



Sýklalyfjanotkun og sýklalyfjanæmi baktería hjá mönnum og dýrum á Íslandi 2021

Skýrsla þessi var unnin í samstarfi eftirfarandi aðila

Embætti landlæknis:

Anna Margrét Halldórsdóttir, yfirlæknir, ritstjóri
Guðrún Aspelund, sóttvarnalæknir

Landspítali, hagdeild/fjármálasvið:

Helga Hrefna Bjarnadóttir, deildarstjóri
Sif Sumarliðadóttir, verkefnastjóri

Landspítali, sýkla- og veirufræðideild (SVEID):

Karl G. Kristinsson, yfirlæknir, prófessor
Hjördís Harðardóttir, sérfræðilæknir
Kristján Orri Helgason, sérfræðilæknir
Hólmfríður Jensdóttir, lífeindafræðingur
Markúsína Linda Helgadóttir, lífeindafræðingur

Lyfjastofnun:

Rúnar Guðlaugsson, sérfræðingur

Matvælastofnun (MAST):

Vigdís Tryggvadóttir, sérgreinadýralæknir
Guðrún Lind Rúnarsdóttir, fagsviðsstjóri



Embætti landlæknis
Sóttvarnalæknir



Lyfjastofnun
Icelandic Medicines Agency



Ritstjóri

Anna Margrét
Halldórsdóttir yfirlæknir
Sóttvarnasviði embættis
landlæknis

Útgefandi

Embætti landlæknis
Sóttvarnalæknir
Katrínartúni 2
105 Reykjavík
S. 510 1900
mottaka@landlaeknir.is
www.landlaeknir.is

© 2022 Embætti landlæknis

Rit þetta má ekki afrita með neinum hætti, svo sem ljósmyndun, prentun, hljóðritun eða á annan sambærilegan hátt, að hluta eða í heild, án þess að geta heimildar.

Efnisyfirlit

| | |
|--|----|
| Formáli..... | 3 |
| Samantekt | 5 |
| Sýklalyfjanotkun | 5 |
| Súnur og sýklalyfjanæmi súna og bendibaktería..... | 6 |
| Sýklalyfjanæmi í mönnum | 7 |
| Summary in English | 8 |
| Antimicrobial consumption | 8 |
| Zoonoses and antimicrobial resistance in zoonotic/indicator bacteria | 9 |
| Antimicrobial resistance in humans | 10 |
| I. Sýklalyfjanotkun hjá mönnum..... | 11 |
| Heildarsala sýkingalyfja til notkunar í mönnum | 12 |
| Notkun sýklalyfja í samfélaginu (utan stofnana) | 16 |
| Notkun sýklalyfja á heilbrigðisstofnunum | 56 |
| Fróðleikur: Áhrif COVID-19 faraldurs á ávísanir sýklalyfja | 64 |
| Fróðleikur: Áhrif COVID-19 á ávísanir sýklalyfja hjá börnum 0–4 ára | 65 |
| Fróðleikur: Mikil notkun tetracyklínlyfja hjá ungmennum á Íslandi | 67 |
| II. Sala sýklalyfja fyrir dýr..... | 69 |
| Sala sýklalyfja til notkunar hjá dýrum | 69 |
| Sala undirflokka sýklalyfja fyrir dýr | 71 |
| Samanburður við Evrópu: Sala sýklalyfja fyrir dýr..... | 75 |
| III. Súnur | 77 |
| Salmonella | 78 |
| Campylobacter | 81 |
| IV. Sýklalyfjanæmi súna og næmi bendibaktería frá dýrum og matvælum | 83 |
| Næmi Salmonella | 84 |
| Næmi Campylobacter..... | 86 |
| Næmi <i>E. coli</i> bendibaktería í búfé | 88 |
| ESBL/AmpC í dýrum og matvælum | 89 |
| MÓSA í dýrum | 90 |
| Samanburður við Evrópu..... | 91 |
| Fróðleikur: Samband sýklalyfjanotkunar og sýklalyfjaónæmis | 95 |

| | |
|---|-----|
| V. Sýklalyfjanæmi í mönnum..... | 96 |
| Tilkynningarskyldar sýklalyfjaónæmar bakteríur | 96 |
| Streptococcus pneumoniae..... | 112 |
| E. coli | 114 |
| Klebsiella pneumoniae | 116 |
| Pseudomonas aeruginosa | 117 |
| Samanburður við Evrópu og Norðurlönd | 119 |
| VI. Viðauki..... | 126 |
| A. Skilgreiningar..... | 126 |
| B. Sýklalyfjaónæmi súna og bendibaktería (töflur) | 130 |
| Heimildir | 140 |

Formáli

Ársskýrsla embættis landlæknis um sýklalyfjanotkun og sýklalyfjanæmi hjá mönnum og dýrum er komin út í tíunda sinn, í samvinnu við Landspítala, Lyfjastofnun og MAST.

Í skýrslunni fyrir árið 2021 koma fram gagnlegar upplýsingar um notkun sýklalyfja á Íslandi sem nýtast munu í opinberum aðgerðum gegn sýklalyfjaónæmi en það er vaxandi vandamál á heimsvísu. Í skýrslunni má auk þess finna sérstakan fróðleik um áhrif COVID-19 faraldurs á ávísanir sýklalyfja almennt og hjá börnum, notkun tetracyklina og samband sýklalyfjanotkunar og sýklalyfjaónæmis.

Sýklalyfjanotkun er mæld með sölutölum og fjölda ávísana. Undanfarin ár hefur um þriðjungur íbúa Íslands fengið ávísað sýklalyfjum á ári. Heildarsala sýkingalyfja til fólks er tæplega 60% vegna bakteríulyfja og um 35% vegna veirulyfja. Sala veirulyfja hefur aukist síðustu ár. Sala bakteríulyfja hefur hins vegar farið minnkandi eða um tæp 30% frá árinu 2017. Aukinni vitund lækna og almennings varðandi skynsamlega notkun sýklalyfja má þakka þann árangur. Á milli árána 2020 og 2021 jókst notkun bakteríulyfja hins vegar aftur lítillega. Þetta mynstur notkunar sást bæði utan og innan sjúkrahúsa. Þess ber þó að geta að árið 2020 var notkun bakteríulyfja sérstaklega lítil, væntanlega vegna COVID-19 sóttvarnaaðgerða, sem dró almennt úr tíðni annarra sýkinga.

Sýklalyfjanotkun hefur aukist í yngsta og elsta aldurshópnum. Sýklalyfjanotkun er mikil á fyrstu fjórum árum ævinnar og eykst svo aftur jafnt og þétt eftir miðjan aldur og er mest hjá 80 ára og eldri. Langmest notkun sýklalyfja er utan sjúkrahúsa og er sú notkun á Íslandi nálægt meðaltali í Evrópu en notkunin er meiri en á hinum Norðurlöndunum. Þar er notkunin minnst í Svíþjóð. Þá notar Ísland um þrefalt meira af tetracyklinum en meðaltal í Evrópu en þau lyf eru mikið notuð við unglingsbólum. Hlutfall milli notkunar breiðvirkra og þröngvirkra sýklalyfja er hins vegar áfram hagstætt héraendis.

Heildarsala sýklalyfja fyrir dýr hólst stöðug héraendis en notkunin hefur löngum verið með því minnsta í Evrópu. Er Ísland þar næst á eftir Noregi með minnstu notkunina. Vert er að taka fram að notkun sýklalyfja sem vaxtarhvata í dýrum er ekki leyfð á Íslandi. Þá var minna um algengar matarbornar sýkingar árið 2021, a.m.k. að hluta tengt færri sýkingum erlendis frá vegna fækkun ferðalaga í heimsfaraldri COVID-19.

Sýklalyfjanotkun hjá mönnum og dýrum, sérstaklega misnotkun, getur stuðlað að sýklalyfjaónæmi baktería sem getur svo borist á milli manna og dýra. Sýklalyfjaónæmi í bakteríum á Íslandi hefur verið nokkuð óbreytt undanfarin ár og Ísland er með lágt hlutfall ónæmra baktería miðað við önnur Evrópulönd. Undantekning á þessu hefur verið hærra ónæmi pneumókokka hérlendis en sú baktería getur valdið alvarlegum sýkingum hjá eldri fullorðnum og börnum.

Sýklalyf koma í veg fyrir alvarlegar afleiðingar smitsjúkdóma en á síðari árum hefur ónæmi gegn sýklalyfjum farið vaxandi í heiminum. Hefur sýklalyfjaónæmi verið lýst sem einni mestu heilbrigðisógn sem steðjar að mannkyninu í dag. Skynsamleg notkun sýklalyfja er lykilatriði til þess að stemma stigu við frekari útbreiðslu sýklalyfjaónæmis. Framtíðarsýnin „Ein heilsa“ er nálgun sem nær yfir fólk, dýr, umhverfi og matvæli. Mikilvægt er að við höldum öll vöku okkar og með samræmdu og samstilltu átaki tökumst á við sýklalyfjaónæmi hér á landi og í heiminum.

Guðrún Aspelund
sóttvarnalæknir

Samantekt

Sýklalyfjanotkun

Heildarsala sýklalyfja (J01) fyrir fólk

Heildarsala sýklalyfja (J01, bakteríulyfja) á Íslandi, mæld sem DID (DDD/1000 íbúa/dag), hefur dregist saman undanfarin ár samkvæmt gögnum Lyfjastofnunar. Salan var tæp 24 DID árið 2017 samanborið við 17,2 DID árið 2021, sem nemur um 28% lækkun. Mest minnkaði salan á milli áráanna 2019 og 2020 eða úr 19,4 DID árið 2019 niður í 16,2 DID árið 2020, árið sem COVID-19 faraldurinn hófst. Salan jókst þó aftur um 1,0 DID milli áráanna 2020 og 2021.

Ávísanir sýklalyfja fyrir fólk (notkun utan sjúkrahúsa)

Á árinu 2021 var heildarfjöldi sýklalyfjaávísana (J01) á hverja 1000 íbúa á ári á Íslandi 538 en notkun mæld í DID var 15,4. Notkun utan sjúkrahúsa dróst saman um rúman fjórðung á tímabilinu 2017 og 2020 (-27,3%). Ávísunum sýklalyfja fjölgaði á ný árið 2021 borið saman við 2020 (+6,5%) eftir að hafa fækkað á milli 2019 og 2020 (-15,7%). Á árinu 2021 fengu 27% íbúa á Íslandi ávísað sýklalyfjum að minnsta kosti einu sinni samanborið við 36% árið 2012.

Sýklalyf í flokki J01C (beta-laktam bakteríulyf, penicillínsambönd) hafa verið langmest notuðu sýklalyfin utan heilbrigðisstofnana undanfarin tíu ár, með um 60% af fjölda ávísana og 48% af DID á árinu 2021. Notkun penicillína hefur þó dregist saman um nálægt 23% eftir 2012, bæði mælt í fjölda ávísana og DID.

Notkun sýklalyfja á Íslandi er nálægt meðaltali Evrópu en meiri en á öðrum Norðurlöndum. Ísland notar mest allra Evrópulanda af tetracyklínnum (J01A), eða nær þrefalt yfir meðaltali Evrópu. Hlutfallið á milli breiðvirkra og þröngvirkra sýklalyfja er þó hagstætt á Íslandi.

Notkun sýklalyfja á sjúkrahúsum / heilbrigðisstofnunum

Sala sýklalyfja (J01) árið 2021 til heilbrigðisstofnana var um 6% af sölu á landsvísu, eða 1,0 DID. Hlutdeild Landspítala var langstærst (76% sölu til stofnana) en þar næst Sjúkrahúsið á Akureyri (11% sölu). Heildarnotkun sýklalyfja á Landspítala árið 2021 samkvæmt hagdeild spítalans var um 0,8 DID og dróst saman um 15% á milli áráanna 2019 og 2021. Hlutfall notkunar sérstaklega mikilvægra sýklalyfja á stofnunum var 21,3% árið 2021 en var 17,1% árið 2017. Þrjú mest notuðu „mikilvægu“ lyfin voru ceftríaxon, cíprófloxacín og meropenem.

Sala sýklalyfja (QJ01) fyrir dýr

Heildarsala sýklalyfja fyrir dýr árið 2021 var 572,9 kg (0,57 tonn) og hefur verið á bilinu 0,54 til 0,64 tonn á tímabilinu 2016 til 2021. Beta-laktamasanæm penicillín voru langmest seldu sýklalyfin hjá dýrum árið 2021, eða um 50% af heildarsölunni, en sala allra flokka beta-laktam sýklalyfja var 69%. Sala sýklalyfja í dýrum á Íslandi hefur verið afar lítil í samanburði við flest önnur Evrópulönd.

Súnur og sýklalyfjanæmi súna og bendibaktería

Salmonella: Árið 2021 greindust samtals 55 einstaklingar með salmonellu á Íslandi, eða um 15 tilvik á hverja 100.000 íbúa. Af þeim hafði 35 smit af innlendum uppruna, 12 af erlendum uppruna og hjá átta var uppruni óviss. Haustið 2021 braust út hópsýking *S. Typhimurium* þar sem 13 einstaklingar greindust með sama salmonellustofn samkvæmt raðgreiningu en uppruni smits fannst ekki.

Campylobacter: Árið 2021 greindust óvenjufáir með kampýlóbakter, eða 58 einstaklingar, og var nýgengið 16 á hverja 100.000 íbúa. Hlutfall erlendra smita var 33% sem er óvenjulágt en endurspeglar væntanlega áhrif COVID-19 faraldursins á ferðahegðun.

Sýklalyfjanæmi súna og bendibaktería frá dýrum og matvælum

Salmonella: Árið 2021 voru 15 salmonellustofnar úr svínunum, bæði af skrokkum og úr botnlöngum við slátrun, næmisprófaðir og reyndust fjórir (27%) þeirra vera fjölónæmir.

Kampýlóbakter: Árið 2021 voru 145 kampýlóbakterstofnar úr botnlangasýnum svína næmisprófaðir og voru 110 þeirra (75,9%) þeirra ónæmir fyrir einu sýklalyfi, þ.e. ciprófloxacín.

Bendibakteríur: Árið 2021 voru 85 *E. coli* bendibakteríustofnar frá svínunum næmisprófaðir og voru 47 þeirra (55,3%) ónæmir fyrir einu eða fleiri sýklalyfjum, 14 þeirra voru fjölónæmir.

ESBL/AmpC: Árið 2021 reyndust 14 af 152 sýna (9,2%) úr svínabotnlöngum jákvæð fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli*.

Sýklalyfjanæmi í mönnum

Breiðvirkir beta-laktamasar (BBL): Samtals fékk sóttvarnalæknir tilkynningar um 2815 einstaklinga með BBL-myndandi (ESBL, AmpC, karbapenemasa) sýkla á tímabilinu 2012 til 2021, 1851 kona og 964 karlar. Árið 2021 greindust 354 einstaklingar með ESBL/AmpC, 235 konur og 119 karlar. Árið 2021 greindust sjö einstaklingar með karbapenemasa myndandi *Enterobacterales* (CPE) hérlendis.

Vankómýcín ónæmir enterókokkar (VÓE): Einungis fjögur tilvik greindust árið 2021, öll við VÓE skimun.

Meticillín ónæmir *Staphylococcus aureus* (MÓSA): Árið 2021 greindust 106 ný tilfelli MÓSA, þar af 49 (46%) við almenna ræktun vegna klínískra einkenna. Um helmingur greindist við MÓSA leit/skimun. Þegar ræktanir úr blóði/mænuvökva eru skoðaðar sérstaklega reyndust 1,1% *S. aureus* stofna flokkast sem MÓSA árið 2021 en hlutfallið hefur verið á bilinu 0–6,6% síðustu ár.

Pneumokokkar: Á árunum 2016–2020 jókst algengi ónæmis fyrir tetracyklíni, penicillíni og erythrómýcínini og var komið í 45–55% árið 2020. Hins vegar snerist þessi þróun við árið eftir og lækkaði algengi ónæmis niður í 28–38% árið 2021. Skýringin á þessari þróun er ekki ljós en mögulega hefur minni sýklalyfjanotkun árið 2020 hjá börnum haft áhrif.

***E. coli*:** Ónæmi fyrir cíprófloxacínini meðal *E. coli* stofna hefur verið á bilinu 12–20% árin 2010 til 2021 og var 16% árið 2021. Ónæmi fyrir cefpodoxime tvöfaldaðist á tímabilinu 2010 til 2019, eða úr 5% í 11%, og mældist 9% árið 2021.

***Pseudomonas aeruginosa*:** Hlutfall ónæmra stofna hefur verið á bilinu 2–7% fyrir ceftazidime, 9–16% fyrir cíprófloxacín og 5–13% fyrir meropenem síðustu tíu ár hér á landi.

Samanburður við Evrópu: Gögn frá EARS-Net (The European Antimicrobial Resistance Surveillance Network) um ífarandi bakteríustofna sem vaxa í sýnum úr blóði eða mænuvökva sýna að Ísland er að jafnaði með eitt lægsta hlutfall ónæmis innan Evrópu. Ein undantekning þar á eru **pneumokokkar** en þar hefur Ísland verið um miðbik meðal Evrópuþjóða. Árið 2021 greindist **karbapenem** ónæmi hjá 9,4% *P. aeruginosa* stofna á Íslandi og einnig voru 9,4% stofna ónæmir fyrir ceftazidime.

Summary in English

Antimicrobial consumption

Antibiotic (ATC J01) sales for humans

The total sales of antibacterial agents for systemic use in humans (J01) in Iceland have decreased in recent years. In 2017 total sales were 24 DID (defined daily doses (DDD)/1,000 inhabitants/day) compared to 17.2 DID in 2021, representing a 28% drop over five years. The largest reduction in sales was observed between 2019 and 2020, from 19.4 DID to 16.2 DID (16.5%). However, antibiotic sales increased again in 2021 by 1.0 DID.

Antibiotic consumption in primary/ambulatory health care

In 2021 antibiotic prescriptions outside hospitals in Iceland were 538 per 1,000 inhabitants per year, or 15.4 DID. Antibiotic prescriptions dropped by one quarter between 2017 and 2020 (-27.3%). Prescriptions decreased by 15.7% between 2019 and 2020 but increased again by 6.5% between 2021 and 2020. In 2021 antibiotics were prescribed at least once for 27% of all inhabitants in Iceland, a significant reduction from 36% of inhabitants in 2012.

ATC group J01C (beta-lactam, penicillin) has been the most prescribed group of antibiotics for the past ten years, representing 60% of antibiotic prescriptions and 48% of DID in 2021. However, consumption of J01C antibiotics has decreased by 23% in the past ten years.

Antibiotic consumption in Iceland is close to the average for EU/EEA countries but higher than in other Nordic countries. In Iceland the consumption is especially high for tetracyclines (J01A), almost triple the EU/EEA average. However, the ratio between broad- and narrow spectrum antibiotics is favorable in Iceland.

Antibiotic consumption in hospital care

In 2021 antibiotic sales to hospitals represented 6% of total sales, or 1.0 DID. Landspítali Hospital had the largest share (76%) followed by Akureyri Hospital (11%). The total antibiotic consumption in Landspítali University Hospital in 2021 was 0.8 DID and decreased by 15% from the previous year. The proportion of critically important antibiotics of total antibiotic consumption in hospitals was 21.3% in 2021 compared to 17.1% in 2017. The top three critically important antibiotics were ceftriaxone, ciprofloxacin and meropenem.

Antibiotic (QJ01) sales for animals

The total sales of antibiotics for animals in Iceland in 2021 were 572.9 kg (0.57 tons), ranging from 0.54 to 0.64 tons in the period 2016 to 2021. Beta-lactamase sensitive penicillin (QJ01CE) was by far the most sold antibiotic class in animals in 2021, representing 50% of the total sale numbers, while beta-lactam antibacterials (QJ01C) in general comprised 69% of all sales. Antibiotic sales for animals are considerably lower in Iceland than in most other European countries.

Zoonoses and antimicrobial resistance in zoonotic/indicator bacteria

Salmonella: In 2021 a total of 55 Salmonella cases were reported in Iceland, or 15 cases per 100.000 inhabitants. Only 12 cases were associated with travel abroad, while 35 cases were domestic and eight had uncertain origin. In the fall of 2021, an outbreak of 13 *S. Typhimurium* cases was confirmed by whole-genome sequencing, but a source was not identified.

Campylobacter: In 2021 only 58 cases of Campylobacteriosis were reported in Iceland, notably fewer than in recent years. Only 33% of the cases were associated with travel abroad, probably reflecting the impact of the COVID-19 epidemic on travel behavior.

Antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria in food and animals

Salmonella: In 2021 four of 15 (27%) *Salmonella* isolates from pigs, sampled from carcasses and cecum at slaughter, were multidrug-resistant.

Campylobacter: In 2021 a total of 145 *Campylobacter* isolates from cecum samples from pigs were included in antimicrobial resistance testing. Thereof, 110 isolates (75,9%) showed resistance for one antibiotic, ciprofloxacin.

Indicator bacteria: In 2021 a total of 85 indicator *E. coli* isolates from pigs were included in antimicrobial resistance testing. Thereof, 47 isolates (55.3%) showed resistance for one or more antibiotics and 14 isolates were multi-drug resistant.

ESBL/AmpC: In 2021 ESBL/AmpC producing *E. coli* was detected in 14 out of 152 cecum samples (9.2%) from pigs.

Antimicrobial resistance in humans

Broad-spectrum beta-lactamases: A total of 2815 cases (ESBL, AmpC, carbapenemase) were reported in the period 2012 to 2021, 1851 females and 964 males. In 2021 354 cases of ESBL/AmpC were reported, 235 females and 119 males, and seven cases of carbapenemase-producing *Enterobacteriales* (CPE).

Vancomycin resistant Enterococci (VRE): Only four new cases were reported in 2021; all were screening samples.

Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): In 2021 a total of 106 new MRSA cases were reported, thereof about half from screening samples and 46% in clinical samples. The prevalence of MRSA among *S. aureus* isolates from blood/spinal fluid was 1.1% in 2021, ranging from 0 to 6.6% in past years.

Pneumococci: Between 2016 to 2020 there was an increase in the prevalence of resistance to tetracycline, penicillin, and erythromycin in *S. pneumoniae*, with the proportion of resistant isolates ranging from 45–55% in 2020. However, in 2021 this trend was reversed with the proportion of resistant isolates decreasing to 28–38%. The cause is unknown but reduced antibiotic consumption among children in 2020 may have had an impact.

***E. coli*:** Ciprofloxacin resistance was observed in 16% of isolates in 2021, ranging between 12 and 20% in the period 2010 to 2021. Resistance to cefpodoxime doubled between 2010 and 2019, from 5% to 11% of isolates, and was 9% in 2021.

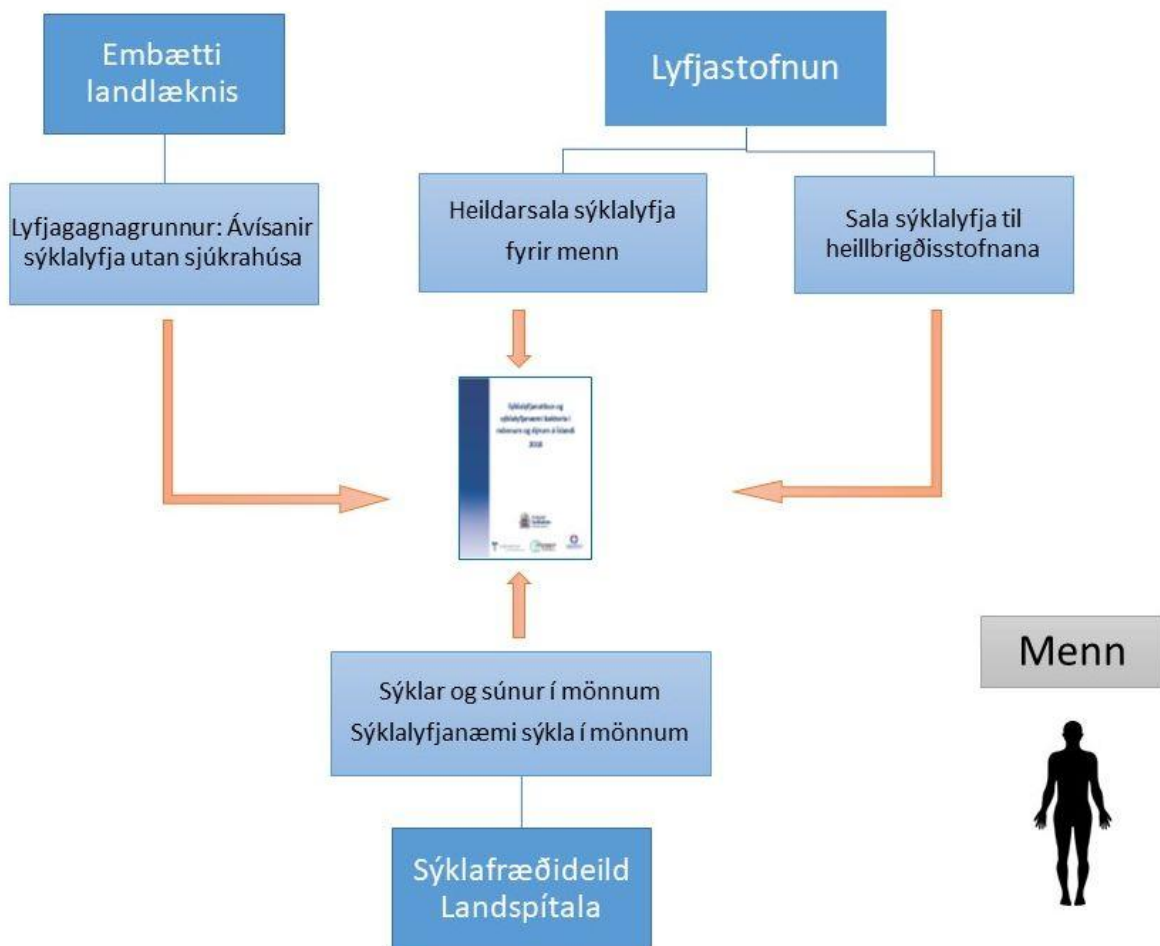
***Pseudomonas aeruginosa*:** The proportion of resistant isolates has ranged from 2–7% for ceftazidime, 9–16% for ciprofloxacin and 5–13% for meropenem over the past ten years.

Comparison to Europe: Antibiotic resistance data from ESAC-Net (The European Antimicrobial Resistance Surveillance Network) for invasive clinical isolates show that the prevalence of antimicrobial resistance is lower in Iceland than in most other European countries. Among a few notable exceptions are **pneumococci**, where Iceland is close to the European average, and **carbapenem** resistance in *P. aeruginosa* (12%) which is higher than in other Nordic countries.

I. Sýklalyfjanotkun hjá mönnum

Sýklalyfjanotkun hjá mönnum er mæld út frá sölutölum annars vegar og lyfjaávisunum utan sjúkrahúsa hins vegar (mynd I.1). Lyfjastofnun hefur það hlutverk að vinna tölulegar upplýsingar um sölu lyfja á Íslandi, bæði fyrir menn og dýr, og eru sölutölur á landsvísu og fyrir heilbrigðisstofnanir fengnar þaðan. Heildsölum er skylt að gefa upp alla sölu sýklalyfja til Lyfjastofnunar.

