hingamisteedest (33,3%) ja haavaeritisest (66,7%). Kõik patsiendid olid vanuses ≥ 60 a.

Streptococcus pneumoniae PenR/PenNS

NAKISE kaudu edastati teave nakkustekitajate kohta 142 patsiendil, kellel oli määratud AMR (antibiootikumide erinevates kombinatsioonides). AMR penitsilliini suhtes oli teada 140 juhul, sealhulgas 134 juhul on tekitajad penitsilliini suhtes tundlikud, kolmel juhul mõõdukalt tundlikud (2,1%) ning kolmel juhul resistentne (2,1%). Kolm PenNS leidu olid verest, üks ninakaabest, kahel juhul uurimismaterjal ei ole teada. Kaks patsienti olid vanuses 30-49 aastat, kolm \geq 70 aastat ning üks laps vanuses 1-4 aastat.

Tabel 20. Ravimresistentsete tekitajate jaotus uurimismaterjali järgi, 2018. a

Materjal	Arv analüüsides							Arv isikutel*						
	<i>Escherichia coli</i> ESBL+	<i>Klebsiella pneumoniae</i> ESBL+	<i>Staphylococcus aureus</i> MRSA	<i>Enterococcus faecium</i> VanB	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> MBL+	<i>Acinetobacter</i> spp. MBL+	<i>Streptococcus pneumoniae</i> PenNS	<i>Escherichia coli</i> ESBL+	<i>Klebsiella pneumoniae</i> ESBL+	<i>Staphylococcus aureus</i> MRSA	<i>Enterococcus faecium</i> VanB	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> MBL+	<i>Acinetobacter</i> spp. MBL+	<i>Streptococcus pneumoniae</i> PenNS
Röga, bronhi-, trahheaaspiraati-, loputusvedelik	39	58	12		2	1		34	47	10		2	1	
Emakakaela-kanalikaabe	22		1					22		1				
Haavaeritis, mäda	68	53	33	1	1	2		45	35	28	1	1	2	
Kateetritükk, protees		1	4						1	4				
Muu, teadmata	4	2	3		1		2	3	2	3				2
Nina-, kurgulima	3	9	16				1	1	9	15				1
Punktsiooni-materjal, koetükid	20	5	6					13	5	6				
Roe, anaalkaabe														
Sapp	1	1						1	1					
Uriin	575	224	10	4				459	177	10	3			
Veri	50	19	7				3	48	19	7				3
Kokku	782	372	92	5	4	3	6	626	296	84	4	3	3	6

* arvud on suuremad, kui patsientide arv tabelis nr 19, kuna arvesse on võetud ka samal isikul erinevast materjalist tuvastatud tekitajad

Tabel 21. Ravimresistentsete nakkustekitajatega patsientide jaotus vanusrühmade järgi, 2018. a

Vanusrühm	0	1-4	5-9	10-14	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60 ja >	Teadmata	Kokku
<i>Escherichia coli</i> ESBL+	5	9	8	1	3	25	39	29	47	384	13	563
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ESBL+		2				1	10	8	23	220		264
<i>Staphylococcus aureus</i> MRSA		1	1	2	2	2	6	7	10	49		80
<i>Enterococcus faecium</i> VanB									1	3		4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> MBL+										3		3
<i>Acinetobacter</i> sp. MBL+										3		3
<i>Streptococcus pneumoniae</i> PenNS		1					1	1		3		6