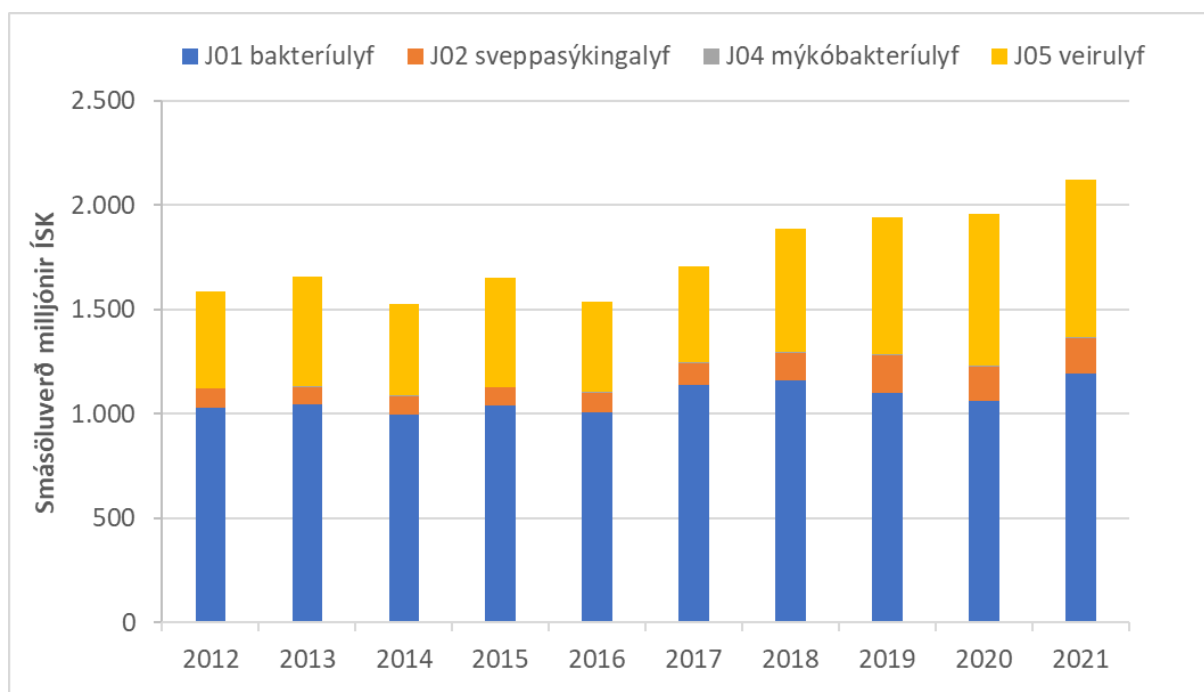
Sala á sýklalyfjum sem ekki eru markaðssett á Íslandi en fást með undanþágum eru ekki með í tölum frá Lyfjastofnun en eru með í tölum fyrir ávisanir úr lyfjagagnagrunni landlæknis. Þessi sala er ekki mikil en þó er um nokkurn fjölda lyfja að ræða.



Mynd I.1. Yfirlitsmynd yfir gagnaöflun fyrir sýklalyfjanotkun og -næmi fyrir menn. Til viðbótar voru sölutölur einnig fengnar beint frá Landspítala.

Heildarsala sýkingalyfja til notkunar í mönnum

Á mynd I.2 og í töflu I.1 er yfirlit yfir söluverðmæti markaðssettra sýkingalyfja á Íslandi. Gögnin eru byggð á upplýsingum frá Lyfjastofnun og söluverðmæti er á verðlagi hvers árs. Kostnaður við bakteríulyf (J01) árið 2021 var 1,2 milljarður og nam rúmum helmingi (56,3%) af samanlögðum kostnaði við sýkingalyf (J01, J02, J04, J05). Hlutfallið hefur heldur lækkað frá árinu 2012 (65,0%). Næstmest verðmæti var í sölu á veirusýkingalyfjum (J05), eða 0,8 milljarðar, sem nam 35,6% af söluverðmæti sýkingalyfja árið 2021. Hefur hlutfallið hækkað úr 29,1% árið 2012. Til viðbótar nam sala á óskráðum sýkingalyfjum (undanþágulyfjum) 124 milljónum árið 2021 eða 5,9% af söluverðmæti skráðra sýkingalyfja.

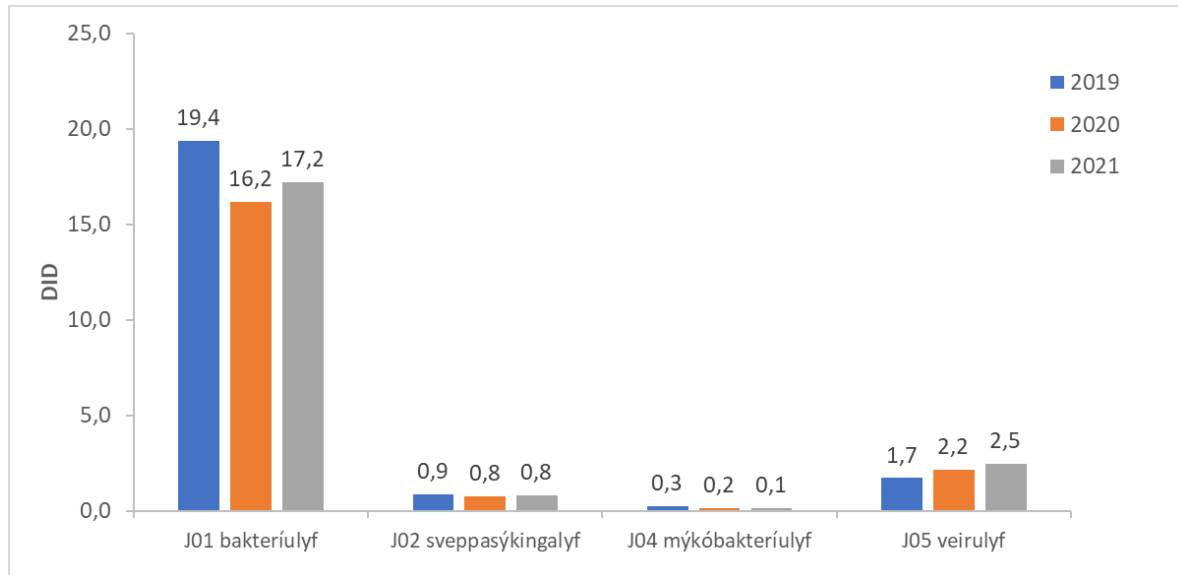


Mynd I.2. Söluverðmæti (smásöluverð) skráðra sýkingalyfja (J) eftir ATC flokkum árin 2012–2021 í milljónum ISK.

Tafla I.1. Yfirlit yfir söluverðmæti skráðra sýkingalyfja (J01, J02, J04, J05) á Íslandi árin 2017–2021.

| ATC flokkur | Lyfjaflokkur | Smásöluverð (millj. ISK) | | | | |
|-------------|------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| J01 | Sýklalyf (bakteríulyf) | 1138,8 | 1161,3 | 1102,6 | 1063,7 | 1195,3 |
| J02 | Sveppalyf | 101,0 | 128,5 | 179,2 | 164,5 | 167,7 |
| J04 | Lyf gegn mýkóbakteríum | 6,2 | 5,4 | 5,8 | 4,4 | 4,6 |
| J05 | Veirusýkingalyf | 459,3 | 593,3 | 654,2 | 723,9 | 755,5 |
| | Alls | 1705,3 | 1888,5 | 1941,8 | 1956,6 | 2123,0 |

Þegar heildarsala sýkingalyfja (J01, J02, J04, J05) er mæld sem daglegir lyfjaskammtar á einstakling, eða DID (DDD/1000 íbúa/dag), sést að langmest notkun er á sýklalyfjum (J01, bakteríulyf) en notkun veirulyfja (J05) jókst þó um 42% frá árinu 2019 (mynd I.3).



Mynd I.3. Heildarsala sýkingalyfja (ATC J01, J02, J04, J05) á Íslandi mæld sem DID (DDD/1000 íbúa/dag) árin 2019–2021.

Heildarsala sýklalyfja til notkunar í mönnum (J01)

Heildarsala sýklalyfja (J01, bakteríulyfja) á Íslandi, mæld sem DID (DDD/1000 íbúa/dag), hefur dregist saman undanfarin ár. Salan var tæp 24 DID árið 2017 samanborið við rúm 17 DID árið 2021, sem nemur um 28% lækkun (tafla I.2). Mest minnkaði þó salan á milli árána 2019 og 2020 eða úr 19,4 DID árið 2019 niður í 16,2 DID árið 2020, en það ár hófst COVID-19 faraldurinn. Svo virðist sem víðtækar sóttvarnaaðgerðir og önnur áhrif faraldursins hafi bæði dregið úr tíðni smitsjúkdóma annarra en COVID-19 og stuðlað að minni notkun sýklalyfja, hérlandis sem erlendis.[3, 10] Salan jókst þó nokkuð á ný árið 2021, eða í 17,2 DID.

WHO breytti skilgreiningum á DDD fyrir nokkur sýklalyf í janúar 2019 (tafla I.3) en þessar nýju DDD skilgreiningar komu einungis að hluta fram í Lyfjaverðskrá þar til í mars 2021. Vegna þessa er samanburður ársins 2017 annars vegar og 2018–2021 hins vegar fyrir heildarnotkun og notkun ákveðinna flokka erfiður. Þetta á til dæmis við um heildarsölu á beta-laktam sýklalyfjum (J01C) þar sem DID lækkaði um 22% milli 2017 og 2018 (tafla I.2).

Heildarsala undirflokka J01 mæld í DID hefur tekið nokkrum breytingum síðustu ár (tafla I.2, mynd I.4). Á tímabilinu 2017 til 2021 minnkaði sala sýklalyfja allra helstu undirflokka J01 nema súlfonamíða og trímétópríma (J01E). Mestur hlutfallslegur samdráttur varð á sölu kínólóna (J01M) á árunum eða um 45,5%, en sala makrólíða (J01F) minnkaði um nær þriðjung. Síðustu

tvö árin hefur sala tetracyklínsambanda (J01A) dregist saman um 16% og sala penicillínlyfja (J01C) minnkaði um 16,5% frá árinu 2018 (tafla I.3).

Tafla I.2. Heildarsala (mæld sem DID) sýklalyfja (J01) á Íslandi árin 2017–2021, eftir ATC undirflokkum.

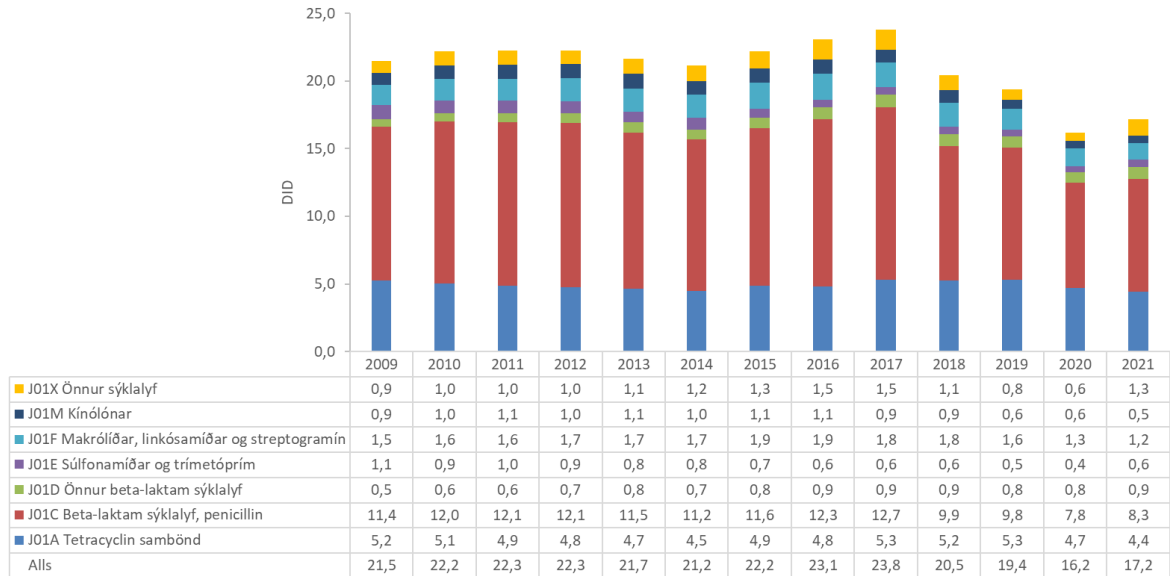
| ATC flokkur | Sýklalyfjaflokkur | DID (DDD/1000 íbúa/dag) | | | | |
|-------------|---|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| J01A | Tetracyklín sambönd | 5,33 | 5,23 | 5,29 | 4,73 | 4,44 |
| J01C | Beta-laktam sýklalyf, penicillín | 12,74* | 9,94 | 9,77 | 7,77 | 8,30 |
| J01D | Önnur beta-laktam sýklalyf | 0,94* | 0,89 | 0,82 | 0,78 | 0,89 |
| J01E | Súlfonamíðar og trímétóprím | 0,55 | 0,55 | 0,51 | 0,41 | 0,59 |
| J01F | Makrólíðar, linkósamíðar og streptogramín | 1,79 | 1,79 | 1,56 | 1,32 | 1,21 |
| J01G | Amínóglýkósíðar | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 |
| J01M | Kínólónar | 0,94* | 0,94 | 0,64 | 0,56 | 0,51 |
| J01X | Önnur sýklalyf | 1,53 | 1,10 | 0,78 | 0,60 | 1,26 |
| J01 | Alls | 23,84 | 20,48 | 19,39 | 16,18 | 17,22 |

* Eldri skilgreining á DDD var notuð fyrir viðkomandi sýklalyfjaflokk.

Tafla I.3. Breytt DDD skilgreining WHO á lyfjum í flokki J01, sem eru markaðssett á Íslandi, frá 1. janúar 2019.

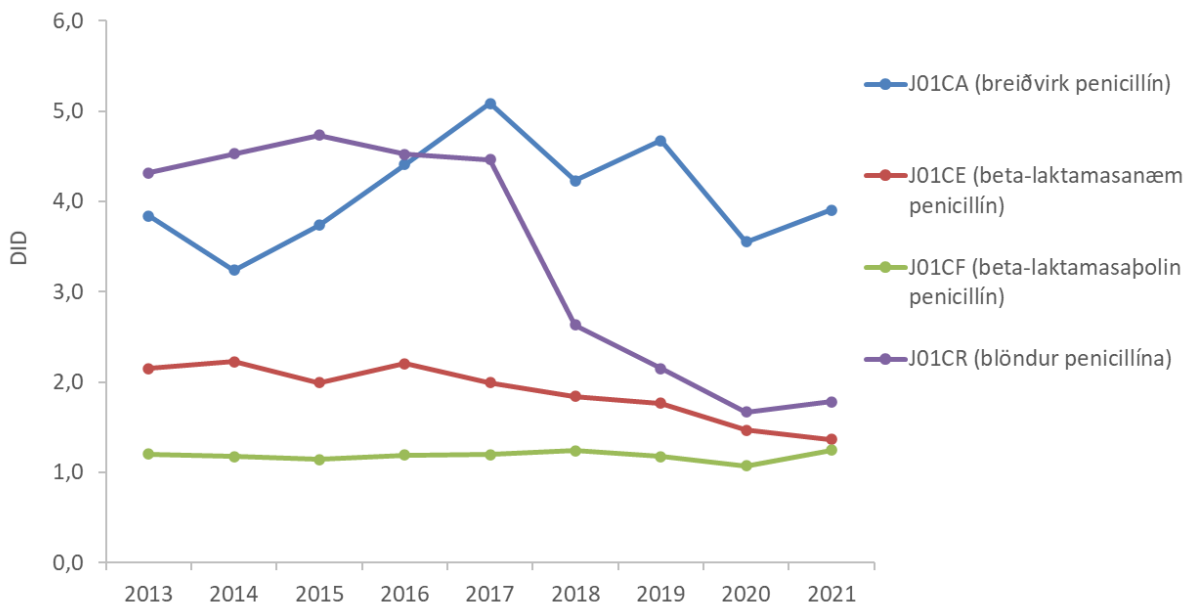
| Sýklalyf | ATC flokkur | Gamalt DDD gildi | Nýtt DDD gildi | Breyting (%) |
|--------------------------------------|-------------|------------------|----------------|---------------|
| Amoxicillín | J01CA04 | 1,0 g | 1,5 g | 0,5 g (33,3%) |
| Amoxicillín og beta-laktamasa hemlar | J01CR02 | 1,0 g | 1,5 g | 0,5 g (33,3%) |
| Meropenem | J01DH02 | 2,0 g | 3,0 g | 1,0 g (33,3%) |
| Cíprófloxacín | J01MA02 | 0,5 g | 0,8 g | 0,3 g (33,3%) |

Líkt og fyrri ár, tilheyrði um helmingur allra sýklalyfja sem seld voru á Íslandi á árinu 2021 flokki beta-laktam sýklalyfja eða penicillína (J01C). Tetracyklínsambönd (J01A) voru næstmest notaði yfirflokkurinn með um 26% sölu. Sala annarra undirflokka J01 var mun lægri.



Mynd I.4. Heildarsala sýklalyfja (J01) á Íslandi árin 2009–2021, eftir undirflokkum, mæld í DID (DDD/1000 íbúa/dag). Eldri skilgreining á DDD er notuð til og með 2017 en nýrri skilgreining frá 2018. Minnkuð sala penicillínlyfja (J01C) milli 2017 og 2018 skýrist meðal annars af nýrri skilgreiningu á DDD fyrir amoxicillín.

Þegar sala undirflokka innan beta-laktam sýklalyfja (J01C) er athuguð nánar kemur í ljós að frá árinu 2013 hefur sala á blöndum penicillína (J01CR) svo sem amoxicillíni/klavúlansýru minnkað um nær 59% (mynd I.5). Á sama tíma hefur sala á beta-laktamasanæmum sýklalyfjum dregist saman um 37%. Sala á breiðvirkum penicillínum (J01CA) svo sem amoxicillíni hefur sveiflast talvert á síðustu árum þar sem notkun þeirra jókst frá 2014 til 2017 en minnkaði svo á ný.



Mynd I.5. Sala beta-laktam sýklalyfja (J01C) á Íslandi árin 2013–2021 eftir ATC undirflokkum, mæld í DID (DDD/1000 íbúa/dag). Eldri skilgreining á DDD var í gildi árin 2013–2017 en nýrri fyrir árin 2018–2021 (tafla I.3).

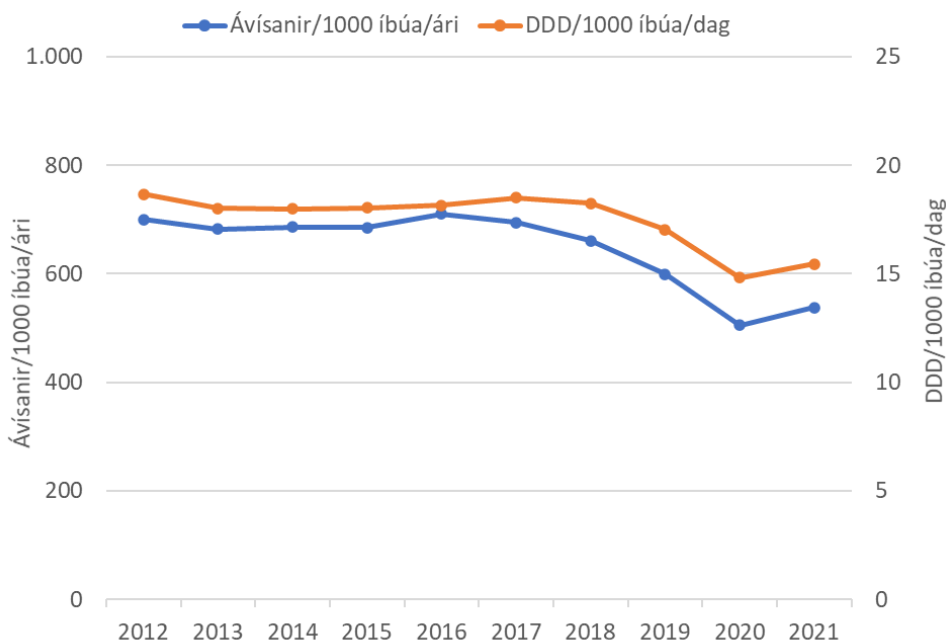
Notkun sýklalyfja í samfélaginu (utan stofnana)

Ópersónugreinanlegar upplýsingar um ávísanir sýklalyfja utan sjúkrahúsa eru unnar úr lyfjagagnagrunni embættis landlæknis. Í lyfjagagnagrunni er safnað upplýsingum um allar ávísanir lyfja sem skráð eru í lyfjaverðskrá ásamt undanþágulyfjum.

Núverandi grunnur inniheldur upplýsingar um **lyfjaávísanir og lyfjaafgreiðslur** í gegnum lyfjaávísanagátt Heklu og afgreiðslukerfi apóteka. Grunnurinn inniheldur einnig upplýsingar um **vélskammtanir** lyfja fyrir hjúkrunarheimili. Hins vegar inniheldur lyfjagagnagrunnur ekki upplýsingar um einstök lyfjafyrirmæli og lyfjagjafir sem eru skráð á pappír eða í innri rafræn kerfi sjúkrahúsa og annarra heilbrigðisstofnana.[11] Á hjúkrunarheimilum er algengt að sýklalyf, sem að jafnaði eru gefin í stuttum kúrum, séu utan vélskömmtunar og kemur sú notkun því ekki fram í lyfjagagnagrunni. Sýklalyfjanotkun innan hjúkrunarheimila ætti þó að vera inni í tölum fyrir sölu sýklalyfja til heilbrigðisstofnana, sem verður rædd síðar í skýrslunni.

Almennt um ávísanir sýklalyfja

Á mynd I.6 og töflu I.4 má sjá yfirlit yfir notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa (ávísanir) á tímabilinu 2012–2021. Á árinu 2021 var heildarfjöldi sýklalyfjaávísana á hverja 1000 íbúa á ári á Íslandi 538 en sýklalyfjanotkun mæld í DID var 15,4. Mynd I.6 sýnir að notkun utan sjúkrahúsa dróst saman um rúman fjórðung á tímabilinu 2017 og 2020 (-27,3%). Ávísunum sýklalyfja (J01) fjölgaði hins vegar á ný árið 2021 samanborið við 2020 (+6,5%) eftir að hafa fækkað töluvert á milli 2019 og 2020 (-15,7%). Á árinu 2021 fengu 27% íbúa á Íslandi ávísað sýklalyfjum (J01) að minnsta kosti einu sinni og hefur hlutfallið lækkað úr 36% árið 2012.



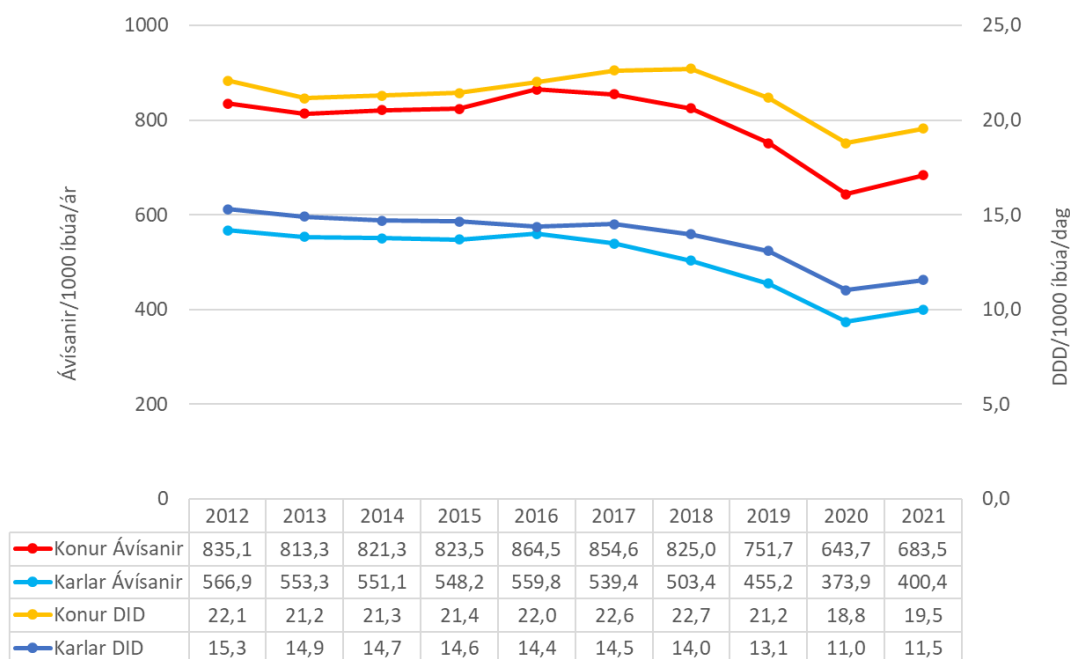
Mynd I.6. Notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa árin 2012–2021, mæld annars vegar sem fjöldi ávísana á 1000 íbúa á ári og hins vegar sem DDD á 1000 íbúa á dag (DID).

Tafla I.4. Notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa árin 2012–2021. Sýndur er fjöldi einstaklinga og hlutfall íbúa sem fékk ávísað sýklalyfi, fjöldi ávísana á hverja 1000 íbúa á ári og DDD á 1000 íbúa á dag (DID).

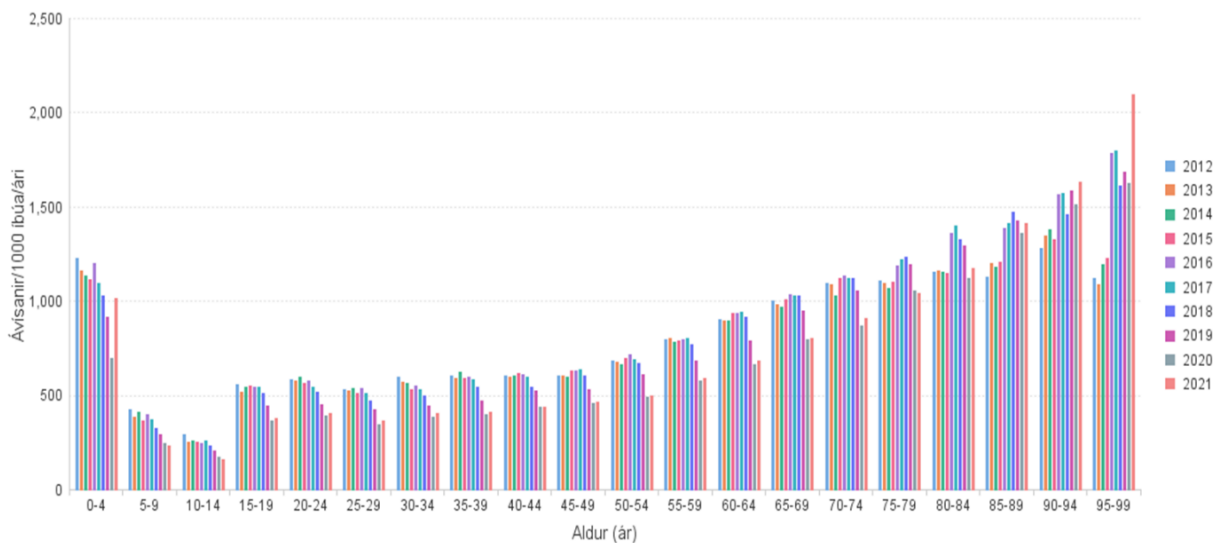
| Ár | Fjöldi einstaklinga | Hlutfall íbúa (%) | Fjöldi ávísana/1000 íbúa/ár | DDD/1000 íbúa/dag |
|------|---------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|
| 2012 | 115.339 | 36,0 | 700,6 | 18,7 |
| 2013 | 113.647 | 35,1 | 682,9 | 18,0 |
| 2014 | 115.344 | 35,2 | 685,7 | 18,0 |
| 2015 | 115.340 | 34,9 | 685,2 | 18,0 |
| 2016 | 119.208 | 35,5 | 710,8 | 18,2 |
| 2017 | 118.538 | 34,5 | 694,6 | 18,5 |
| 2018 | 115.989 | 32,9 | 660,7 | 18,2 |
| 2019 | 109.677 | 30,4 | 599,7 | 17,0 |
| 2020 | 94.241 | 25,7 | 505,3 | 14,8 |
| 2021 | 99.847 | 26,8 | 538,3 | 15,4 |

Ávísanir sýklalyfja eftir kyni og aldri

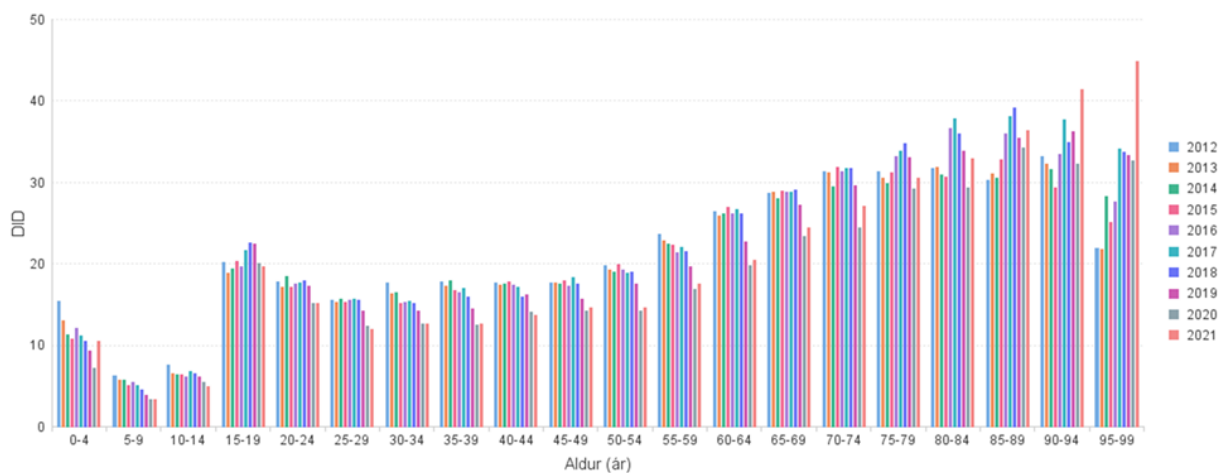
Á árinu 2021 fengu 32,5% kvenna en 21,4% karla ávísað sýklalyfi en tíu árum áður voru hlutföllin 41,0% kvenna og 30,9% karla. Sýklalyfjum er því mun oftár ávísað til kvenna en karla og hefur svo verið síðastliðin tíu ár (mynd I.7). Sýklalyfjanotkun hefur dregist saman hjá báðum kynjum síðustu tíu ár, en ávísunum á hverja 1000 íbúa fækkaði þó hlutfallslega meira hjá körlum eða um 29% samanborið við 18% hjá konum á árunum 2012 til 2021. Notkun mæld sem DID hjá konum lækkaði úr 22,1 niður í 19,5 DID (-11,5%) en hjá körlum úr 15,3 í 11,5 (-24,5%) frá 2012 til 2021.

**Mynd I.7.** Notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa árin 2012–2021 eftir kyni, mæld annars vegar sem fjöldi ávísana á 1000 íbúa á ári og hins vegar sem DDD á 1000 íbúa á dag (DID).

Sýklalyfjanotkun, mæld í fjölda ávísana per 1.000 íbúa á ári, eykst almennt með hækkandi aldri en er þó einnig mikil á fyrstu fjórum æviárunum (mynd I.8). Hjá flestum aldurshópum hefur dregið úr ávísunum sýklalyfja á síðustu tíu árum. Undantekningar frá þessari þróun eru elstu hóparnir (>80 ára) þar sem ávísanir hafa annað hvort staðið í stað eða þeim fjölgað. Einnig varð aftur aukning á ávísunum milli áruna 2020 og 2021 hjá yngsta aldurshópnum (0–4 ára) eftir samdrátt árin þar á undan. Hlutfall 0–4 ára sem fengu ávísað sýklalyfjum (J01) lækkaði þó úr 52% árið 2012 niður í 43% árið 2021. Til samanburðar fengu 37% allra 67 ára og eldri sýklalyfi ávísað árið 2021. Þegar notkun sýklalyfja er mæld sem DID virðist sem notkun sé mun meiri hjá elsta aldurshópnum en þeim yngsta (mynd I.9). Hins vegar vanmetur DID notkun hjá börnum þar sem DDD miðast við meðalskammt fullorðinna einstaklinga.



Mynd I.8. Notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa eftir aldri, mæld í fjölda ávísana per 1.000 íbúa á ári á tímabilinu 2012–2021.



Mynd I.9. Notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa eftir aldri, mæld sem DDD á hverja 1000 íbúa á dag (DID) á tímabilinu 2012–2021.

Ávísanir sýklalyfja eftir landshlutum

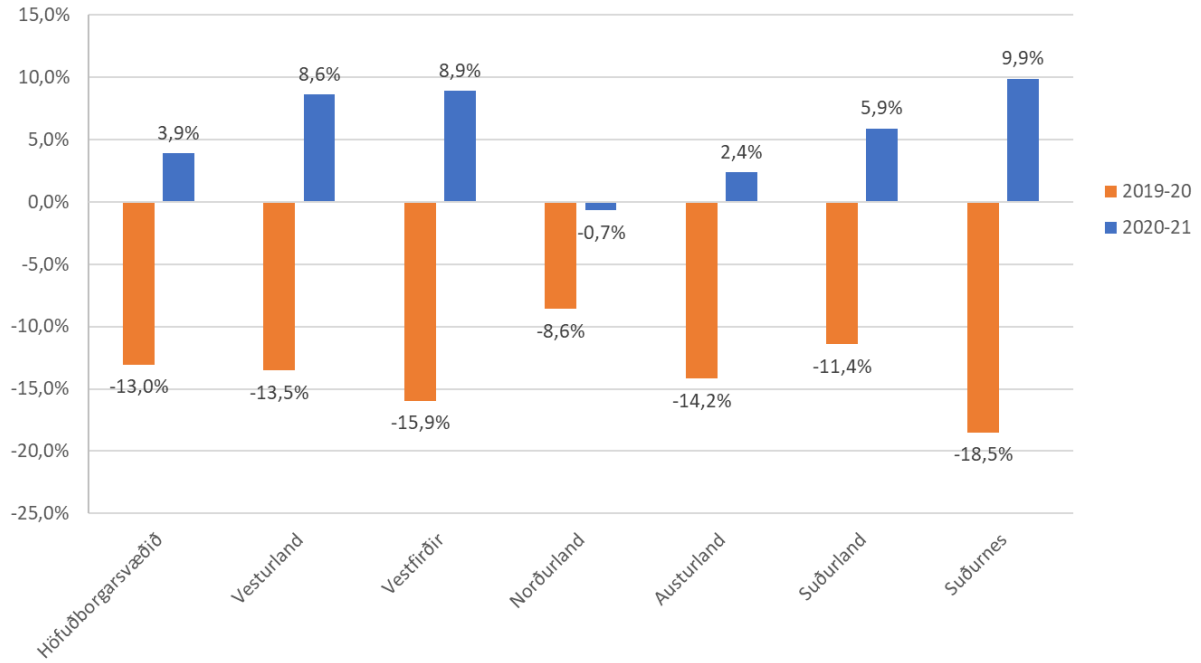
Áhugavert er að skoða lyfjaávísanir eftir búsetu einstaklinga samkvæmt þjóðskrá (póstnúmer á afgreiðsludegi). Nokkur munur er á notkun sýklalyfja eftir landshlutum sem getur skýrst af ýmsum þáttum svo sem munur á aldurssamsetningu, fjölda lækna og/eða hlutfalli íbúa með langvinna sjúkdóma á milli svæða (tafla I.5, myndir I.10 og I.11).

Líkt og undanfarin ár var notkun sýklalyfja á árinu 2021 mest á höfuðborgarsvæðinu eða 16,3 DID en minnst á Vestfjörðum, eða 12,7 DID, eða 30% meiri á höfuðborgarsvæðinu. Notkun sýklalyfja hefur dregist saman í öllum landshlutum síðustu tíu ár, en hefur þó minnst breyst á höfuðborgarsvæðinu (-15,6%) en mest á Vestfjörðum (-30,9%).

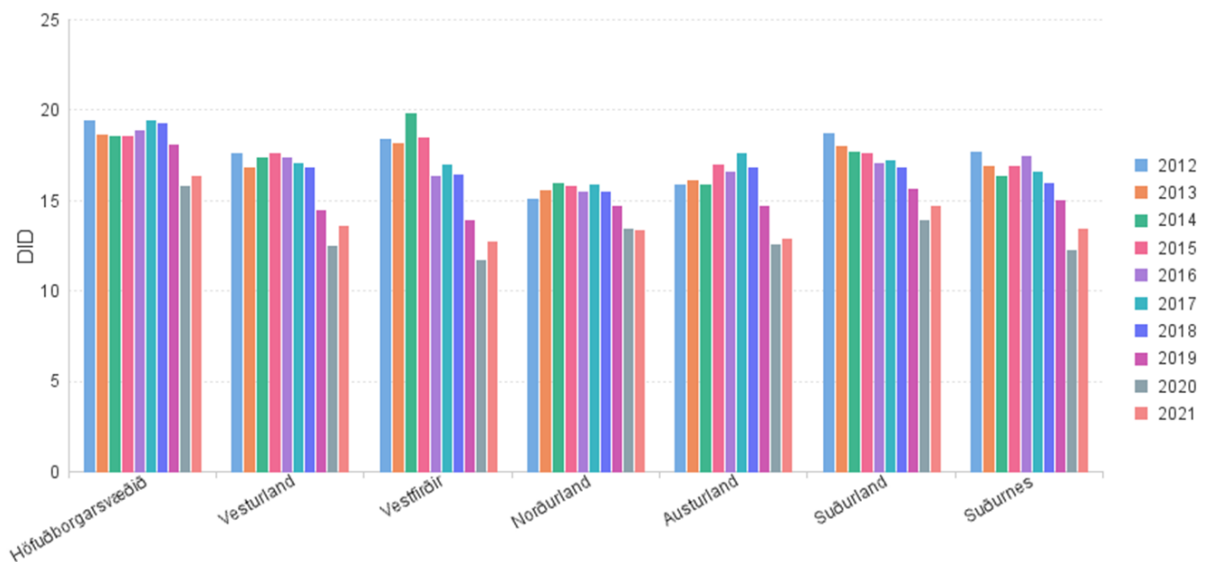
Eins og áður sagði dróst notkun sýklalyfja töluvert saman á milli áranna 2019 og 2020 (-15,7%) en jókst hins vegar á ný árið 2021 samanborið við 2020 (+6,5%). Þessar breytingar milli ára voru misáberandi eftir heilbrigðisumdæmum (tafla I.5, mynd I.10). Minnstar sveiflur voru á Norðurlandi þar sem notkun mæld sem DID minnkaði um 8,6% árið 2020 en jókst svo aftur um aðeins 0,7% árið 2021. Mestar breytingar sáust á Suðurnesjum þar sem notkun sýklalyfja dróst saman um 18,5% árið 2020 en jókst svo aftur um 9,9% árið 2021.

Tafla I.5: Notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa árin 2016, 2019, 2020 og 2021 mæld í fjölda ávísana á hverja 1000 íbúa á ári og DDD á 1000 íbúa á dag (DID) eftir heilbrigðisumdæmum. Svæðum er raðað eftir notkun árið 2021 í DID, frá mestri til minnstrar notkunar.

| Landsvæði | DID | | | | Ávísanir/1000/ári | | | |
|-------------------|------|------|------|------|-------------------|-------|-------|-------|
| | 2016 | 2019 | 2020 | 2021 | 2016 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Höfuðborgarsvæðið | 18,9 | 18,1 | 15,7 | 16,3 | 732,0 | 628,3 | 525,5 | 560,8 |
| Suðurland | 17,0 | 15,6 | 13,8 | 14,7 | 674,5 | 573,9 | 492,2 | 533,6 |
| Vesturland | 17,3 | 14,5 | 12,5 | 13,6 | 674,9 | 533,8 | 454,0 | 482,3 |
| Suðurnes | 17,4 | 15,0 | 12,2 | 13,4 | 713,9 | 531,4 | 436,3 | 485,6 |
| Norðurland | 15,4 | 14,7 | 13,4 | 13,3 | 603,5 | 520,0 | 473,2 | 473,0 |
| Austurland | 16,5 | 14,7 | 12,6 | 12,9 | 693,3 | 566,8 | 462,7 | 486,4 |
| Vestfirðir | 16,4 | 13,9 | 11,7 | 12,7 | 639,0 | 498,5 | 398,0 | 441,9 |



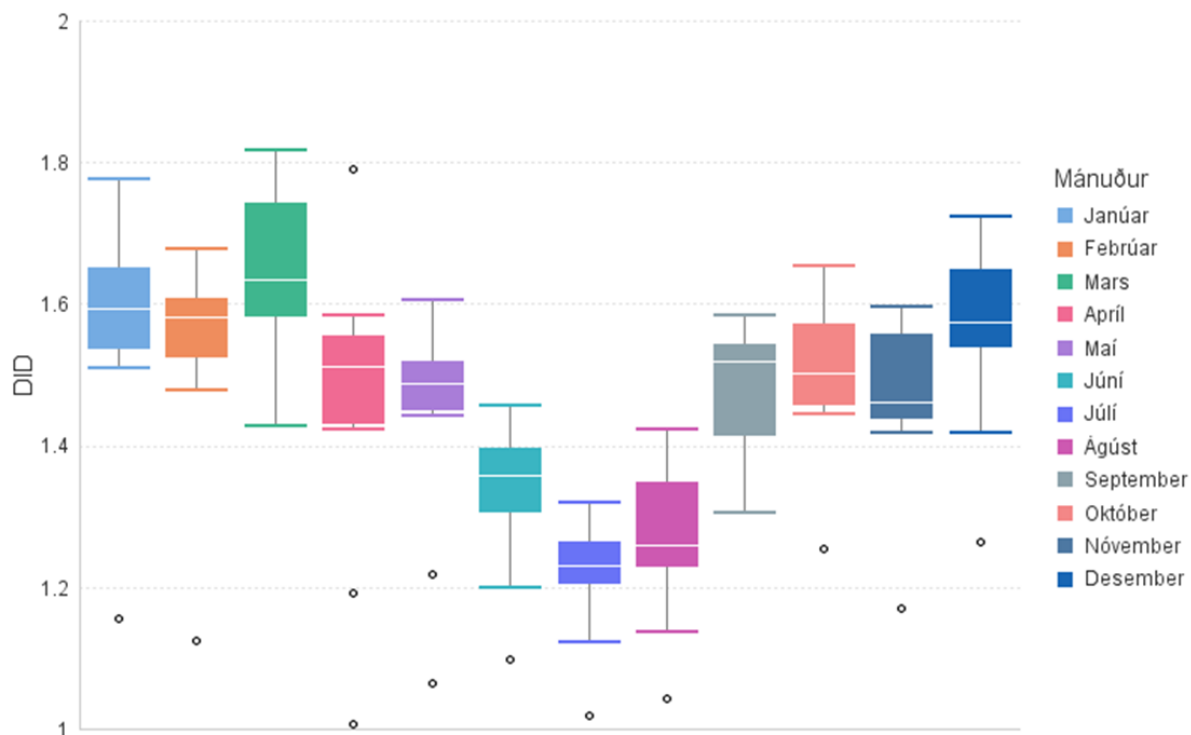
Mynd I.10. Hlutfallsleg breyting á notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa á milli árána 2019–2020 annars vegar og 2020–2021 hins vegar, miðað við DDD á hverja 1000 íbúa á dag (DID) og eftir heilbrigðisumdæmum.



Mynd I.11. Notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa árin 2012–2021 mæld í DDD á hverja 1000 íbúa á dag (DID), eftir heilbrigðisumdæmum.

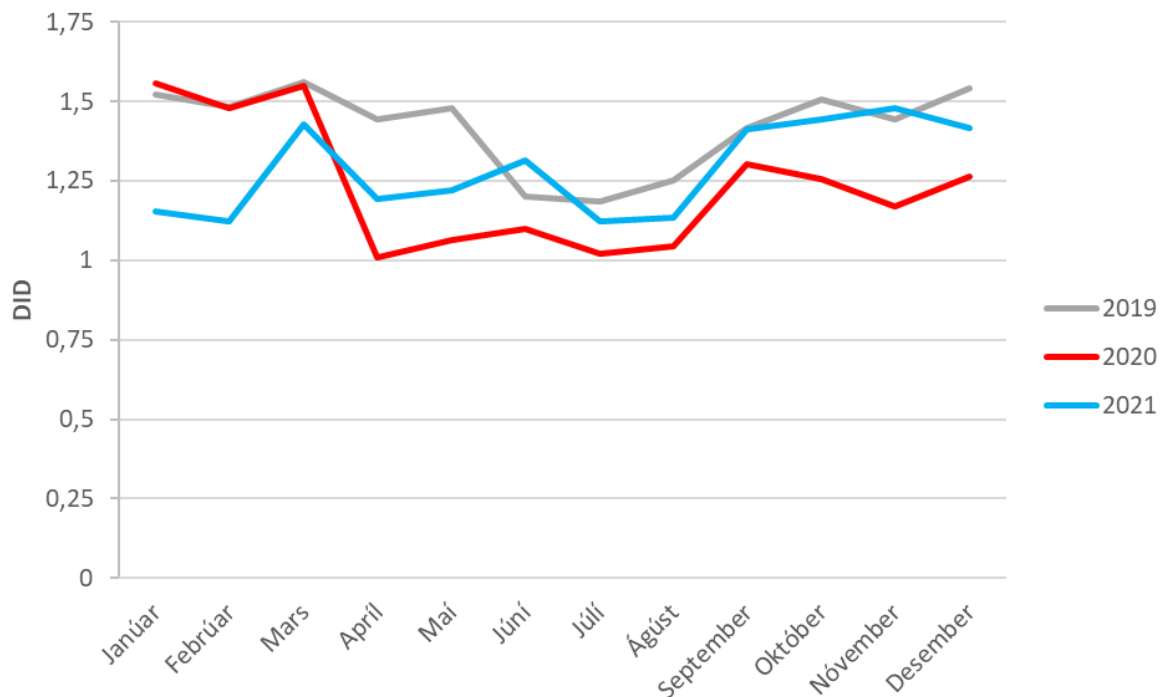
Ávísanir sýklalyfja eftir árstíma

Almennt er mest ávísað á sýklalyf yfir vetrarmánuðina (desember til mars) en notkunin er minni bæði á vorin (apríl til maí) og haustin (september til nóvember) og svo langminnst yfir hásumarið (júní til ágúst) eins og sjá má á mynd I.12.



Mynd I.12. Notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa árin 2012–2021 mæld í DDD á hverja 1000 íbúa á dag (DID), eftir mánuðum. Kassar sýna fyrstu og þriðju fjórðungsmörk en lárétt lína innan kassa miðgildi. Lóðréttar línur liggja að hæstu og lægstu gildum innan dreifingar en útlagar eru sýndir með opnum hringjum.

Þegar ávísanir sýklalyfja eru bornar saman milli mánaða árin 2019 til 2021 sést að notkunin minnkaði skarpt vorið 2020 miðað við árið 2019 (mynd I.13). Nokkur aukning varð svo aftur um haustið 2020 en magn dagskammta (DID) náði þó ekki fjölda ársins 2019 út árið 2020. Á hinn bóginn voru ávísanir fáar fyrri hluta ársins 2021 miðað við 2019 en náðu fyrri gildum seinni hluta ársins 2021. Þessar sveiflur má að öllum líkindum rekja til COVID-19 faraldursins sem skall á vorið 2020 með tilheyrandi samkomutakmörkunum.

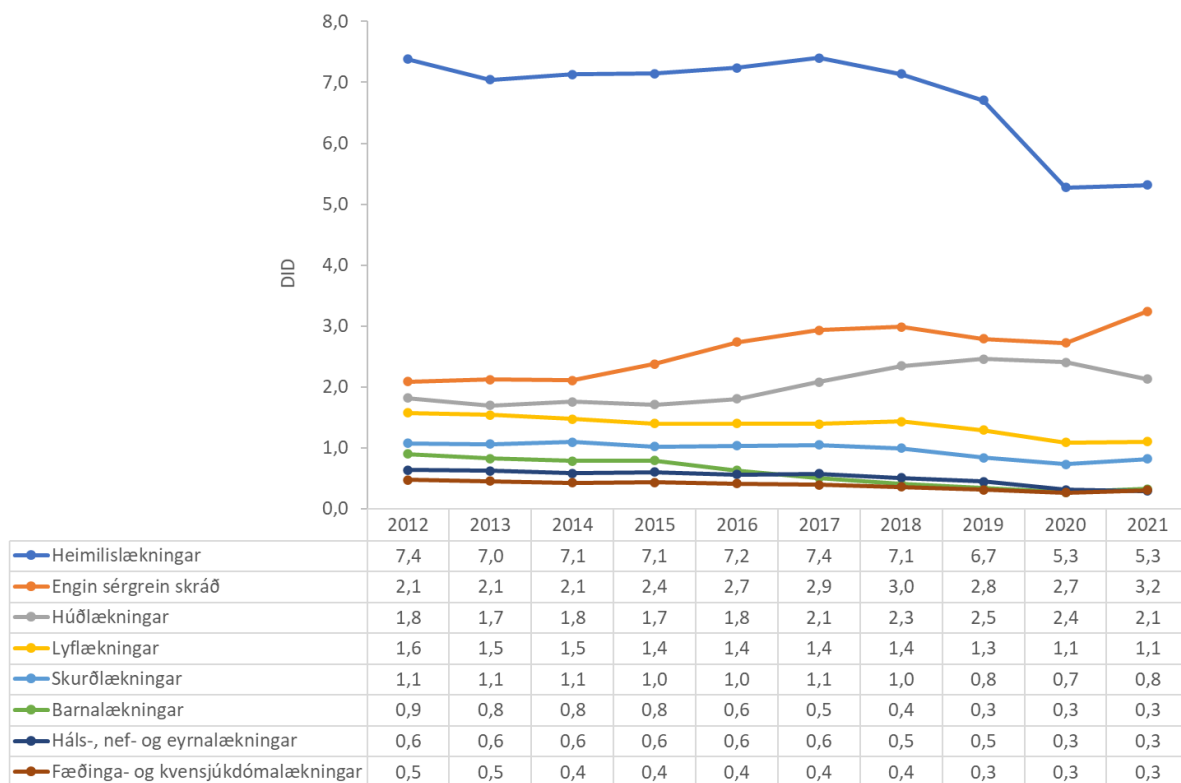


Mynd I.13. Notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa árin 2019–2021 mæld í DDD á hverja 1000 íbúa á dag (DID), eftir mánuðum.

Ávísanir sýklalyfja eftir sérgreinum lækna

Mynd I.14 sýnir þá hópa lækna sem gáfu út flesta dagskammta á sýklalyf á árunum 2012 til 2021. Heimilis- og heilsugæslulæknar ávísuðu mestu magni sýklalyfja, eða rúmum þriðjungi (36%), en þar á eftir komu læknar án sérfræðileyfis, með 23% ávísana. Af öðrum sérgreinum ávísuðu lyflæknar, skurðlæknar og húðlæknar oftast sýklalyfjum árið 2021.

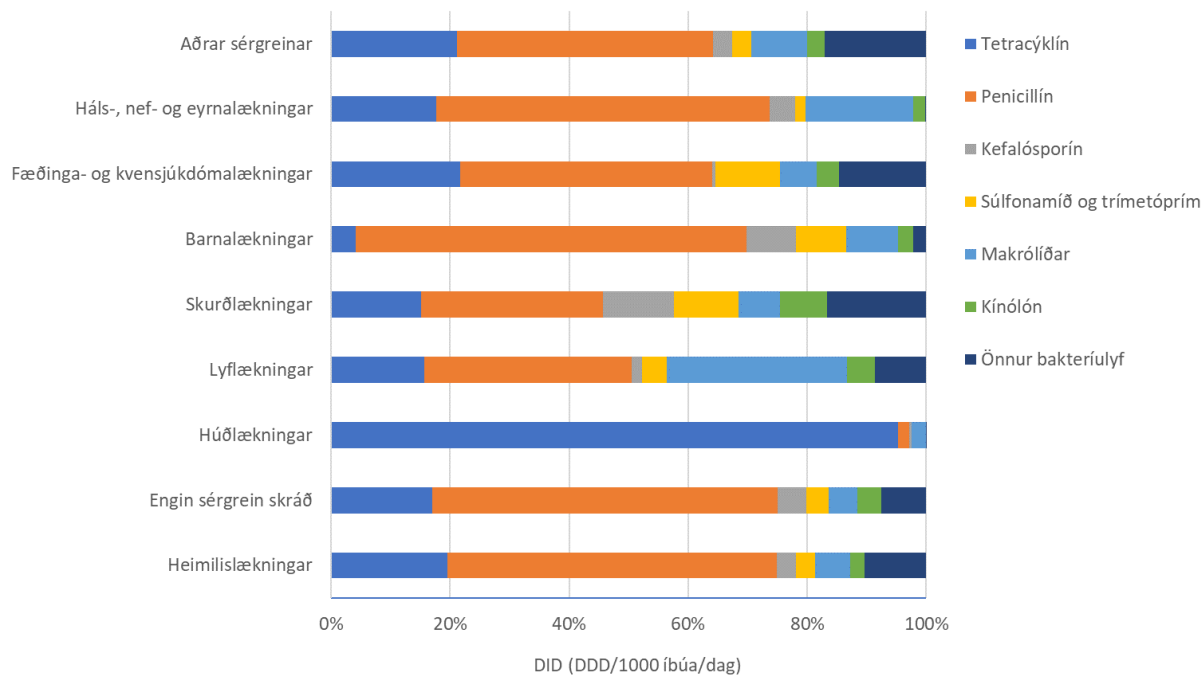
Eins og sjá má af mynd I.14 hefur ávísunum heimilis- og heilsugæslulækna fækkað mjög síðustu tíu ár, eða um 28%. Ávísunum barnalækna hefur fækkað enn meir hlutfallslega síðustu tíu ár, eða um 63% og ávísunum háls-, nef- og eyrnalækna fækkaði um 54%. Hins vegar hefur fjöldi sýklalyfjaávísana frá læknum án sérfræðileyfis fjölgað um 55% frá árinu 2012, en það má hugsanlega rekja til aukins fjölda lækna hérlandis í sérfræðinámi, til dæmis í heilsugæslu- og heimilislækningum, undanfarin ár.



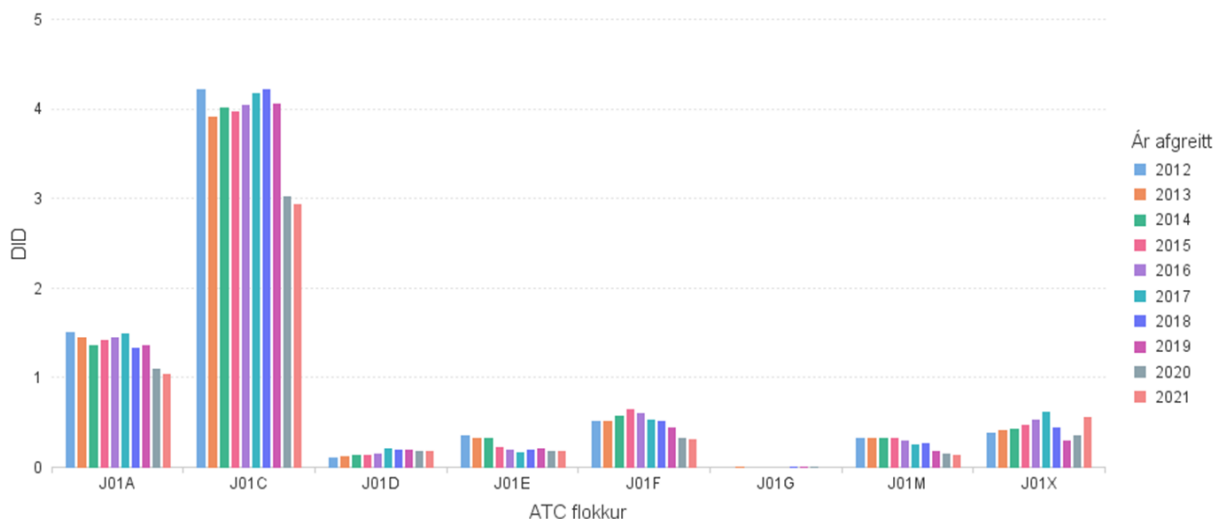
Mynd I.14. Notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa mæld sem DDD á hverja 1000 íbúa á dag (DID), eftir sérgreinum lækna árin 2012–2021. Aðeins eru sýndar þær sérgreinar sem mest ávísaðu af sýklalyfjum.

Misjafnt er eftir sérgreinum lækna hvaða sýklalyfjaflokkum var mest ávísað á árinu 2021 (mynd I.15). Af öllum ávísunum heimilis- og heilsugæslulækna var rúmur helmingur á penicillín (J01C, 2,9 DID) en fimmtungur á tetracyklín (J01A, 1,0 DID). Um tveir þriðju allra ávísana frá barnalæknum voru á penicillínsambönd (J01C, 0,22 DID). Hins vegar voru 95% af ávísunum húðlækna á tetracyklínsambönd (J01A, 2,0 DID). Lyflæknar ávísaðu ýmsum tegundum sýklalyfja en þeir notuðu þó hlutfallslega mest allra sérgreina makrólíða sem voru tæpur þriðjungur allra dagskammta (J01F, 0,33 DID).

Heimilis- og heilsugæslulæknar ávísa mest allra sérgreina af sýklalyfjum (J01) utan sjúkrahúsa en ávísunum þeirra hefur þó fækkað umtalsvert síðustu tíu ár (myndir I.15 og I.16). Þegar undirflokkar J01 eru skoðaðir nánar kemur í ljós að mest hefur fækkað ávísunum heimislækna á penicillín (J01C), eða úr 4,2 DID árið 2012 í 2,9 DID árið 2021 (-30,3%). Ávísunum á tetracyklínsambönd hefur þó einnig fækkað, eða úr 1,5 í 1,0 DID á sama tímabili (-30,7%). Reyndar hefur ávísunum heimislækna á flesta sýklalyfjaflokka fækkað frá árinu 2012, að undanskildum flokknum önnur bakteríulyf (J01X) og kefalósporín (J01D), en notkun síðastnefndu lyfjanna er lítil (0,17 DID árið 2021).



Mynd I.15. Ávísanir sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa árið 2021 mældar í DDD á hverja 1000 íbúa á dag (DID), sem hlutfall af heild eftir sérgrein og ATC flokki. Aðeins eru sýndar þær sérgreinar sem mest ávísuðu af sýklalyfjum.

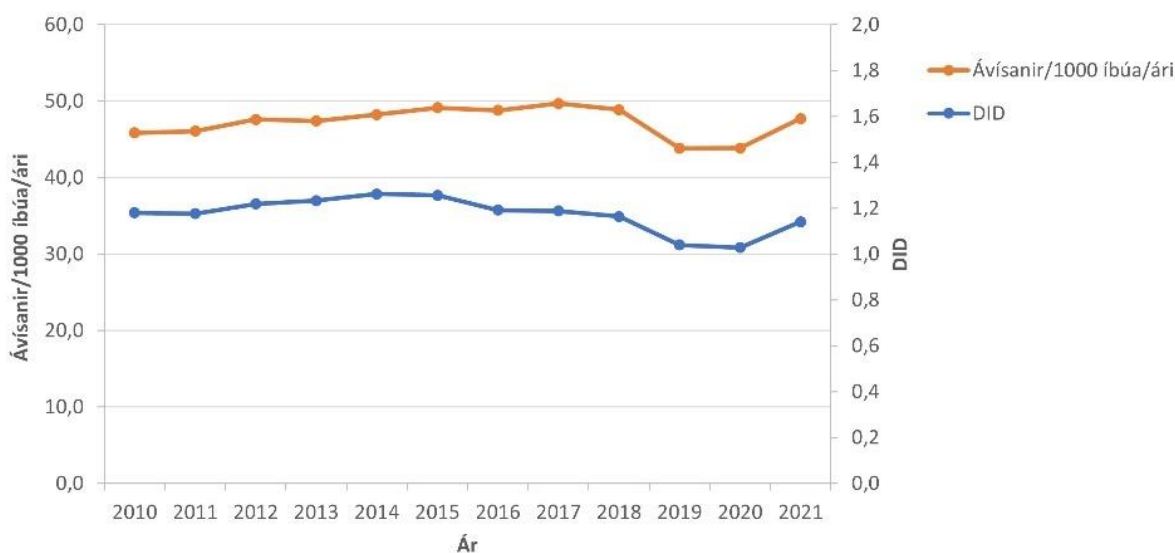


Mynd I.16. Ávísanir heimilislækna á sýklalyf (J01) árin 2012 til 2021 mældar í DDD á hverja 1000 íbúa á dag (DID), eftir ATC undirflokkum. J01A= tetracyklín, J01C = penicillínsambönd, J01D = önnur beta-laktam bakteríulyf, J01E = súlfónamíð og trímétóprím, J01F = makrólíðar, linkósamíð, streptogramín, J01G = amínóglýkósíðar, J01M = kínólónar, J01X = önnur bakteríulyf.

Ávísanir tannlækna á sýklalyf

Hingað til hefur lítið verið fjallað um sýklalyfjaávísanir íslenskra tannlækna. Rannsóknir benda til þess að erlendis ávísanir tannlækna oft breiðvirkum sýklalyfjum byggja á klínískum einkennum sjúklings en ekki ræktunum [12, 13].

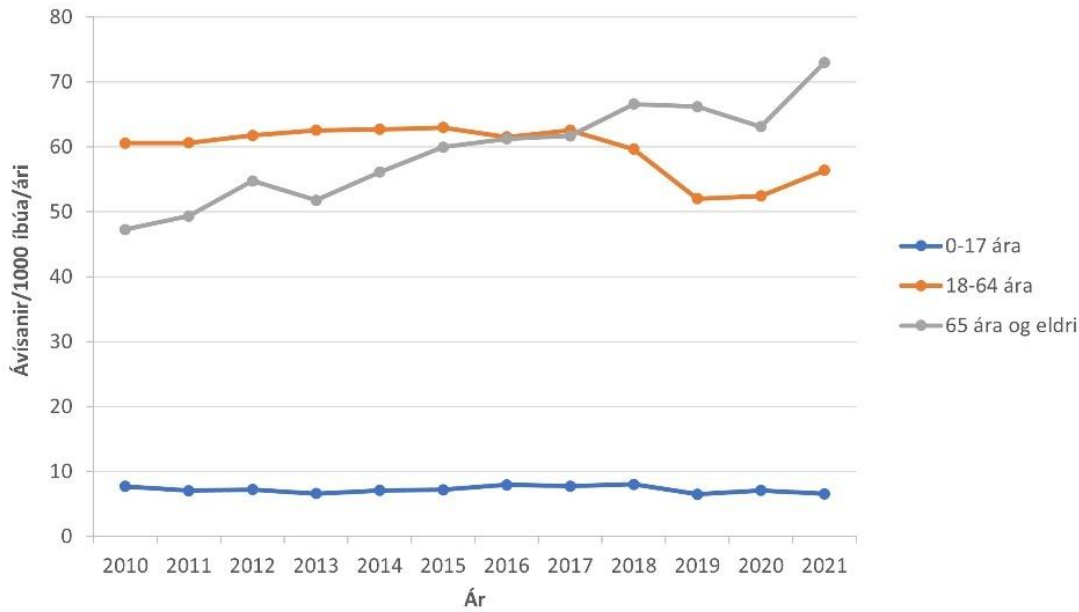
Fjöldi tannlækna sem ávísuðu sýklalyfjum árlega á Íslandi á árunum 2010 til 2021 var á bilinu 294 til 327 (meðaltal 311). Fjöldi ávísana á hverja 1000 íbúa á ári var á bilinu 43,8 til 49,7 á tímabilinu 2010 til 2021, eða 47,3 ávísanir á 1000 íbúa að meðaltali (mynd I.17). Hlutdeild tannlækna af öllum sýklalyfjaávísunum var á bilinu 6,4% til 8,6% á árunum 2010 til 2021 (meðaltal 7,1%). Þegar mælikvarðinn DID er notaður á sýklalyfjaávísanir var hlutdeild tannlækna frá 6,1% til 7,3% (meðaltal 6,6%) af öllum ávísunum sýklalyfja.



Mynd I.17. Ávísanir tannlækna á sýklalyf (J01, sýklalyf og P01AB, metrónidazól) árin 2010–2021 á Íslandi, mældar annars vegar sem fjöldi ávísana á 1000 íbúa á ári og hins vegar sem DID á 1000 íbúa á dag (DID).

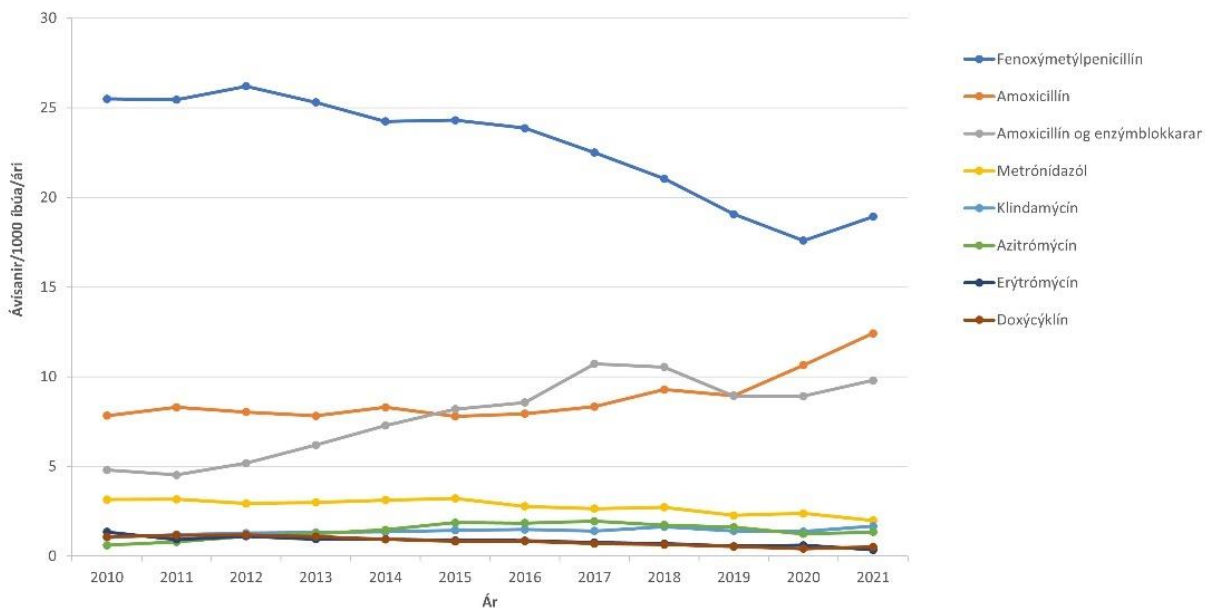
Tannlæknar ávísuðu nokkuð oftar sýklalyfjum til kvenna (meðaltal 50,8 ávísanir/1000 íbúa/ári) en karla (meðaltal 43,6 ávísanir/1000 íbúa/ári) árin 2010 til 2021.

Sýklalyfjaávísanir til barna (<18 ára) voru fátíðar, eða að meðaltali 7,2 ávísanir á hverja 1000 íbúa/ári (spönn 6,5–8,0 ávísanir á hverja 1000 íbúa/ári), samanborið við 59,7 ávísanir á hverja 1000 íbúa/ári að meðaltali hjá 18–64 ára (spönn 52–63 ávísanir á hverja 1000 íbúa/ári) og 59,3 ávísanir að meðaltali á hverja 1000 íbúa/ári hjá 65 ára og eldri (spönn 47–73 ávísanir á hverja 1000 íbúa/ári), sjá mynd I.18.



Mynd I.18. Ávisanir tannlækna á sýklalyf (J01, sýklalyf og P01AB, metrónidazól) árin 2010–2021 eftir aldurshópi, mældar sem fjöldi ávísana á 1000 íbúa á ári.

Langmest var ávísað á fenoxymetýlpenicillín (ATC J01CE02) á tímabilinu 2010 til 2021 (mynd I.19, tafla I.6). Þar á eftir komu amoxicillín (J01CA04) og amoxicillín með ensímhemlum (J01CR02). Ávísunum á fenoxymetýlpenicillín hefur þó fækkað talsvert á tímabilinu 2010 til 2021, eða úr 25,5 í 18,9 ávísanir á hverja 1000 íbúa/ári (25,8% fækkun). Hins vegar fjölgaði ávísunum á amoxicillín úr 7,8 í 12,4 ávísanir á hverja 1000 íbúa/ári (58,6% aukning) og ávísunum á amoxicillín með ensímhemlum fjölgaði úr 4,8 í 9,8 ávísanir á hverja 1000 íbúa/ári (104,3% aukning).



Mynd I.19. Ávisanir tannlækna á sýklalyf árin 2010–2021 eftir ATC undirflokki, mældar sem fjöldi ávísana á 1000 íbúa á ári. Sýnd eru átta mest notuðu sýklalyfin.

Tafla I.6. Ávísanir tannlækna á sýklalyf árið 2021 eftir ATC undirflokki.

| ATC kóði | Heiti sýklalyfs | DID* | Ávísanir/1000 íbúa/ári |
|--------------|-------------------------------|-------------|------------------------|
| J01CE02 | Fenoxýmetýlpenicillín | 0,5370 | 18,92 |
| J01CA04 | Amoxicillín | 0,2738 | 12,41 |
| J01CR02 | Amoxicillín og ensímhemjarar | 0,2127 | 9,79 |
| P01AB01 | Metrónídazól | 0,0288 | 1,98 |
| J01FF01 | Klindamýcín | 0,0217 | 1,66 |
| J01FA10 | Azitrómýcín | 0,0192 | 1,34 |
| J01AA02 | Doxýcýklín | 0,0235 | 0,51 |
| J01FA01 | Erýtrómýcín | 0,0095 | 0,35 |
| J01DB01 | Cefalexín | 0,0044 | 0,29 |
| J01CA08 | Pivmecillinam | 0,0051 | 0,19 |
| J01CF01 | Díkloxacillín | 0,0017 | 0,09 |
| J01XE01 | Nítrófúrantóín | 0,0008 | 0,08 |
| J01MA02 | Cíprófloxacín | 0,0014 | 0,07 |
| J01EA01 | Trímetóprím | 0,0005 | 0,02 |
| J01FA09 | Klaritrómýcín | 0,0006 | 0,01 |
| J01EE01 | Súlfametoxazól og trímetóprím | 0,0002 | 0,01 |
| Heild | | 1,14 | 47,7 |

*DID: DDD/1000 íbúa/dag

Ávísanir eftir sýklalyfjaflokkum

Sýklalyf (J01) eru flokkuð samkvæmt ATC kerfinu í sérlyfjaskrá. Sýklalyf í flokki J01C (beta-laktam bakteríulyf, penicillínsambönd) hafa verið langmest notuðu sýklalyfin utan heilbrigðis-stofnana undanfarin tíu ár (töflur I.7 og I.8; myndir I.20 og I.21), með um 60% af fjölda ávísana (mynd I.19) og 48% af DID á árinu 2021. Notkun penicillína hefur þó dregist saman um nálægt 23% eftir 2012, bæði mælt í fjölda ávísana og DDD.

Flokkur J01A (tetracyklínsambönd) er í öðru sæti, en notkun tetracyklína er hlutfallslega meiri mæld í DID (28% notkunar) en fjölda ávísana (9,7% sýklalyfjanotkunar).

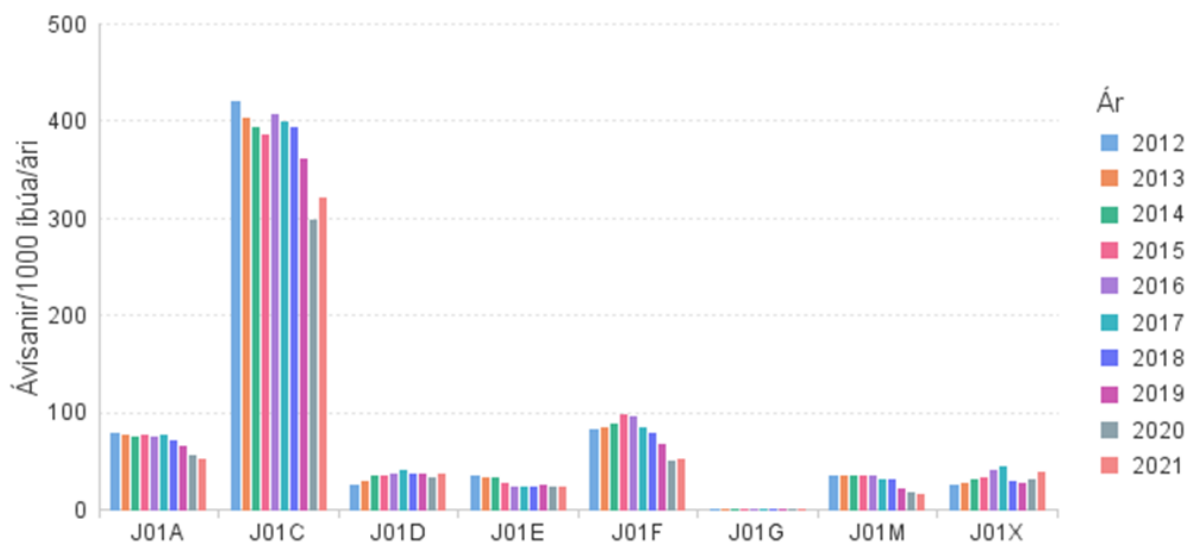
Í þriðja sæti yfir mest notuðu sýklalyfjaflokkana er J01F flokkurinn (makrólíðar, linkósamíð og streptogramín), með um 9,4% ávísana og 7,2% DID. Notkun þessara lyfja hefur dregist saman undanfarin tíu ár um 38% mælt í ávísunum en um 29% mælt í DDD (tafla I.8).

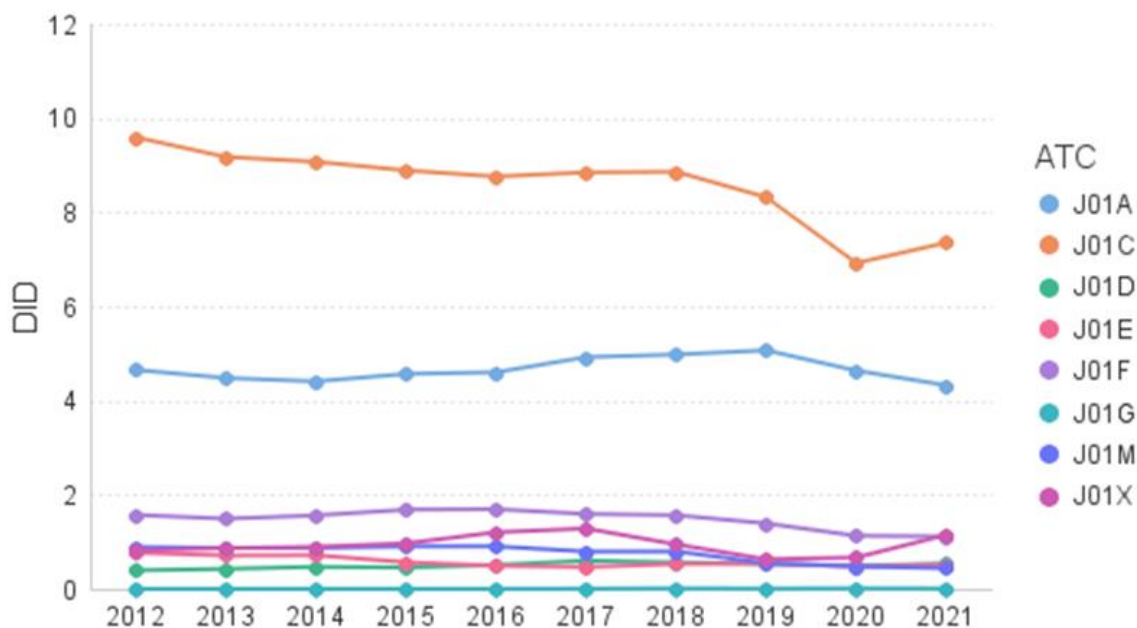
Tafla I.7. Ávísanir á sýklalyf eftir sýklalyfjaflokki, mæld í fjölda ávísana á hverja 1000 íbúa á ári, árin 2012–2021.

| | | Ávísanir/1000 íbúa/ári | | | | | | | | | |
|------|--------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ATC | Heiti | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| J01A | Tetracyklín | 79 | 75,4 | 74,4 | 76,2 | 75,2 | 75,9 | 70,9 | 64,1 | 54,4 | 52,5 |
| J01C | Beta-laktam (penicillin) | 419,8 | 401,7 | 393,3 | 386,3 | 406,2 | 399,4 | 392,4 | 361,1 | 296,9 | 320,7 |
| J01D | Önnur beta-laktam | 25,5 | 28,6 | 33,8 | 33,5 | 36,1 | 39,7 | 37,2 | 35,7 | 32,8 | 36,7 |
| J01E | Súlfónar, trímétóprím | 35,1 | 32,9 | 32,5 | 25,9 | 23,8 | 22,6 | 22,5 | 24 | 23 | 23,5 |
| J01F | Makrólíðar, linkósamíð | 82,3 | 83,1 | 87,9 | 96,4 | 94,5 | 83,7 | 78,8 | 66,7 | 50,1 | 50,7 |
| J01G | Aminóglýkósíðar | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,1 | 0,06 | 0,11 | 0,06 |
| J01M | Kínólónar | 34,4 | 33,7 | 34,1 | 34,6 | 34,7 | 30,2 | 29,9 | 20,9 | 17,6 | 16,1 |
| J01X | Blöndur bakteríulyfja | 24,6 | 27,5 | 29,7 | 32,2 | 40,3 | 43,1 | 28,8 | 27,1 | 30,3 | 38,1 |
| J01 | Bakteríulyf (heild) | 700,6 | 682,9 | 685,7 | 685,2 | 710,8 | 694,6 | 660,7 | 599,7 | 505,3 | 538,4 |

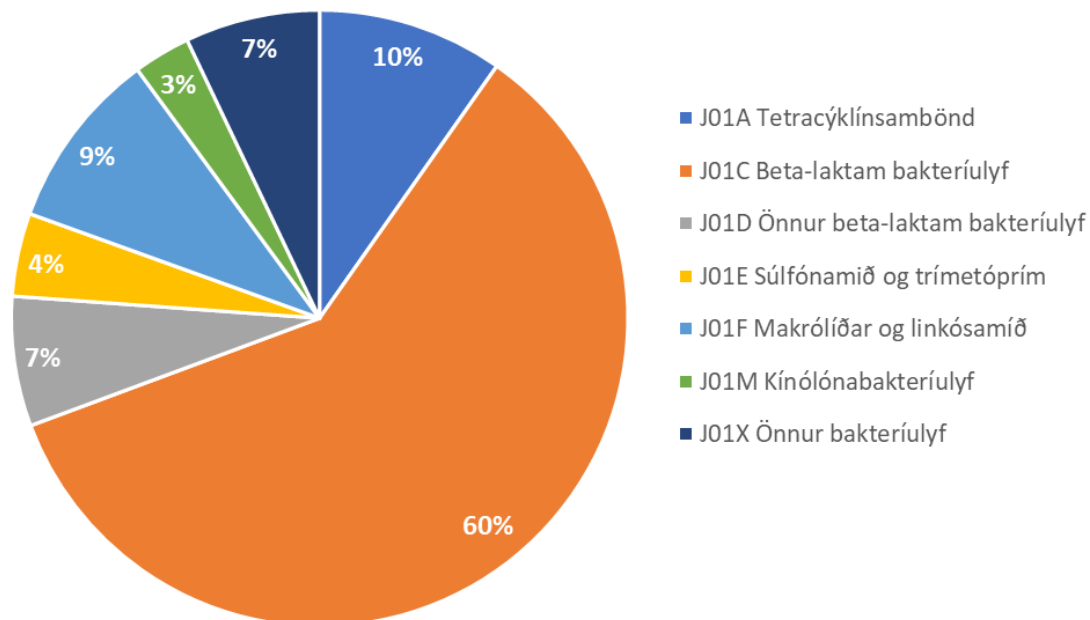
Tafla I.8. Ávísanir á sýklalyf eftir sýklalyfjaflokki, mæld í DDD á hverja 1000 íbúa á dag (DID), árin 2012–2021.

| | | DID (DDD/1000 íbúa/dag) | | | | | | | | | |
|-------------|--------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ATC | Heiti | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| J01A | Tetracyklín | 4,65 | 4,48 | 4,41 | 4,57 | 4,6 | 4,92 | 4,98 | 5,07 | 4,64 | 4,32 |
| J01C | Beta-laktam (penicillin) | 9,59 | 9,17 | 9,07 | 8,89 | 8,76 | 8,85 | 8,86 | 8,32 | 6,92 | 7,35 |
| J01D | Önnur beta-laktam | 0,39 | 0,43 | 0,47 | 0,46 | 0,51 | 0,6 | 0,56 | 0,53 | 0,49 | 0,54 |
| J01E | Súlfónar, trímétóprím | 0,77 | 0,71 | 0,72 | 0,57 | 0,49 | 0,47 | 0,53 | 0,54 | 0,48 | 0,52 |
| J01F | Makrólíðar, linkósamíð | 1,57 | 1,49 | 1,56 | 1,68 | 1,69 | 1,59 | 1,57 | 1,39 | 1,13 | 1,12 |
| J01G | Aminóglýkósíðar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| J01M | Kínólónar | 0,89 | 0,87 | 0,87 | 0,9 | 0,9 | 0,79 | 0,8 | 0,55 | 0,48 | 0,44 |
| J01X | Blöndur bakteríulyfja | 0,81 | 0,87 | 0,89 | 0,97 | 1,2 | 1,28 | 0,95 | 0,63 | 0,67 | 1,15 |
| J01 | Bakteríulyf (heild) | 18,68 | 18,02 | 17,99 | 18,03 | 18,16 | 18,51 | 18,25 | 17,03 | 14,81 | 15,44 |

**Mynd I.20.** Ávísanir á sýklalyf eftir sýklalyfjaflokki, mæld í fjölda ávísana á hverja 1000 íbúa á ári, 2012–2021. J01A= tetracyklín, J01C = penicillínsambönd, J01D = önnur beta-laktam bakteríulyf, J01E = súlfónamíð og trímétóprím, J01F = makrólíðar, linkósamíð, streptogramín, J01G = aminóglýkósíðar, J01M = kínólónar, J01X = önnur bakteríulyf.



Mynd I.21. Ávísanir á sýklalyf eftir sýklalyfjaflokki, mæld í DID (DDD á 1000 íbúa á dag), árin 2012–2021. J01A= tetracyklín, J01C = penicillínsambönd, J01D = önnur beta-laktam bakteríulyf, J01E = súlfónamíð og trímetóprím, J01F = makrólíðar, linkósamíð, streptogramín, J01G = amínóglýkósíðar, J01M = kínólónar, J01X = önnur bakteríulyf.



Mynd I.22. Ávísanir á sýklalyf eftir sýklalyfjaflokki, mælt í hlutfallslegum fjölda ávísana á hverja 1000 íbúa á ári, árið 2021.

Ávísanir tetracyklínsambanda (J01A)

Tetracyklín sýklalyf telja aðeins einn undirflokk í sérlyfjaskrá sem er J01AA (tetracyklín-sambönd). Á árinu 2021 var fjöldi ávísana á tetracyklínlyf (J01AA) 52,5 á hverja 1000 íbúa á ári en notkun mæld sem DID var 4,3 (tafla I.8). Ávísunum á tetracyklín fækkað um þriðjung á tíu árum eða úr 79,0 ávísunum á hverja 1000 einstaklinga. Hins vegar hefur notkun mæld sem DID aðeins minnkað um 7,0% á sama tíma.

Húðlæknar ávísuðu tæpum helmingi (47%) allra dagskammta af tetracyklínsamböndum árið 2021, en heimilislæknar tæpum fjórðungi (24%).

Nú eru þrjú lyf skráð í sérlyfjaskrá í þessum flokki: Doxycyklín, lymecyklín og tigecyklín. Af þessum tetracyklínsamböndum er langmest ávísað á doxycyklín (tafla I.9, mynd I.23).

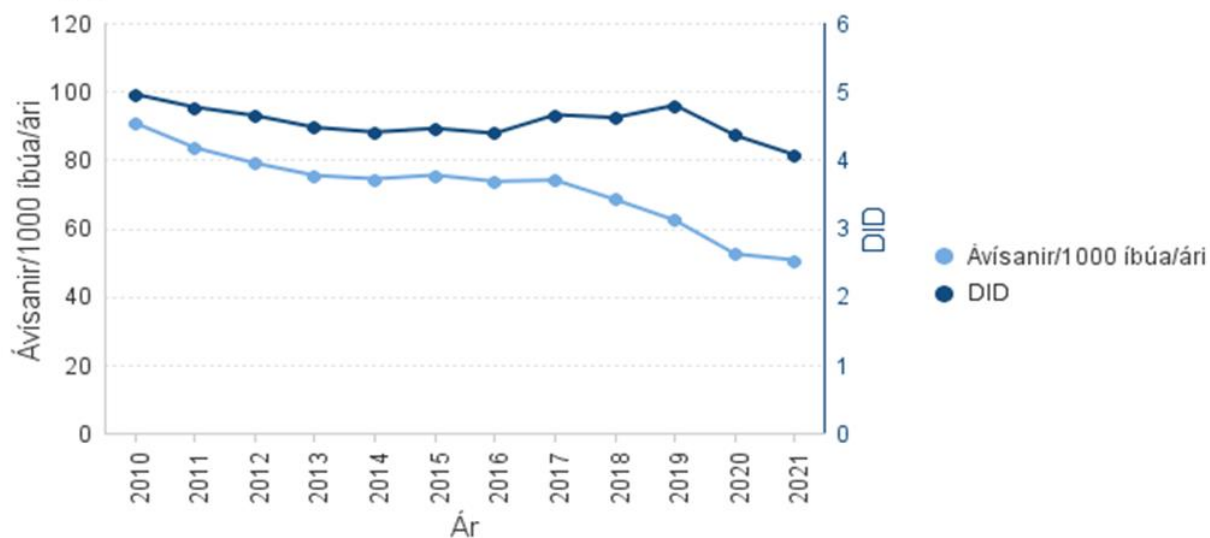
Ávísanir tetracyklína til kvenna hafa verið mun fleiri en til karla, og voru 63,1 samanborið við 42,9 ávísanir á hverja 1000 íbúa árið 2021 (mynd I.24). Ávísunum hefur fækkað hjá báðum kynjum, mest eftir 2017. Notkun mæld í DID hjá konum var 5,3 samanborið við 3,4 DID hjá körlum árið 2021. Á heildina litið hefur notkun tetracyklína meðal kvenna mæld sem DID haldist óbreytt síðustu tíu ár á meðan notkun meðal karla hefur dregist saman um 15%.

Tafla I.9: Ávísanir sýklalyfja í flokki J01AA (tetracyklínsambönd) hjá öllum aldurshópum árin 2012–2021.

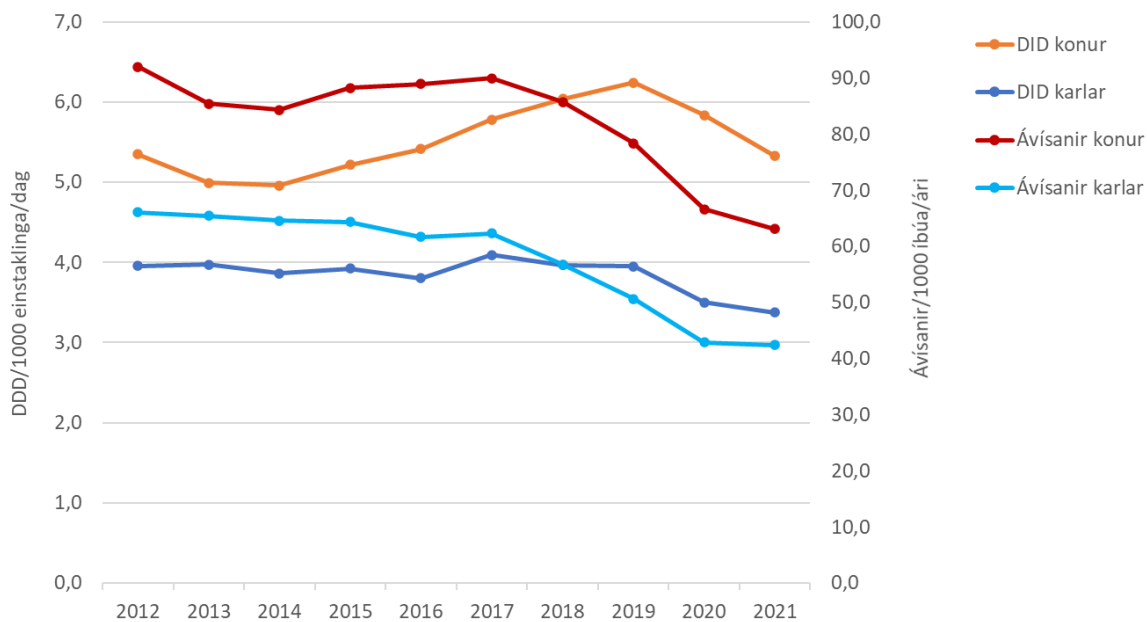
| Ár | DID (DDD/1000 íbúa/dag) | | | Fjöldi ávísana/1000 íbúa/ár | | |
|------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Doxycyklín J01AA02 | Lymecyklín J01AA04 | Minocyklín J01AA08 | Doxycyklín J01AA02 | Lymecyklín J01AA04 | Minocyklín J01AA08 |
| 2012 | 4,64 | 0 | 0,01 | 78,96 | 0 | 0,02 |
| 2013 | 4,47 | 0 | 0,01 | 75,36 | 0 | 0,04 |
| 2014 | 4,40 | 0 | 0,01 | 74,37 | 0 | 0,02 |
| 2015 | 4,46 | 0,10 | 0,01 | 75,46 | 0,75 | 0,02 |
| 2016 | 4,38 | 0,21 | 0,01 | 73,62 | 1,52 | 0,05 |
| 2017 | 4,66 | 0,26 | 0,01 | 74,00 | 1,89 | 0,03 |
| 2018 | 4,61 | 0,36 | 0 | 68,31 | 2,64 | 0 |
| 2019 | 4,80 | 0,27 | 0 | 62,22 | 1,91 | 0,01 |
| 2020 | 4,35 | 0,28 | 0 | 52,37 | 2,05 | 0,02 |
| 2021 | 4,07 | 0,26 | 0 | 50,59 | 1,86 | 0,04 |

Sem fyrr er notkun tetracyklína mest hjá tánungum 15–19 ára, sérstaklega mæld sem DID (mynd I.25). Líkleg skýring er sú að tetracyklín eru oft notuð við unglingsbólum og þá gefin í langan tíma í senn. Af óþekktum ástæðum jókst notkun tetracyklína um nær helming á tímabilinu 2012–2019 hjá 15–19 ára (úr 9,8 í 14,5 DID). Hins vegar dróst notkunin lítillega saman aftur árin 2019–2021 eða úr 14,5 í 13,4 DID (-7,6%).

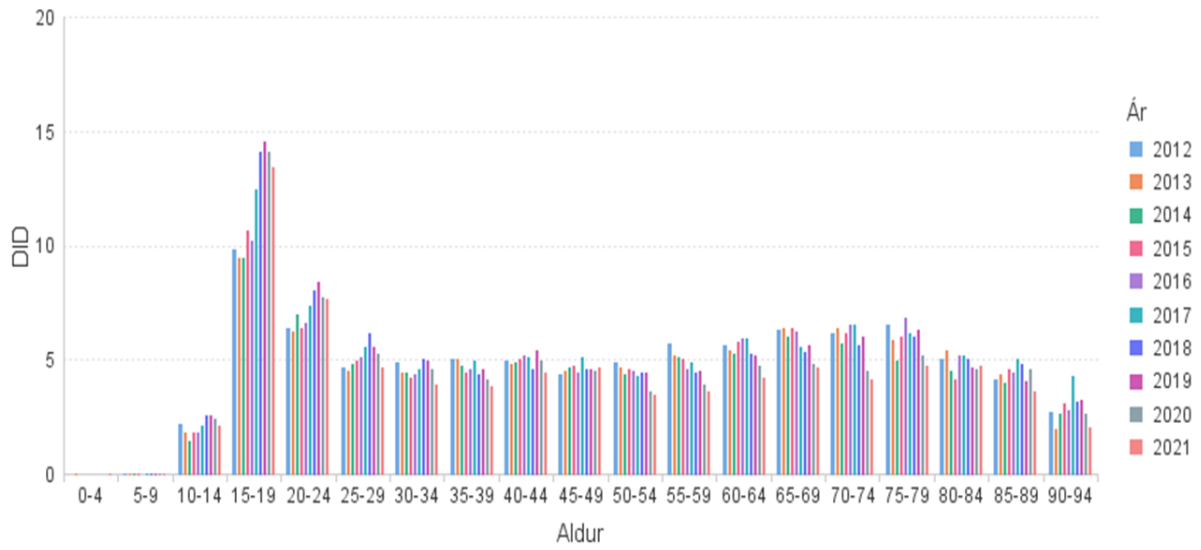
Doxycyclinum



Mynd I.23. Notkun á doxycyklíni (J01AA02) utan sjúkrahúsa mæld sem fjöldi ávísana og DID fyrir árin 2012–2021.



Mynd I.24. Notkun á tetracyklínsamböndum (J01AA) utan sjúkrahúsa mæld sem fjöldi ávísana og DID, eftir kyni og fyrir árin 2012–2021.



Mynd I.25. Ávísanir á tetracyklínsambönd (J01AA) mældar sem DDD á hverja 1000 íbúa á dag (DID) eftir aldri í árum árin 2012–2021.

Ávísanir penicillínlyfja (J01C)

Penicillín hafa um árabil verið mest ávísuðu sýklalyfin á Íslandi (mynd I.20). Hlutfall einstaklinga sem fengu ávísað penicillínlyfjum árið 2021 var 20% , eða 16% karla og 25% kvenna.

Heildarfjöldi ávísana á penicillínlyf árið 2021 var 320,7 á hverja 1000 íbúa á ári en notkun mæld sem DID var 7,4 (tafla I.10). Notkun mæld sem fjöldi ávísana jókst um 8% og sem DID um 6% frá árinu 2020 en þar áður hafði notkun penicillína minnkað samfelld frá árinu 2016. Almennt dróst notkun sýklalyfja mjög saman á árinu 2020 miðað við 2019, væntanlega vegna COVID-19 faraldursins, og á það ekki síst við um penicillínlyf.

Heimilislæknar ávísuðu tæpum helmingi (47%) allra dagskammta penicillína árið 2021 en læknar án sérfræðileysis tæpum þriðjung (30%).

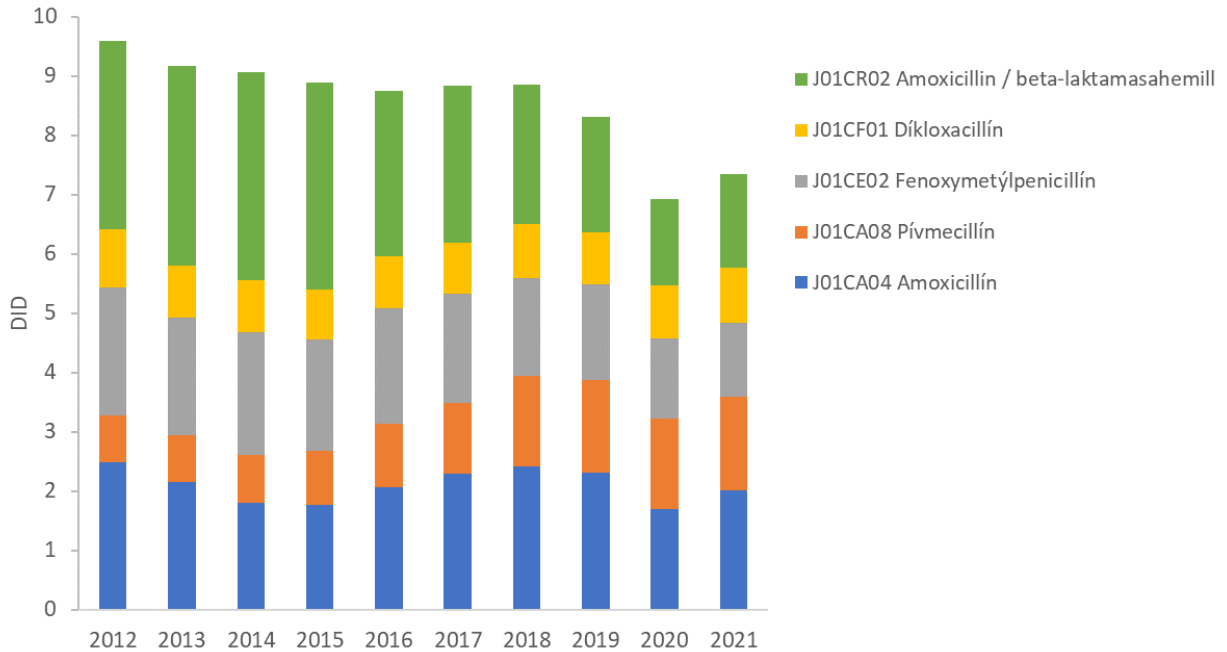
Af undirflokkum penicillíns var langmest notkun á breiðvirkum penicillínum (J01CA, t.d. amoxicillín, pivmecillín) árið 2021, eða 50% ávísana á penicillínlyf (J01C) og 30% allra ávísana á sýklalyf (J01). Notkun breiðvirkra penicillína (J01CA) hefur sveiflast nokkuð á milli ára en fjöldi ávísana á 1000 íbúa á ári hefur aukist um 7% frá 2012 og DID um 10%. Notkun á öðrum flokkum penicillína hefur annaðhvort dregist saman eða staðið í stað á sama tíma.

Næstmest notkun var á undirflokknum blöndur penicillína (J01CR, aðallega amoxicillín/klavúlansýra), eða 24% ávísana á penicillín. Mjög hefur dregið úr notkun á blöndum penicillína síðustu tíu ár, eða um 44% fækkun á fjölda ávísana og 51% lækkun á DID. Notkun á beta-laktamasanæmum penicillínum (J01CE, t.d. fenoxymetylpenicillín) hefur einnig minnkað mjög, eða um nær helming á síðustu tíu árum. Hins vegar hefur notkun beta-laktamasapólinna penicillína (J01CF, t.d. kloxacillín) haldist svipuð á sama tímabili.

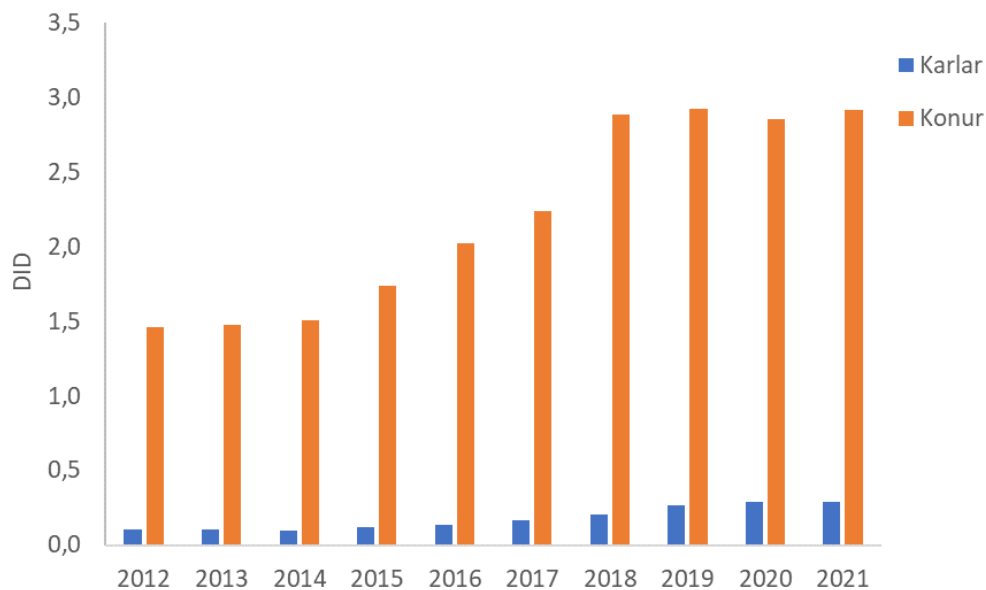
Tafla I.10. Ávísanir sýklalyfja í flokki J01C (beta-laktam bakteríulyf, penicillínsambönd) árin 2012–2021.

| | | Ávísanir/1000 íbúa/ári | | | | | | | | | |
|-------|------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ATC | Heiti | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| J01CA | Breiðvirk penicillín | 150,7 | 135,7 | 115,6 | 119,8 | 145,9 | 160,5 | 175,9 | 170,1 | 142,1 | 160,9 |
| J01CE | Beta-laktamasanæm p. | 80,6 | 73,1 | 77,4 | 68,1 | 70,4 | 64,7 | 56,5 | 55,0 | 44,9 | 41,2 |
| J01CF | Beta-laktamasapólin p. | 54,8 | 49,7 | 49,3 | 46,5 | 47,5 | 43,5 | 46,2 | 44,1 | 43,7 | 43,1 |
| J01CR | Blöndur með hemlum | 133,7 | 143,2 | 151,0 | 151,9 | 142,4 | 130,7 | 113,8 | 92,0 | 66,2 | 75,6 |
| J01C | Öll penicillín | 419,8 | 401,7 | 393,3 | 386,3 | 406,2 | 399,4 | 392,4 | 361,1 | 296,9 | 320,7 |
| | | DID (DDD/1000 íbúa/dag) | | | | | | | | | |
| ATC | Heiti | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| J01CA | Breiðvirk penicillín | 3,3 | 2,9 | 2,6 | 2,7 | 3,1 | 3,5 | 3,9 | 3,9 | 3,2 | 3,6 |
| J01CE | Beta-laktamasanæm p. | 2,2 | 2,0 | 2,1 | 1,9 | 2,0 | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,3 | 1,2 |
| J01CF | Beta-laktamasapólin p. | 1,0 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 1,0 |
| J01CR | Blöndur með hemlum | 3,2 | 3,4 | 3,5 | 3,5 | 2,8 | 2,7 | 2,4 | 2,0 | 1,5 | 1,6 |
| J01C | Öll penicillín | 9,6 | 9,2 | 9,1 | 8,9 | 8,8 | 8,8 | 8,9 | 8,3 | 6,9 | 7,4 |

Þegar notkun penicillína síðustu ár er skoðuð nánar kemur í ljós að hún skiptist aðallega niður á fimm einstök lyf (mynd I.26). Árið 2021 var mest ávísað af amoxicillíni (J01CA04; 2,0 DID) en þar á eftir komu pívmecillín (J01CA08; 1,6 DID) og amoxicillín með beta-laktamasahemli (J01CR02; 1,6 DID). Síðustu tíu ár hefur notkun á pívmecillíni tvöfaldast á meðan notkun á amoxicillíni með beta-laktamasahemli hefur dregist saman um helming.



Mynd I.26. Notkun einstakra penicillínlyfja (J01C) á árunum 2012–2021 sýnd sem fjöldi DDD á hverja 1000 íbúa á dag (DID) fyrir hvert lyf.



Mynd I.27. Notkun pívmecillíns (J01CA08) á árunum 2012–2021 skipt eftir kyni og sýnd sem fjöldi DDD á hverja 1000 íbúa á dag (DID).

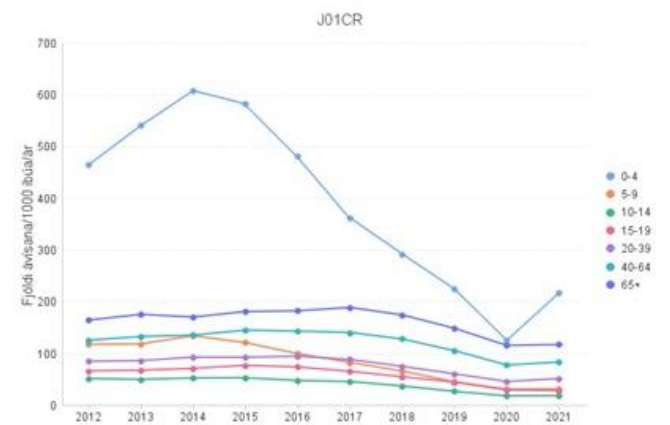
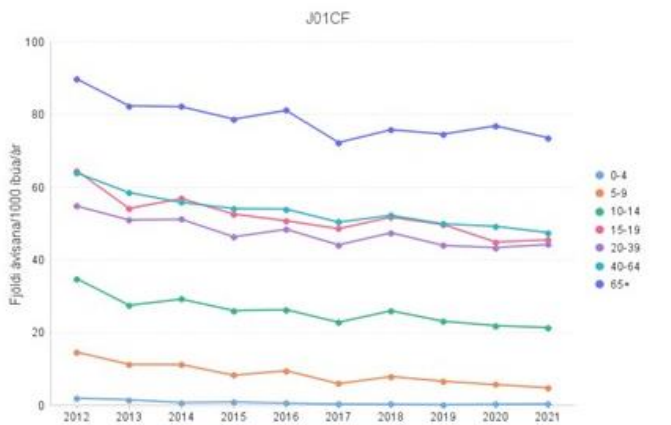
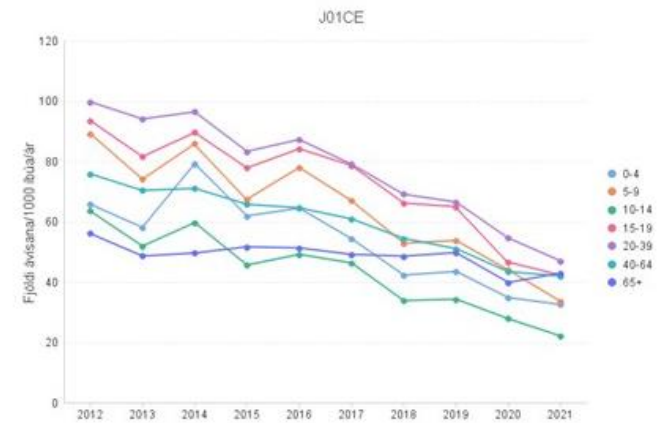
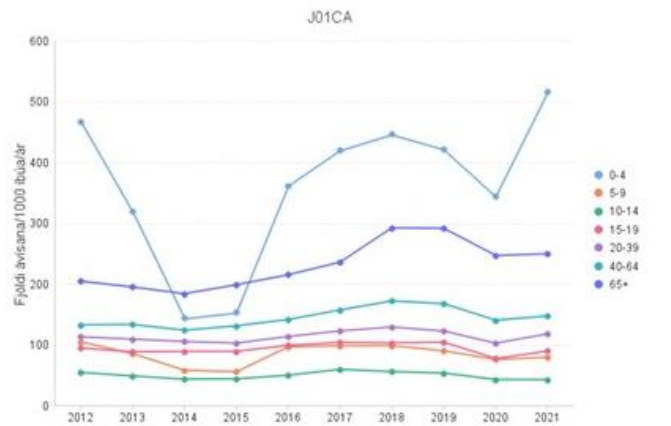
Pívmecillíni (J01CA08) er tífalt oftari ávísað til kvenna en karla, en árið 2021 var notkunin hjá konum 2,9 DID en aðeins 0,29 hjá körlum (mynd I.27). Þegar aldursskiptingin er skoðuð í þessu samhengi sést að notkunin fer einnig stigvaxandi með hækkandi aldri. Þannig er pívmecillín langmest notað hjá eldri konum, en lyfið er oft notað við þvagfærasýkingum.

Notkun penicillína er breytileg eftir aldri. Hjá yngsta hópnum, börnum undir fimm ára aldri, fengu 37% ávísað penicillínum á árinu 2021 en næsthæst var hlutfallið hjá elsta hópnum, 65 ára og eldri, eða 27%. Lægst var hlutfallið hjá aldurshópnum 10–14 ára, um 8%.

Talsverður munur hefur verið á ávísunum á penicillín undirflokkum á milli aldurshópa (mynd I.28). Þannig fengu börn undir fimm ára aldri áberandi mikið ávísað af lyfjum í flokki J01CR (blöndur penicillína með hemlum) miðað við aðra aldurshópa á árunum 2012–2015. Stórlega hefur þó dregið úr ávísunum á J01CR hjá yngstu börnunum síðustu ár, eða um 64% frá 2014 (608 vs. 217 ávísanir/1000 íbúa/ár).

Yngsti hópurinn hefur einnig fengið flestar ávísanir á lyf í flokki J01CA (breiðvirk penicillín), notkunin hefur sveiflast töluvert milli ára, meðal annars vegna skorts á amoxicillin mixtúrum á markaði árin 2014–2015. Fjöldi ávísana á J01CA til barna undir fimm ára aldri árið 2021 var 10,5% hærri en árið 2012 (467 vs. 516 ávísanir/1000 íbúa/ár).

Ávísanir á beta-laktamasapólin penicillín (J01CF) aukast með hækkandi aldri en eru fátíðar í yngsta hópnum. Ekki hafa orðið miklar breytingar á notkunarmynstri beta-laktamasapólinna penicillína á síðustu tíu árum. Hins vegar hefur jafnt og þétt dregið úr notkun beta-laktamasanæmra penicillína (J01CE) síðastliðin tíu ár en fjöldi ávísana er nokkuð svipaður hjá ólíkum aldurshópum.



Mynd I.28. Fjöldi ávísana fyrir helstu undirflokkna penicillínlyfja (J01C) á árunum 2012–2021 skipt eftir aldurshópum, á hverja 1000 íbúa á ári. J01CA = breiðvirk penicillín (t.d. amoxicillín), J01CE = beta-laktamasa næm penicillín, J01CF = beta-laktamasa þolin penicillín, J01CR = blöndur penicillína og beta-laktamasahemla.

Ávísanir annarra beta-laktam sýklalyfja (J01D)

Flest lyf í flokknum önnur beta-laktam sýklalyf (J01D) eru lítið notuð utan heilbrigðisstofnana (tafla I.11). Hlutfall íbúa sem fengu ávísað öðrum beta-laktam sýklalyfjum árið 2021 var 2,8%.

Fjöldi ávísana á J01D lyf árið 2020 var 36,7 á hverja 1000 íbúa á ári, en notkun mæld í DID var 0,54. Nær allar ávísanir J01D árið 2021 voru á fyrstu kynslóðar kefalósporín (J01DB), nánar tiltekið kefalexín (J01DB01), eða >99%. Notkun kefalósporína hefur aukist um 44% síðan 2012 og skýrist af vaxandi notkun fyrstu kynslóðar kefalósporína (mynd I.29).

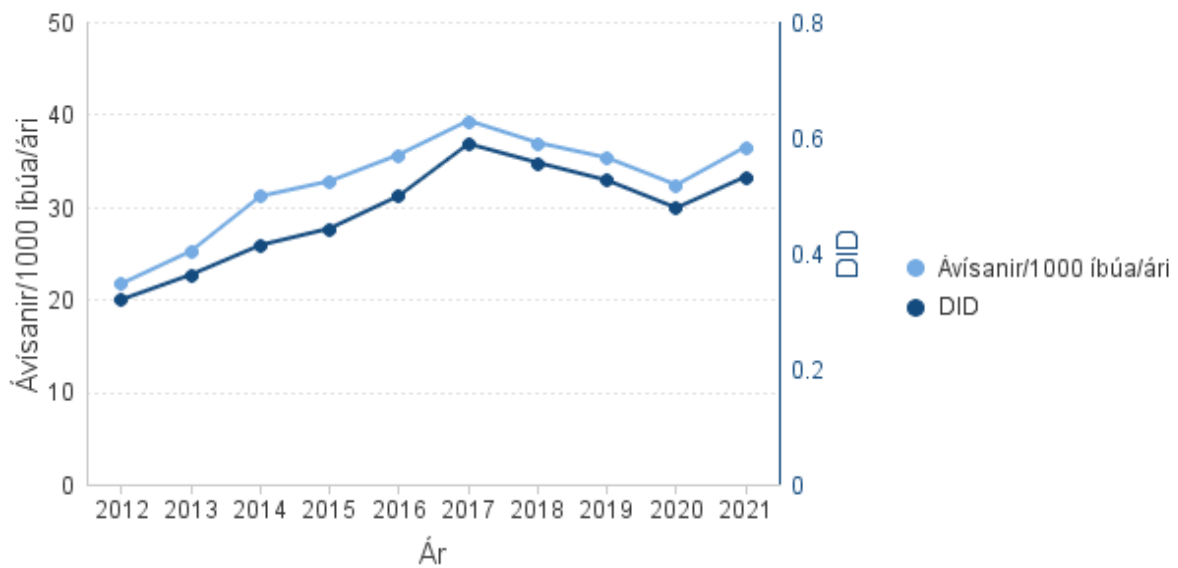
Tafla I.11. Ávísanir sýklalyfja í flokki J01D (önnur beta-laktam sýklalyf) árin 2012–2021.

| | | Ávísanir/1000 íbúa/ári | | | | | | | | | |
|-------|------------------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ATC | Heiti | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| J01DB | Fyrsta kynslóð kefalósporína | 21,8 | 25,3 | 31,4 | 32,9 | 35,7 | 39,5 | 37,1 | 35,4 | 32,5 | 36,5 |
| J01DC | Önnur kynslóð kefalósporína | 2,80 | 2,42 | 1,86 | 0,28 | 0,03 | - | 0,01 | 0,01 | 0,01 | - |
| J01DD | Þriðja kynslóð kefalósporína | 2,80 | 2,42 | 1,86 | 0,28 | 0,03 | - | 0,01 | 0,01 | 0,01 | - |
| J01DH | Karbapenemsambönd | 0,08 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,02 | - | 0,06 | 0,07 | 0,01 |
| J01D | Heild | 25,5 | 28,6 | 33,8 | 33,5 | 36,1 | 39,7 | 37,2 | 35,7 | 32,8 | 36,7 |

| | | DID (DDD/1000 íbúa/dag) | | | | | | | | | |
|-------|------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ATC | Heiti | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| J01DB | Fyrsta kynslóð kefalósporína | 0,32 | 0,37 | 0,42 | 0,45 | 0,50 | 0,59 | 0,56 | 0,53 | 0,48 | 0,53 |
| J01DC | Önnur kynslóð kefalósporína | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,01 | - | - | - | - | - | - |
| J01DD | Þriðja kynslóð kefalósporína | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,01 | - | - | - | - | - | - |
| J01DH | Karbapenemsambönd | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| J01D | Heild | 0,39 | 0,43 | 0,47 | 0,46 | 0,51 | 0,60 | 0,56 | 0,53 | 0,49 | 0,54 |

Nær engar (<0,00 ávísanir/1000 íbúa/ár eða DID) fyrir viðkomandi lyfjaflokk

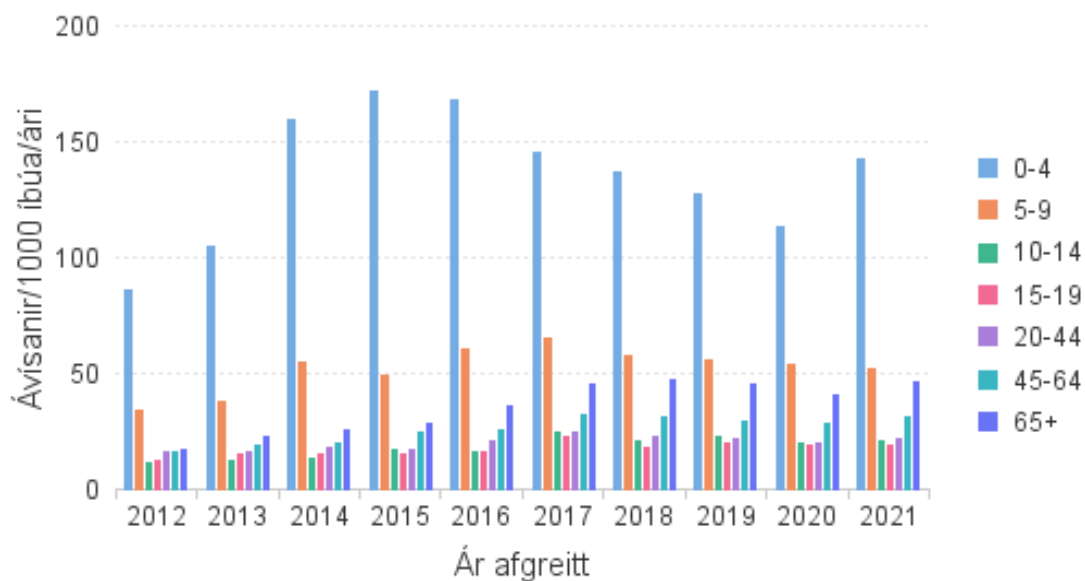
Cefalexinum



Mynd I.29. Notkun fyrstu kynslóðar kefalósporín lyfsins kefalexín (J01DB01) árin 2012–2021.

Notkun fyrstu kynslóðar kefalósporínsins kefalexín (J01DB01) er langmest hjá börnum yngri en fimm ára (mynd I.30). Á árunum 2015 til 2019 minnkaði notkun kefalexíns hjá börnum 0–4 ára um þriðjung en fjöldi ávísana jókst svo aftur árið 2021 um 25% miðað við árið 2020. Notkun lyfsins hjá fullorðnum 65 ára og eldri hefur nær tvöfaldast frá árinu 2012.

Cefalexinum



Mynd I.30. Fjöldi ávísana á fyrstu kynslóðar kefalósporín lyfið kefalexín (J01DB01) eftir aldri, árin 2012–2021.

Ávísanir súlfónamíða og trímétópríms (J01E)

Hlutfall íbúa sem fengu ávísað súlfónamíðum og/eða trímétóprími (J01E) árið 2021 var 1,4%. Fjöldi ávísana á J01E lyf var 23,5 á hverja 1000 íbúa á ári en notkun mæld í DID var 0,52 árið 2021. Trímétóprím (J01EA) og blöndur súlfónamíða og trímétópríms (J01EE) eru einu J01E lyfjaflokkarnir í notkun hérlandis (tafla I.12). Enn fremur er aðeins ein lyfjagerð skráð í hvorum undirflokki, trímétóprím (J01EA01) annars vegar og súlfametoxazól/trímétóprím (J01EE01) hins vegar.

Tafla I.12. Ávísanir sýklalyfja í flokki J01E (súlfónamíð og trímétóprím) árin 2012–2021.

| | | Ávísanir/1000 íbúa/ári | | | | | | | | | |
|-------|---------------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ATC | Heiti | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| J01EA | Trímétóprím | 16,6 | 15,8 | 14,7 | 9,7 | 7,6 | 7,2 | 11,2 | 12,9 | 13,9 | 12,2 |
| J01EE | Súlfónamíð og trímétóprím | 18,5 | 17,1 | 17,9 | 16,1 | 16,2 | 15,3 | 11,3 | 11,1 | 9,1 | 11,3 |
| J01E | Heild | 35,1 | 32,9 | 32,5 | 25,9 | 23,8 | 22,6 | 22,5 | 24,0 | 23,0 | 23,5 |

| | | DID (DDD/1000 íbúa/dag) | | | | | | | | | |
|-------|---------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ATC | Heiti | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| J01EA | Trímétóprím | 0,43 | 0,41 | 0,41 | 0,26 | 0,20 | 0,20 | 0,32 | 0,34 | 0,34 | 0,31 |
| J01EE | Súlfónamíð og trímétóprím | 0,34 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,29 | 0,27 | 0,20 | 0,20 | 0,14 | 0,21 |
| J01E | Heild | 0,77 | 0,71 | 0,72 | 0,57 | 0,49 | 0,47 | 0,53 | 0,54 | 0,48 | 0,52 |

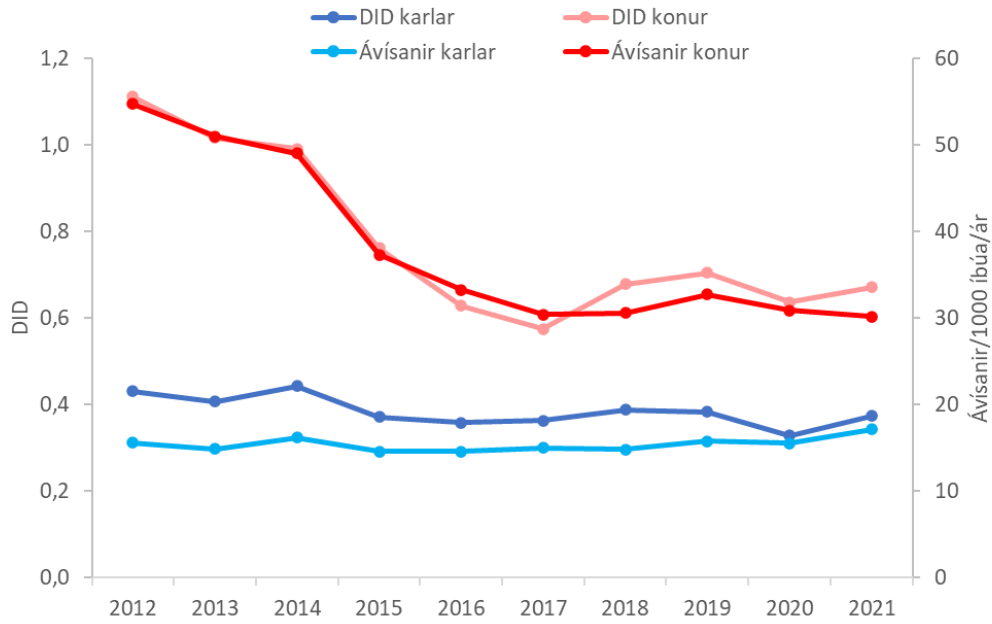
Á tímabilinu 2012 til 2021 dróst notkun á súlfónamíðum og trímétóprími (J01E) saman um þriðjung alls. Þessi fækkun ávísana varð fyrst og fremst hjá konum sem fengu 45% færri ávísanir árið 2021 miðað við 2012 á meðan notkun hjá körlum hélst svipuð (mynd I.33).

Notkun á undirflokkum innan J01E breyttist talsvert á tímabilinu 2012 til 2021 hjá konum (mynd I.34). Frá 2012 hefur notkun kvenna á trímétóprími (J01EA) minnkað um nær þriðjung á meðan notkun á blöndum súlfónamíða og trímétópríms (J01EE) hefur dregist saman um rúman helming alls.

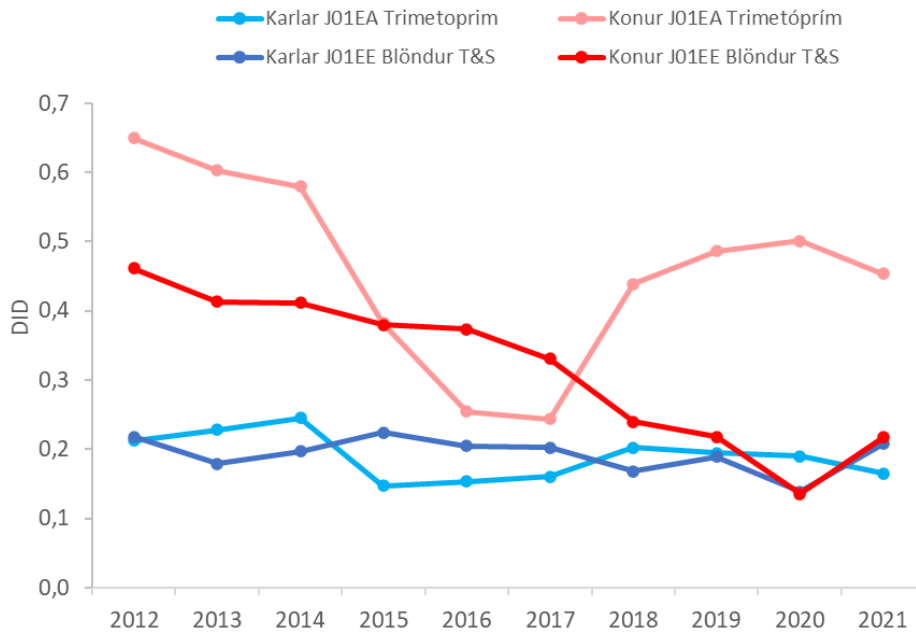
Þegar ávísanir undirflokka J01E sýklalyfja eru skoðaðar eftir aldri kemur í ljós að ávísanir á trímétóprím (J01EA) eru langalgengastar hjá elsta (≥ 65 ára) hópnum (mynd I.35). Lyfið er því hlutfallslega mest notað fyrir konur og elstu aldurshópna, líklega við þvagfærasýkingum.

Aftur á móti er notkun súlfónamíða og trímétópríms (J01EE) hlutfallslega mest hjá ungum börnum (< 4 ára) en hefur dregist talsvert saman hjá elstu (≥ 65 ára) einstaklingunum síðustu árin (mynd I.36).

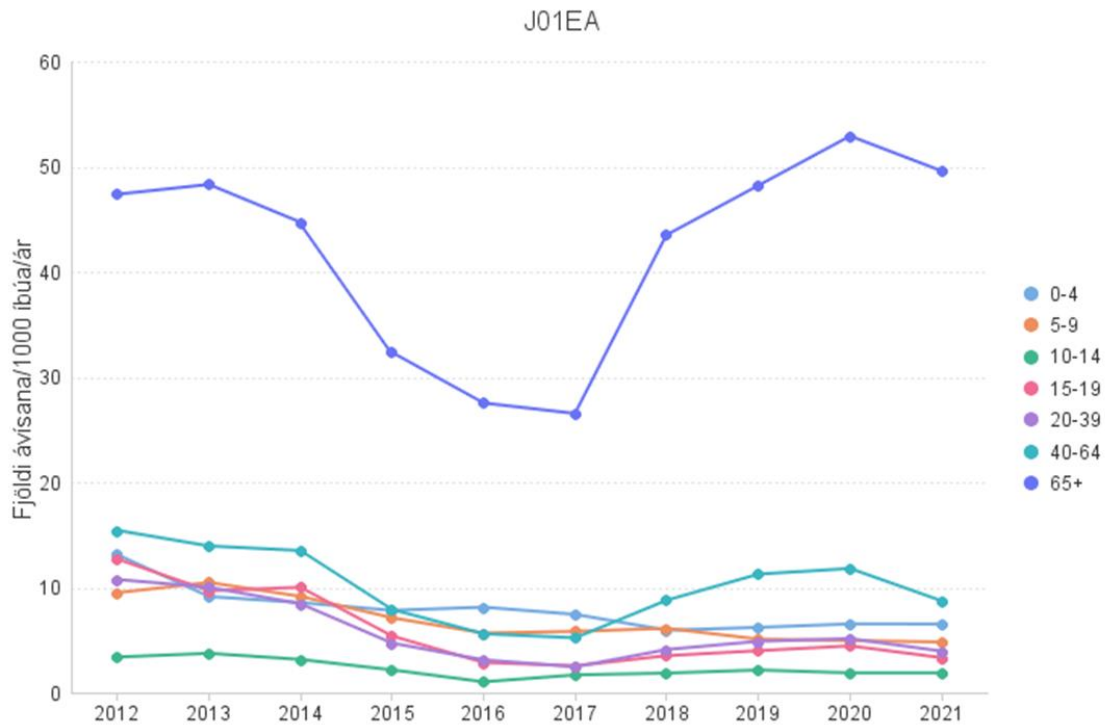
Þess má geta að engar trímétóprím/súlfametoxazól töflur voru á markaði hérlandis allt árið 2020 sem skýrir væntanlega minnkaða notkun þessa lyfjaflokks árið 2020 miðað við fyrri ár (mynd I.34), en notkunin jókst aftur árið 2021 eftir að lyfið kom á markað að nýju á töfluformi.



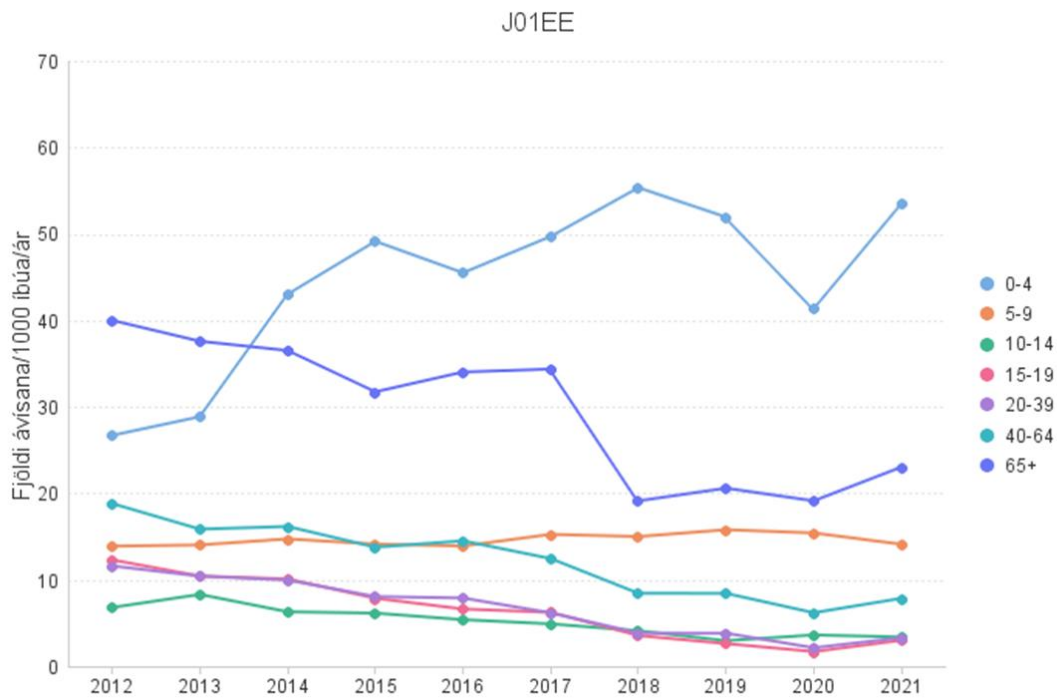
Mynd I.33. Heildarnotkun sulfónamíða og trímétópríms (J01E) árin 2012–2021, eftir kyni.



Mynd I.34. Ávísanir á trímétóprím (J01EA) og blöndur sulfónamíða og trímétópríms (J01EE) sýndar sem fjöldi DDD á hverja 1000 íbúa á dag (DID) árin 2012–2021, eftir kyni.



Mynd I.35. Ávísanir á trímétóprím (J01EA) eftir aldri, árin 2012–2021.



Mynd I.36. Ávísanir á blöndur súlfónamíða og trímétópríms (J01EE) eftir aldri, árin 2012–2021.

Ávísanir makrólíða og línkósamíða (J01F)

Tveir lyfjaflokkar innan J01F eru nú notaðir utan heilbrigðisstofnana, makrólíðar (J01FA) og línkósamíð (J01FF). Í sérlyfjaskrá eru nú skráðir makrólíðarnir azitrómýcín og klaritrómýcín og línkósamíðið klindamýcín. Makrólíðinn erýtrómýcín var þó lengst af einnig skráður.

Hlutfall einstaklinga sem fengu ávísað J01F lyfjum lækkaði úr 6,3% árið 2012 niður í 3,5% árið 2021. Fjöldi ávísana á J01F lyf árið 2021 var 50,7 á hverja 1000 íbúa á ári en notkun mæld í DID var 1,1. Lítil breyting varð á notkun J01F lyfja milli árána 2020 og 2021. Flestir dagskammtar lyfja innan þessa flokks árið 2021 voru á makrólíða (J01FA), eða 87% af DID (tafla I.13). Notkun makrólíða (J01FA) mæld í DID hefur minnkað um þriðjung frá 2012 en notkun línkósamíða (J01FF, klindamýcín) hefur lítið breyst.

Tafla I.13. Ávísanir sýklalyfja í flokki J01F (makrólíðar og línkósamíð (klindamýcín)) árin 2012–2021.

| Ávísanir/1000 íbúa/ári | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ATC | Heiti | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| J01FA | Makrólíðar | 74,1 | 74,8 | 80,0 | 88,2 | 85,7 | 73,5 | 68,4 | 57,2 | 41,6 | 41,6 |
| J01FF | Línkósamíð | 8,1 | 8,3 | 7,9 | 8,2 | 8,8 | 10,2 | 10,4 | 9,5 | 8,5 | 9,2 |
| J01F | Heild | 82,3 | 83,1 | 87,9 | 96,4 | 94,5 | 83,7 | 78,8 | 66,7 | 50,1 | 50,7 |

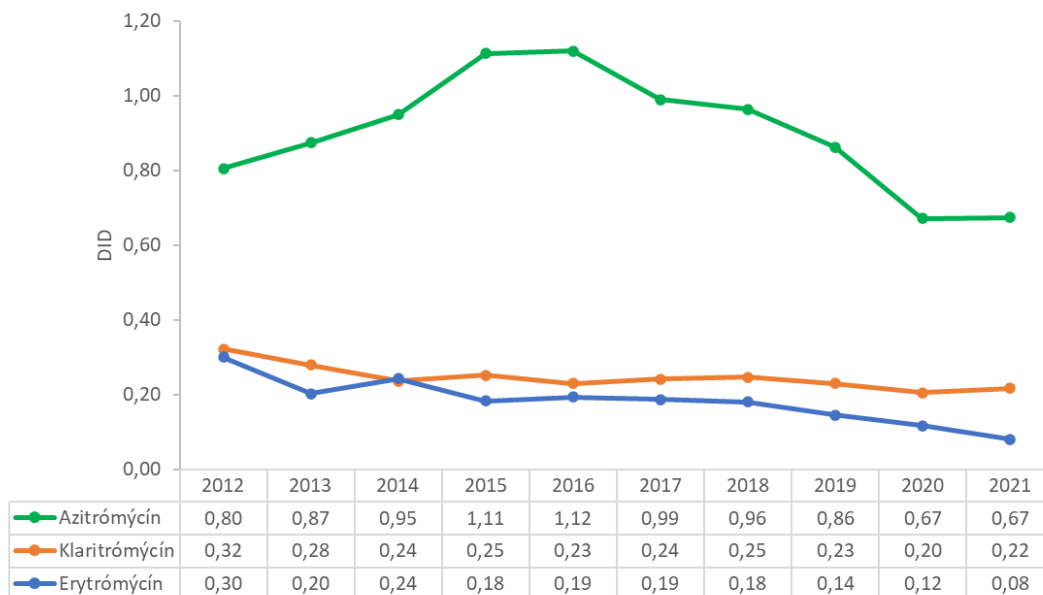
| DID (DDD/1000 íbúa/dag) | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ATC | Heiti | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| J01FA | Makrólíðar | 1,43 | 1,35 | 1,43 | 1,55 | 1,54 | 1,42 | 1,39 | 1,24 | 0,99 | 0,97 |
| J01FF | Línkósamíð | 0,14 | 0,14 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,17 | 0,16 | 0,14 | 0,14 |
| J01F | Heild | 1,57 | 1,49 | 1,56 | 1,68 | 1,69 | 1,59 | 1,57 | 1,39 | 1,13 | 1,11 |

Notkun beggja undirflokka er meiri hjá konum en körlum, eða 59% hærri fyrir makrólíða (J01FA) og 72% hærri fyrir línkósamíð (J01FF) árið 2021 mælt í DID.

Þegar einstakir makrólíðar eru skoðaðir nánar kemur í ljós að mest notkun er á azitrómýcín en minni á klaritrómýcín og erýtrómýcín (mynd I.37). Reyndar hefur notkun azitrómýcíns dregist saman um 40% frá 2016, árið sem ávísanir þess náðu hámarki. Notkun erýtrómýcíns hefur farið stöðugt minnkandi frá 2012, eða um 73% á tímabilinu.

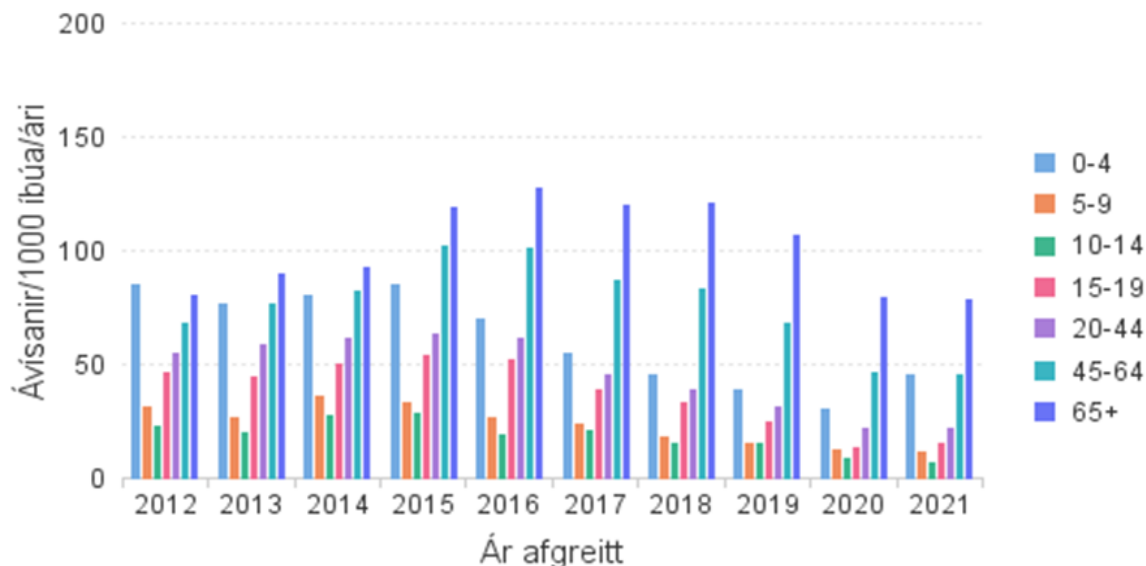
Notkun einstakra makrólíða (J01FA) er mismikil eftir aldurshópum (myndir I.38 og I.39). Azitrómýcín hefur verið mest notað hjá yngstu (0–4 ára) og elstu (≥ 65 ára) hópnum. Þó hefur dregið úr fjölda ávísana á azitrómýcín um 46% hjá yngsta hópnum á síðustu tíu árum. Aftur á móti fjölgaði ávísunum hjá elsta hópnum (65 ára og eldri) um 52% á tímabilinu 2012 til 2018, en fækkaði svo aftur um 35% frá 2018 til 2021.

Notkun eryþrómycín var áberandi mikil hjá 15–19 ára ungmennum í upphafi tímabilsins en fjöldi ávísana hjá þessum aldurshópi var nær fimmfalt minni árið 2021 en árið 2012. Klaritrómýcín er langmest notað hjá fullorðnum einstaklingum yfir 45 ára aldri (myndi I.39).



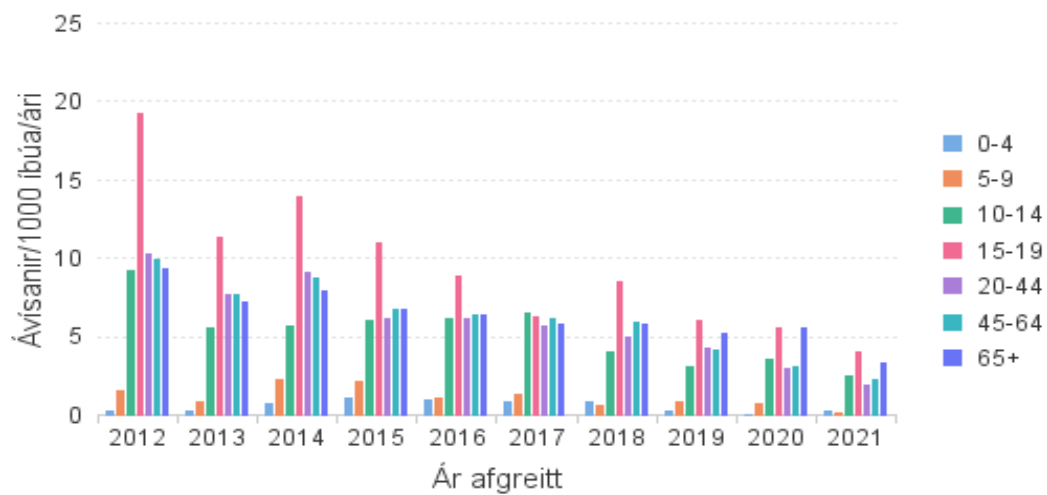
Mynd I.37. Notkun lyfja innan flokks makrólíða (J01FA) sýnd sem fjöldi DDD á hverja 1000 íbúa á dag (DID), árin 2012–2021.

Azithromycinum

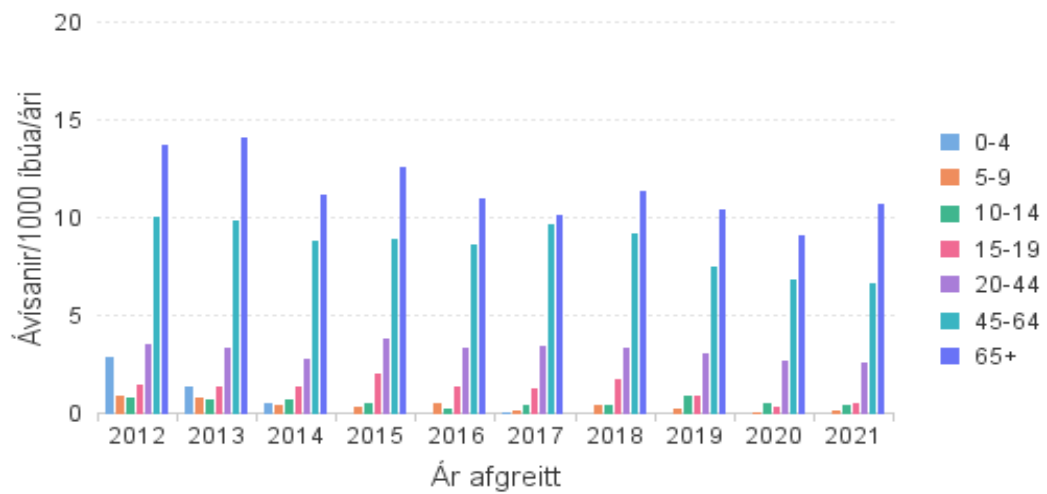


Mynd I.38. Ávísanir á makrólíðann azitrómýcín (J01FA10) árin 2012–2021 eftir aldri.

Erythromycinum



Clarithromycinum



Mynd I.39. Ávísanir á eryþrómycín (J01FA01) og klaritrómýcín (J01FA09) árin 2012–2021 eftir aldri.

Ávísanir kínólóna (J01M)

Flúórókínólónar (J01MA) er eini flokkur kínólóna sem var markaðssettur og seldur á Íslandi árið 2021 og Cíprófloxacín (J01MA02) eina sérlyfið. Fjöldi ávísana á flúórókínólóna árið 2020 var 16,1 á hverja 1000 íbúa á ári og en notkun mæld í DID var 0,44 (tafla I.14). Notkun flúórókínólóna hefur dregist saman um rúman helming á síðustu fimm árum enda eru þessi lyf ekki ráðlögð sem fyrsta val við meðhöndlun á sýkingum (mynd I.40).

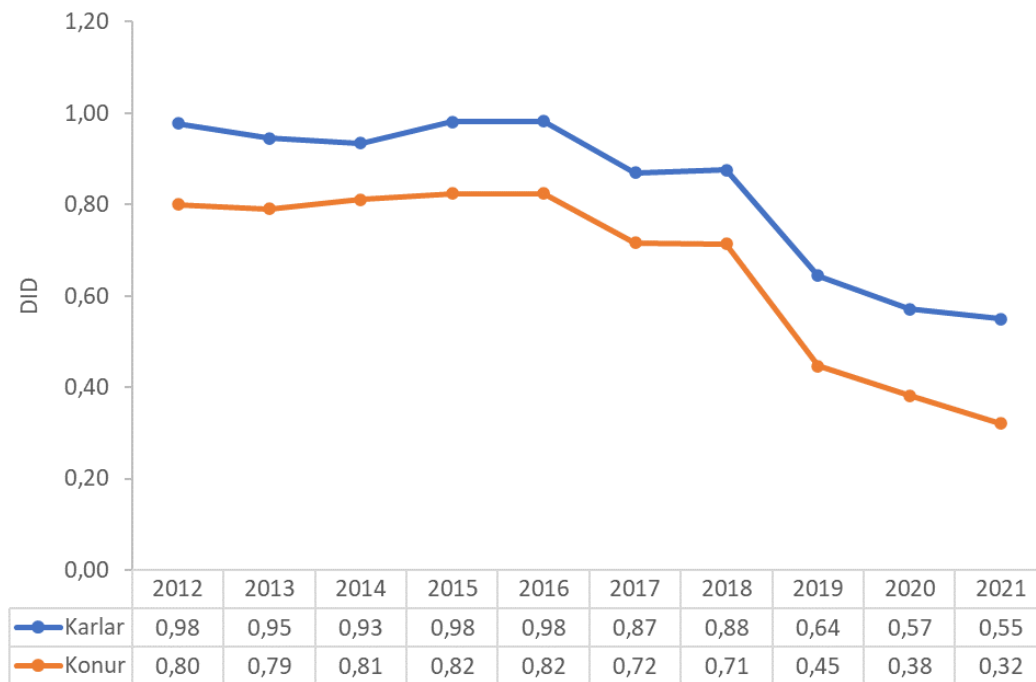
Alþjóðaheilbrigðismálastofnunin (WHO) hefur skilgreint flúórókínólóna sem mikilvæg sýklalyf í hæsta forgangi sem einungis skuli nota í sérstökum tilvikum.[6] Einnig hafa bæði evrópsku (EMA) og bandarísku (FDA) lyfjastofnanirnar gefið út að takmarka skuli notkun flúórókínólóna vegna alvarlegra og varanlegra aukaverkana sem þau geta valdið.[14, 15]

Tafla I.14: Ávísanir sýklalyfja í flokki J01M (kínólóna) árin 2012–2021.

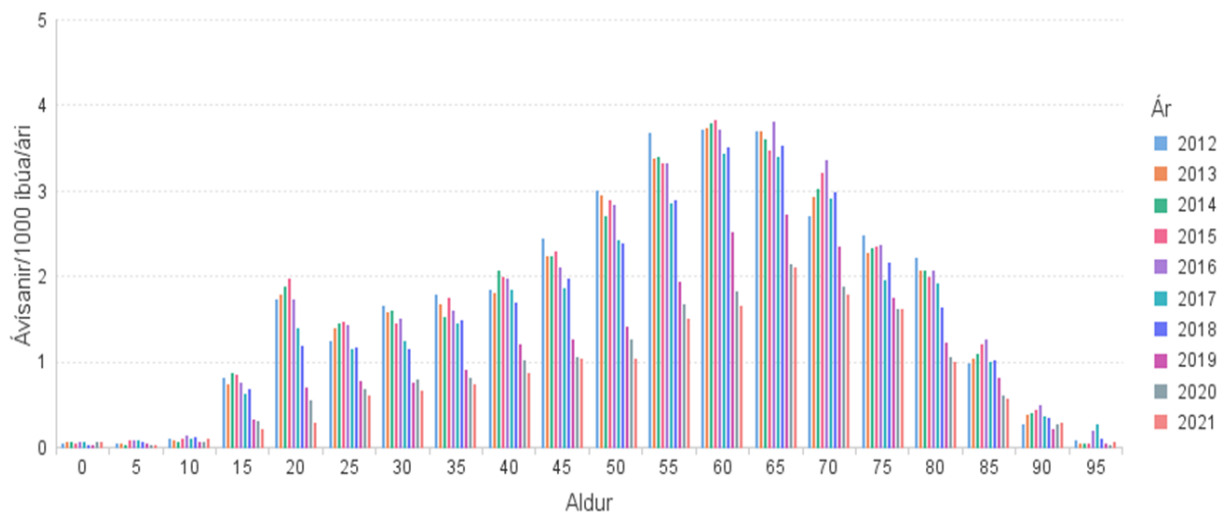
| Ár | Hlutfall íbúa | Fjöldi ávísana* | DID** |
|------|---------------|-----------------|-------|
| 2012 | 2,4 | 34,4 | 0,89 |
| 2013 | 2,4 | 33,7 | 0,87 |
| 2014 | 2,4 | 34,1 | 0,87 |
| 2015 | 2,5 | 34,6 | 0,90 |
| 2016 | 2,4 | 34,7 | 0,90 |
| 2017 | 2,1 | 30,2 | 0,79 |
| 2018 | 2,1 | 29,9 | 0,80 |
| 2019 | 1,5 | 20,9 | 0,55 |
| 2020 | 1,2 | 17,6 | 0,48 |
| 2021 | 1,1 | 16,1 | 0,44 |

*Fjöldi ávísana á 1000 íbúa á ári, **DID (DDD á 1000 íbúa á dag)

Ólíkt flestum öðrum sýklalyfjum hefur notkun kínólóna mæld í DID verið mun meiri hjá körlum en konum eða 0,55 DID samanborið við 0,32 DID árið 2021. Notkun flúórókínólóna er mest á miðjum aldri, á milli fimmtugs og sjötugs, en hverfandi hjá börnum (mynd I.41).



Mynd I.40. Notkun flúórókínólóna (J01MA) árin 2012–2021, mæld sem DID (DDD/1000 íbúa/dag).



Mynd I.41. Fjöldi ávisana á flúórókínólóna (J01MA) per 1000 íbúa á ári eftir aldri, árin 2012–2021.

Ávísanir annarra sýklalyfja (J01X)

Einu sýklalyfin innan J01X sem hafa verið notuð að einhverju marki hérlendis utan heilbrigðisstofnana eru nítrófúrantóin (J01XE01) annars vegar og methenamín (J01XX05) hins vegar (tafla I.15).

Hlutfall íbúa sem fengu ávísað öðrum bakteríulyfjum (J01X) árið 2021 var 1,3%. Heildarfjöldi ávísana á J01X lyf árið 2021 var 38,0 á hverja 1000 íbúa á ári en notkun mæld í DID var 1,14. Mun fleiri ávísanir voru á nítrófúrantóin (28,4) en metenamín (9,5) en notkun mæld í DID var aðeins hærrí fyrir metenamín (0,62) en nítrófúrantóin (0,52). Þetta samræmist því að metenamín er yfirleitt notað lengi í senn til að fyrirbyggja langvinnar þvagfærasýkingar.

Þess má geta að framboð á nítrófúranlyfjum var ekki stöðugt hérlendis á árunum 2018–2020 og var lyfið á undanþágulista.

Tafla I.15. Ávísanir sýklalyfja í flokki J01X (önnur bakteríulyf) utan heilbrigðisstofnana árin 2012–2021.

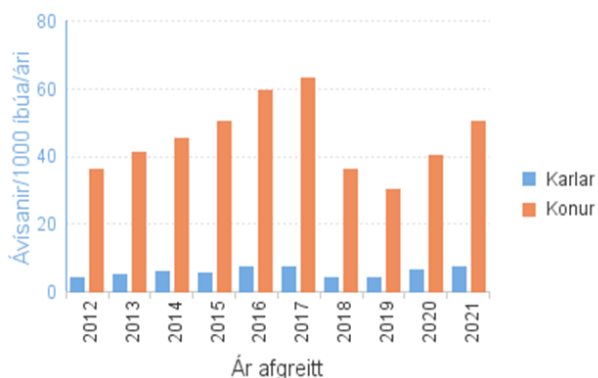
| Ávísanir/1000 íbúa/ári | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ATC | Heiti | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| J01XE01 | Nítrófúrantóin | 20,2 | 23,0 | 25,4 | 27,7 | 33,0 | 34,8 | 19,7 | 16,9 | 22,8 | 28,4 |
| J01XX05 | Metenamín | 4,2 | 4,4 | 4,2 | 4,3 | 7,0 | 8,1 | 8,9 | 10,1 | 7,3 | 9,5 |
| J01X | Heild | 24,4 | 27,4 | 29,6 | 32,1 | 40,0 | 42,9 | 28,6 | 27,0 | 30,2 | 38,0 |

| DID (DDD/1000 íbúa/dag) | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ATC | Heiti | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| J01XE01 | Nítrófúrantóin | 0,50 | 0,56 | 0,58 | 0,64 | 0,72 | 0,76 | 0,38 | 0,01 | 0,31 | 0,52 |
| J01XX05 | Metenamín | 0,30 | 0,30 | 0,31 | 0,32 | 0,47 | 0,51 | 0,56 | 0,62 | 0,35 | 0,62 |
| J01X | Heild | 0,80 | 0,86 | 0,89 | 0,97 | 1,20 | 1,28 | 0,94 | 0,62 | 0,66 | 1,14 |

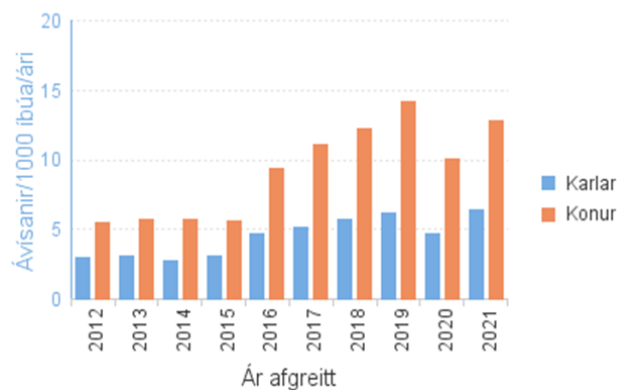
Notkun bæði nítrófúrantóns og metenamíns er meiri hjá konum en körlum enda eru bæði lyfin helst notuð við þvagfærasýkingum (mynd I.42). Munurinn er þó enn meiri fyrir nítrófúrantóin sem er ávísað nær sjö sinnum oftár fyrir konur en karla.

Hvort tveggja nítrófúrantóini (J01XE01) og methenamíni (J01XX05) er langoftast ávísað til einstaklinga 65 ára og eldri (mynd I.43).

Nitrofurantoinum

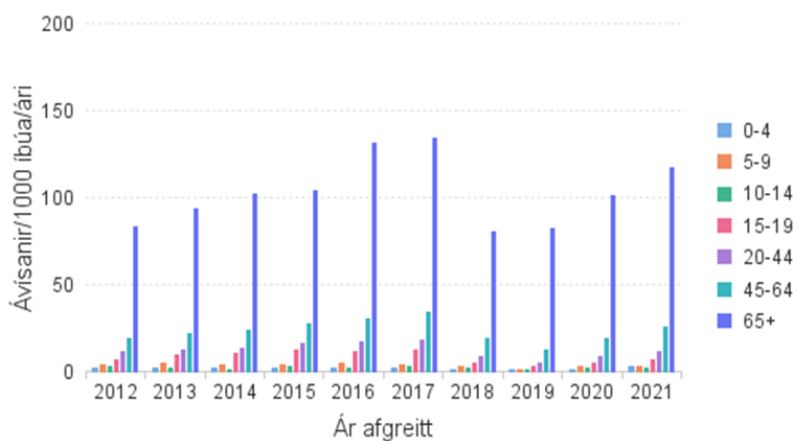


Methenaminum

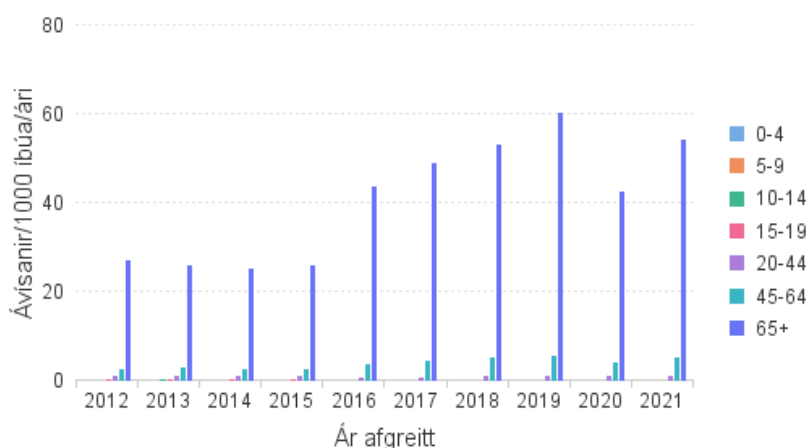


Mynd I.42. Ávísanir á nítrofúrantoín (J01XE01) og metenamín (J01XX05) árin 2012–2021, eftir kyni.

Nitrofurantoinum



Methenaminum



Mynd I.43. Ávísanir á á nítrofúrantoín (J01XE01) og metenamín (J01XX05) árin 2012–2021, eftir aldri.

Ávísanir á sýkingalyf úr öðrum flokkum en J01

Sýkingalyf er að finna í fleiri flokkum en sýkingalyfjum (J01) svo sem í flokkum meltingarfæra- og sníklalyfja. Sum eru til inntöku en önnur til staðbundinnar notkunar, til dæmis á húð. Yfirlit yfir ávísanir þessara lyfja má sjá í töflu I.16.

Árið 2021 voru mest notuðu þarmasýkingalyfin mæld sem ávísanir/1000 íbúa/ári (ávísanir) lyfin nystatin (A07AA02; 5,5 ávísanir), rifaximin (A07AA11; 0,87 ávísanir) og vankómýcin (A07AA09; 0,17 ávísanir). Mest notuðu sýkingalyfin innan kvensjúkdómalyfja (skeiðarstílar, -krem og -töflur) voru klindamýcin (G01AA10; 2,7 ávísanir), metrónidazól (G01AF01; 2,6 ávísanir), klótrímazól (G01AF02, 1,1 ávísun) og ekonazól (G01AF05; 0,53 ávísanir). Eina lyfið í notkun innan P01AB var metrónidazól (P01AB01; 8,6 ávísanir) en það er flokkað sem sníklalyf (frumdýralyf). Mynd I.44 sýnir þróun notkunar síðustu tíu ár en dregið hefur úr heildarnotkun þessara þriggja lyfjaflokka (A07, G01, P01AB).

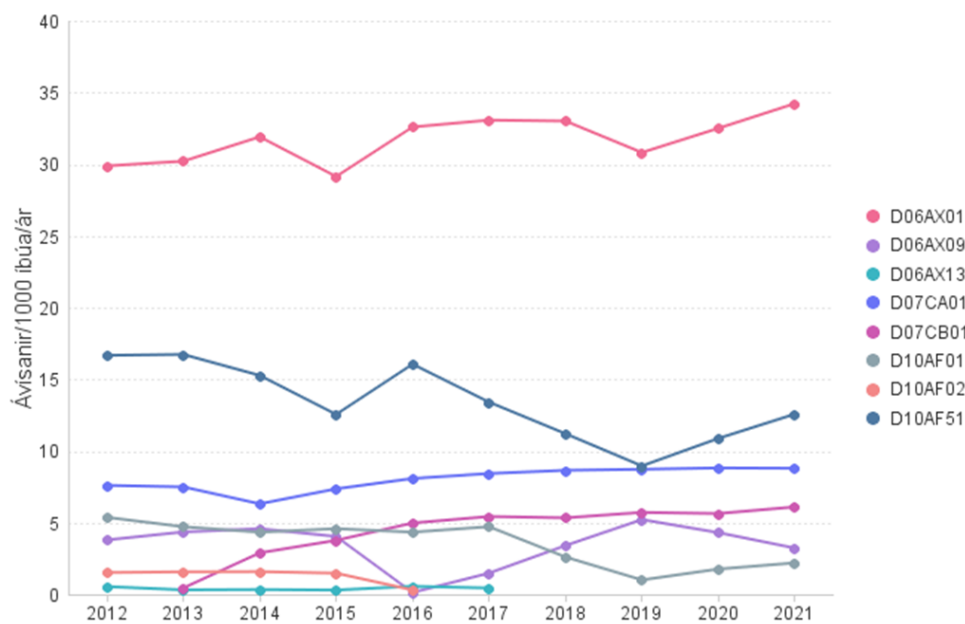
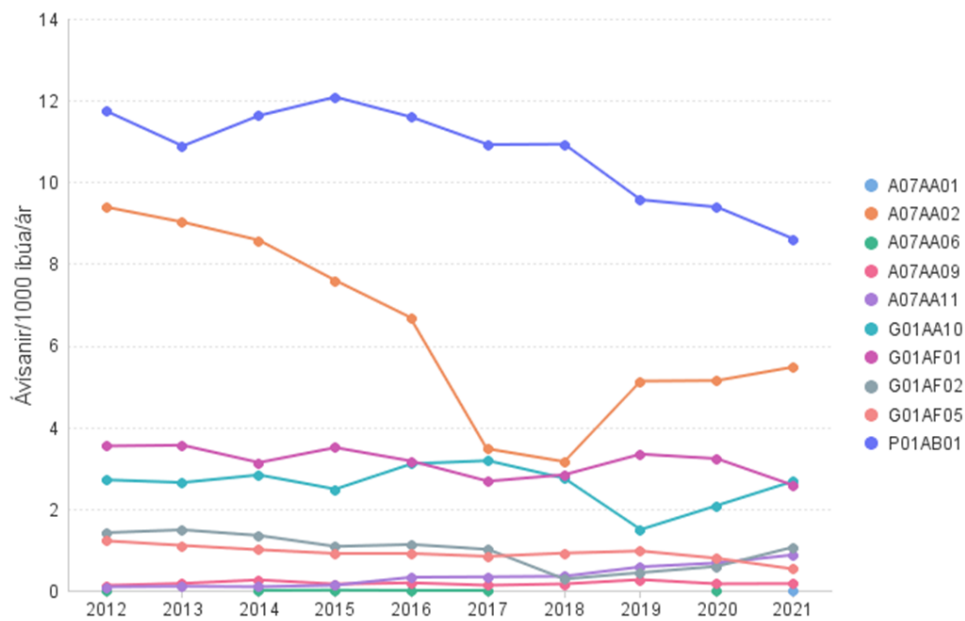
Tafla I.16. Ávísanir á sýkingalyf úr flokkum öðrum en J01 árin 2012–2021.

| | | Ávísanir/1000 íbúa/ári | | | | | | | | | |
|-------|-------------------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ATC | Heiti | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| A07A | Þarmasýkingalyf | 9,6 | 9,3 | 8,9 | 7,9 | 7,2 | 3,9 | 3,7 | 6,0 | 6,0 | 6,5 |
| G01 | Sýkingalyf kvensjúkdóma | 8,9 | 8,8 | 8,3 | 8,0 | 8,3 | 7,7 | 6,8 | 6,2 | 6,7 | 6,8 |
| P01AB | Metrónidazól (töflur) | 11,7 | 10,9 | 11,6 | 12,1 | 11,6 | 10,9 | 10,9 | 9,6 | 9,4 | 8,6 |
| D06 | Sýklalyf við húðsjúkdómum | 38,3 | 38,5 | 41,4 | 38,1 | 36,8 | 36,3 | 37,5 | 37,2 | 38,0 | 38,6 |
| D07C | Barksterar/sýklalyf í blöndum | 7,6 | 7,9 | 9,2 | 11,1 | 13,1 | 13,9 | 14,0 | 14,4 | 14,5 | 14,9 |
| D10AF | Sýkingalyf við gelgjubólum | 23,6 | 23,0 | 21,2 | 18,6 | 20,7 | 18,1 | 13,8 | 10,0 | 12,6 | 14,8 |

| | | DID (DDD/1000 íbúa/dag) * | | | | | | | | | |
|-------|-------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ATC | Heiti | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| A07A | Þarmasýkingalyf | 0,20 | 0,19 | 0,18 | 0,17 | 0,17 | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,18 | 0,23 |
| G01 | Sýkingalyf kvensjúkdóma | 0,19 | 0,19 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,17 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,15 |
| P01AB | Metrónidazól (töflur) | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,12 | 0,12 | 0,13 |

*DID er ekki gefið upp fyrir húðlyf

Af einstökum húðlyfjum var árið 2021 mest notkun á fúsidínsýru (D06AX01; 34,2 ávísanir/1000 íbúa/ári), klindamýcíní með benzoyl peroxíði (D10AF51; 12,6 ávísanir) og blöndu fúsidíns með hýdrokortisóni (D07CA01; 8,98 ávísanir), sjá mynd I.44. Fúcidínsmyrslí er fyrsta val ef þörf er á staðbundinni sýklalyfjameðferð við hrúðurgeit (e: impetigo).[16]



Mynd I.44. Ávísanir á sýklalyf í flokkum öðrum en J01 árin 2012–2021. Húðlyf (ATC D) eru sýnd sérstaklega í neðra grafinu en aðrir lyfjaflokkar í efra grafinu. Sjá heiti einstakra lyfjaflokka í töflu I.16 og á vef sérlyfjaskrár, <https://www.serlyfjaskra.is/ATCList.aspx?FirstLetter=D&d=1>.

Ávísanir þröng- og breiðvirkra sýklalyfja

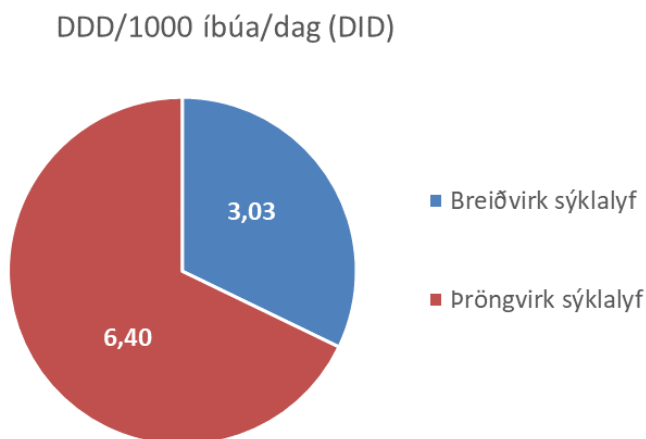
Þröngvirk sýklalyf hafa áhrif á fáa og afmarkaða hópa/tegundir baktería og hafa því minni áhrif á bakteríuflóru mannslíkamans. Þau eru einnig ólíklegri til að stuðla að myndun og útbreiðslu ónæmis hjá bakteríum og því almennt æskilegt að þau séu valin fram yfir breiðvirkari lyf.

Þverfaglegt og fjölþjóðlegt samstarf evrópskra stofnana sem hafa eftirlit með notkun sýklalyfja í dýrum og mönnum (ECDC, EFSA, EMA) leiddi af sér skilgreiningar á gæðaviðmiðum fyrir sýklalyfjanotkun í samfélaginu. Aðalmælikvarðiinn (*primary indicator*) er notkun allra sýklalyfja mæld sem DID (DDD/1000 íbúa/dag). Annar mælikvarði (*secondary indicator*) er hins vegar hlutfall notkunar breiðvirkra og þröngvirkra sýklalyfja í flokki penicillína, kefalósporína, makrólíða og flúorókínólóna (tafla I.17).

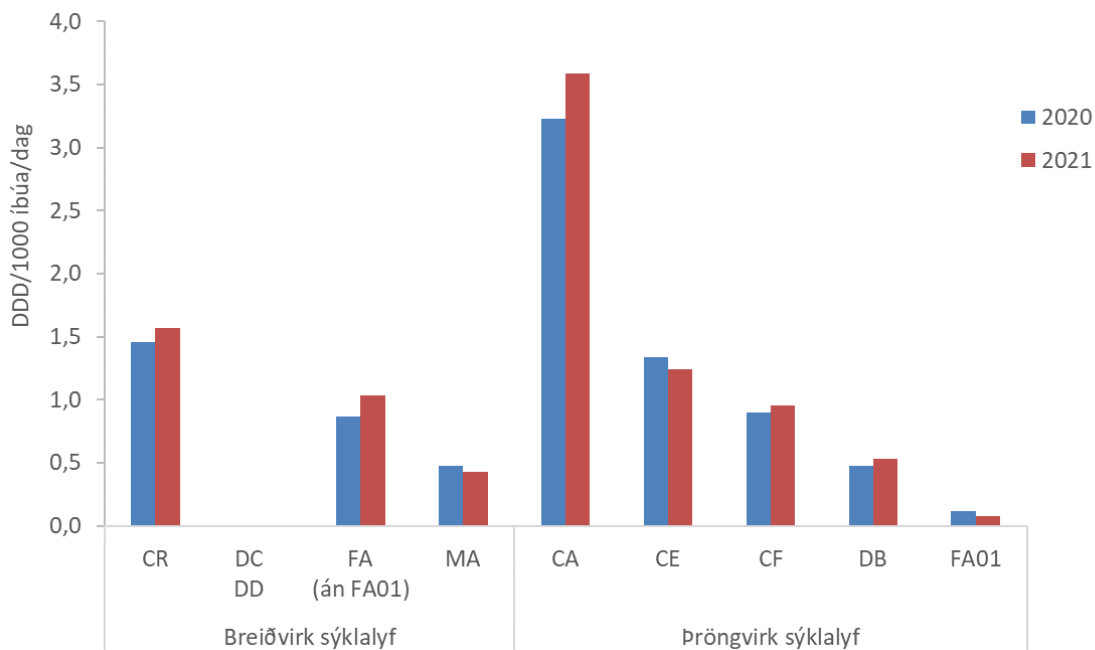
Árið 2020 var meðalhlutfallið á milli breiðvirkra og þröngvirkra sýklalyfja í löndum Evrópu-sambandsins og Evrópska efnahagssvæðisins 3,5 en aðeins 0,5 fyrir Ísland.[17] Mikill breytileiki var á milli landa. Árið 2021 hélst hlutfallið óbreytt á Íslandi miðað við árið 2020, eða 0,5 (myndir I.45 og I.46).

Tafla I.17. Flokkun sýklalyfja (J01) í breiðvirk og þröngvirk lyf skv. skilgreiningu ECDC.[17]

| ATC J01 flokkur | ATC heiti sýklalyfjaflokks | Sýklalyf |
|------------------|---|--|
| Breiðvirk | | |
| CR | Blöndur penicillína, þ.m.t. beta-laktamasa hemlar | Amoxicillin og beta-laktamasahemill |
| DC | Önnur kynslóð cefalósporína | Cefuroxím |
| DD | Þriðja kynslóð cefalósporína | Cefótaxím, Ceftazídín, Ceftríaxón |
| FA (nema FA01) | Makrólíðar (nema Erýtrómýcín) | Klarítrómýcín, Azítrómýcín |
| MA | Flúorókínólónar | Cíprófloxacín |
| Þröngvirk | | |
| CA | Breiðvirk penicillín | Amoxicillín, Pívmecillanum |
| CE | Beta-laktamasanæm penicillín | Benzylpenicillín, Phenoxýmetýlpenicillín |
| CF | Beta- laktamasaþolin penicillín | Díkloxacillín, Kloxacillín, Flúkloxacillín |
| DB | Fyrsta kynslóð cefalósporína | Kefalexín |
| FA01 | Erýtrómýcín | Erýtrómýcín |



Mynd I.45. Ávísanir sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa á Íslandi árið 2021, skipt eftir breið- og þröngvirkum sýklalyfjum skv. skilgreiningu ECDC. Hlutfallið milli breiðvirkra og þröngvirkra sýklalyfja var 0,5.

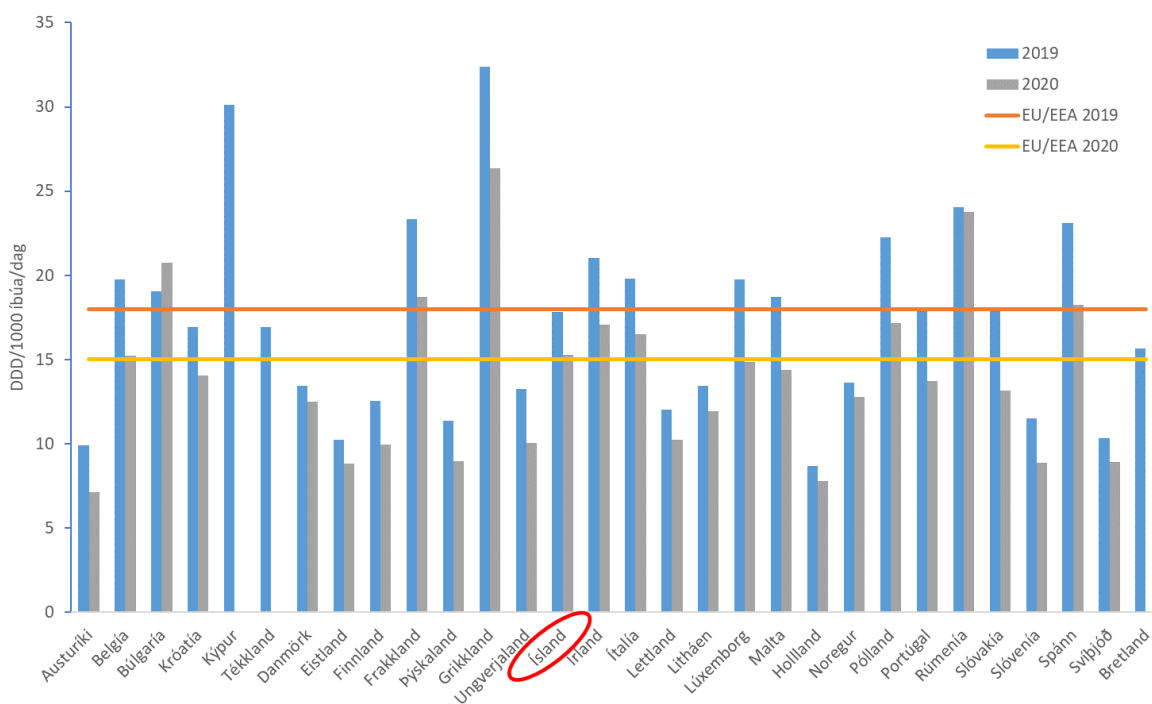


Mynd I.46. Ávísanir valinna sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa á Íslandi árin 2020 og 2021, mælt sem DID og skipt eftir breið- og þröngvirkum lyfjum skv. skilgreiningu ECDC (tafla I.17).

Samanburður við Norðurlönd og Evrópu

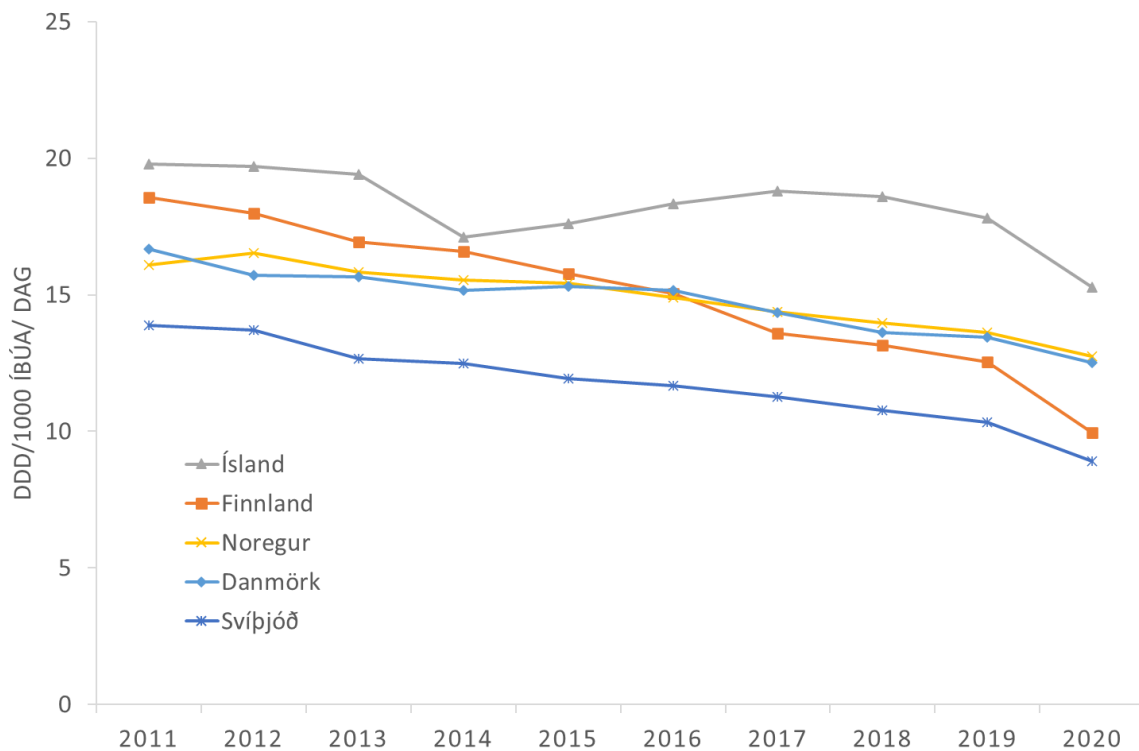
Sóttvarnastofnun Evrópusambandsins (European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC) hefur haldið utan um verkefni sem snýr að því samhæfa og afla áreiðanlegra upplýsinga um sýklalyfjanotkun í Evrópu frá árinu 2011 og nefnist það **ESAC-Net**. Þessar upplýsingar er hægt að nota til að bera saman notkun milli landa og fylgjast með þróun sýklalyfjanotkunar. Á heimasíðu verkefnisins eru birtar samantektir um sýklalyfjanotkun í 30 Evrópulöndum.[17]

Mynd I.47 sýnir notkunina í þessum löndum utan sjúkrahúsa árin 2019 og 2020. Notkun sýklalyfja utan sjúkrahúsa á Íslandi er nálægt vegnu meðaltali Evrópulanda bæði árin. Þegar undirflokkar sýklalyfja eru skoðaðir nánar árið 2020 kemur þó í ljós að Ísland notar enn mest allra Evrópulanda af tetracyklínnum (J01A: 4,7 DID) eða nær þrefalt meira en önnur Evrópulönd að meðaltali (1,6 DID).



Mynd I.47. Notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa í Evrópulöndum mæld sem DID árin 2019 og 2020 skv. skýrslu ESAC-Net.[17]

Á mynd I.48 má sjá samanburð á notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa á Norðurlöndunum árin 2011 til 2020. Notkun sýklalyfja hefur verið minnst í Svíþjóð allt tímabilið og fer enn lækkandi. Í Svíþjóð hefur um árabil verið markvisst unnið að skynsamlegri notkun sýklalyfja með öflugri fræðslu til lækna og almennings. Notkun sýklalyfja hefur á hinn bóginn verið mest á Íslandi allt tímabilið. Það er því ljóst að nokkuð verk er enn óunnið við að efla skynsamlega notkun sýklalyfja hér á landi.



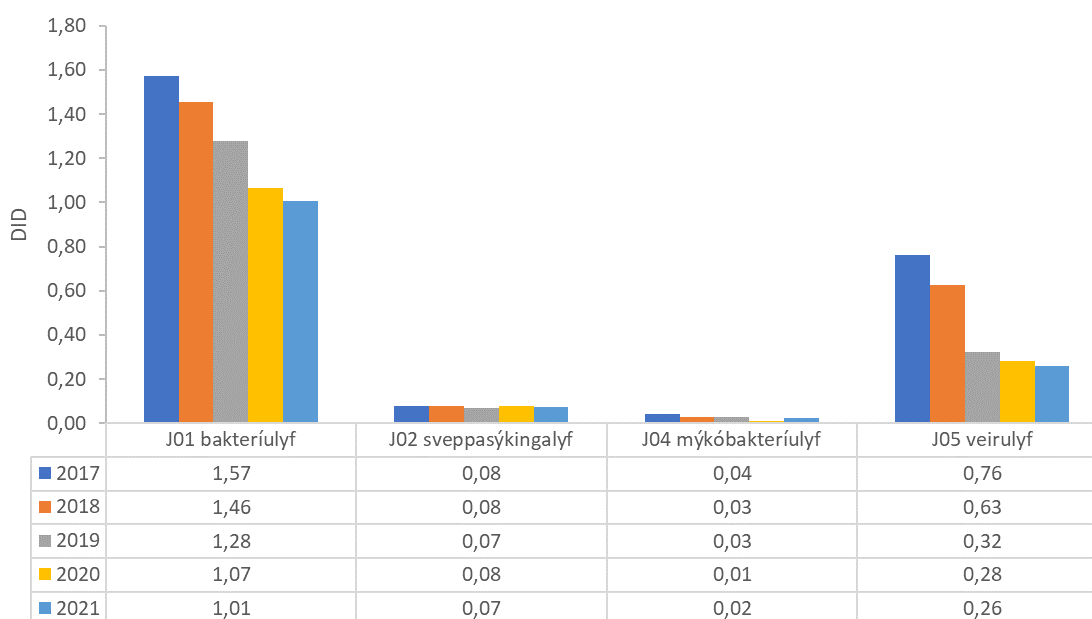
Mynd I.48. Notkun sýklalyfja (J01) utan sjúkrahúsa á Norðurlöndunum árin 2012–2020 skv. ESAC-Net, mæld sem DID.[17] Gögn fyrir Ísland árin 2011 til 2013 endurspeglar heildarsölu sýklalyfja á landsvísi en tímabilið 2014 til 2020 notkun sýklalyfja utan sjúkrahúsa.

Notkun sýklalyfja á heilbrigðisstofnunum

Sala sýkingalyfja frá heildsölum til heilbrigðisstofnana

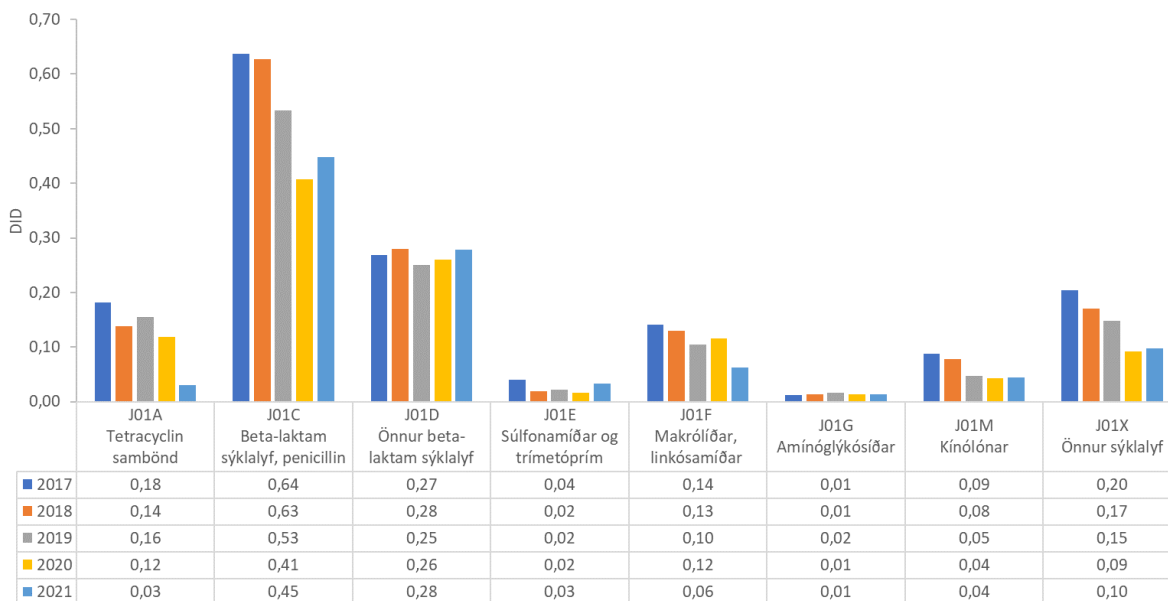
Gögn um sölu sýkingalyfja frá heildsölum til heilbrigðisstofnana árin 2017 til 2021 fengust frá Lyfjastofnun. Sem heilbrigðisstofnanir í þessari samantekt flokkast sjúkrahús, hjúkrunar- og dvalarheimili, heilsugæslur og ýmsar aðrar stofnanir. Eins og sést á mynd I.49 hefur sala sýklalyfja (J01, bakteríulyf) og veirulyfja (J05) til stofnana dregist töluvert saman á síðustu fimm árum, eða um 36% fyrir sýklalyf og 66% fyrir veirulyf. Sala sýklalyfja (J01) árið 2021 var 1,0 DID á meðan sala veirulyfja var 0,26 DID.

Hlutfall sölu til heilbrigðisstofnana af heildarsölu árið 2021 miðað við gögn Lyfjastofnunar og mælt sem DID var 5,9% fyrir sýklalyf (J01) en 10,6% fyrir veirulyf (J05). Langstærsti einstaki kaupandi sýklalyfja var Landspítali, með um 76% hlutdeild sölu til stofnana árið 2021, en þar á eftir kom Sjúkrahúsið á Akureyri með rúm 11% sölu til stofnana. Önnur sala dreifðist á margar heilbrigðisstofnanir (>40 talsins).



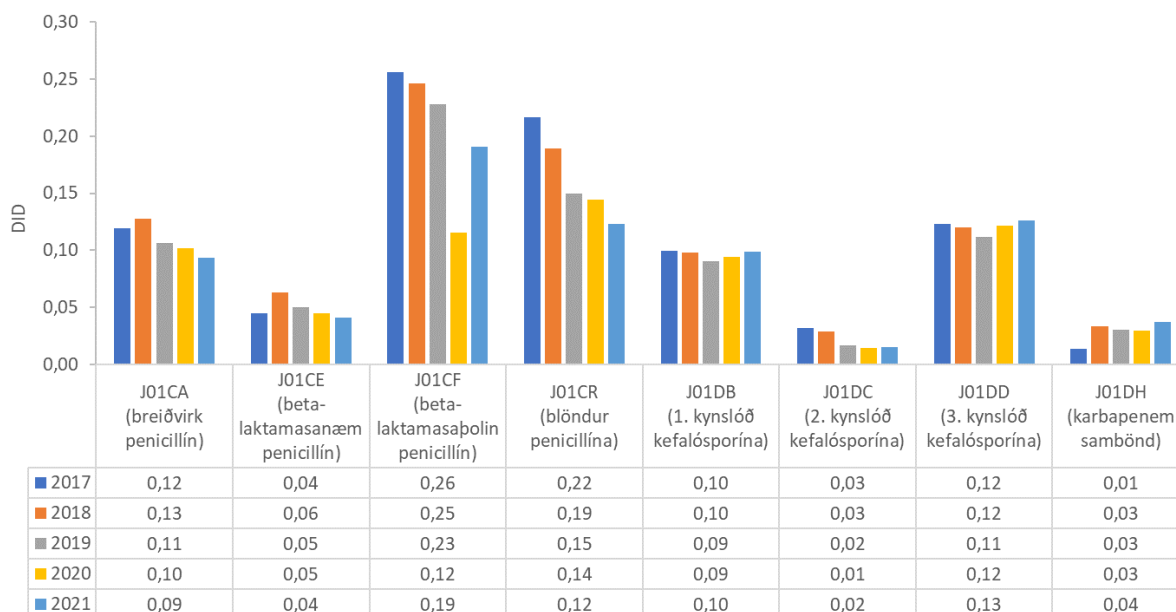
Mynd I.49. Sala sýkingalyfja (ATC J01, J02, J04, J05) til heilbrigðisstofnana á Íslandi mæld sem DID (DDD/1000 íbúa/dag) árin 2017–2021.

Þegar sala á undirflokkum sýklalyfja (J01) er mæld sem DID (mynd I.50) kemur í ljós að mest hefur verið selt til heilbrigðisstofnana af penicillínlyfjum (J01C) sem höfðu 44% hlutdeild af sölu ársins 2021. Næstmest var selt af kefalósporínum (J01D), eða um 28% sölu ársins 2021. Sala á penicillínlyfjum (J01C) til stofnana hefur þó dregist saman um 30% á fimm árum á meðan sala á kefalósporínum (J01D) hefur haldist nokkuð stöðug.



Mynd I.50. Sala undirflokka sýklalyfja (ATC J01) til heilbrigðisstofnana á Íslandi mæld sem DID (DDD/1000 íbúa/dag) árin 2017–2021.

Þegar notkun undirflokka penicillínlyfja (J01C) og kefalósporínlyfja (J01D) er skoðuð (mynd I.51) sést að mest hefur verið selt til stofnana af beta-laktamasápolnum penicillínum (J01CF), þriðju kynslóðar kefalósporínnum (J01DD) og blöndum penicillína/beta-laktamasa hemla (J01CR). Sala á blöndum penicillína (J01CR) lækkaði þó um 43% milli 2017 og 2021.



Mynd I.51. Sala undirflokka mest notuðu flokka sýklalyfja (J01C og J01D) til heilbrigðisstofnana á Íslandi mæld sem DID (DDD/1000 íbúa/dag) árin 2017–2021.

Af einstökum sýklalyfjum (J01) var sala til stofnana árið 2021 mæld sem DID mest fyrir kloxacillín, amoxicillín með beta-laktamasahemli og ceftríaxone (tafla 1.18). Sala á amoxicillíni/betalaktamhemli lækkaði þó um 43% milli 2017 og 2021, eins og áður kom fram. Sala á doxycyklíni minnkaði mjög árið 2021 miðað við fyrri ár en skortur var á lyfinu um tíma. Notkun meropenems fjórfaldaðist hins vegar á tímabilinu 2017 til 2021 á meðan notkun cíprófloxacíns helmingaðist.

Tafla 1.18. Mest seldu sýklalyfin (J01) til heilbrigðisstofnana árin 2017–2021, sala mæld sem DID (DDD/1000 íbúa/dag).

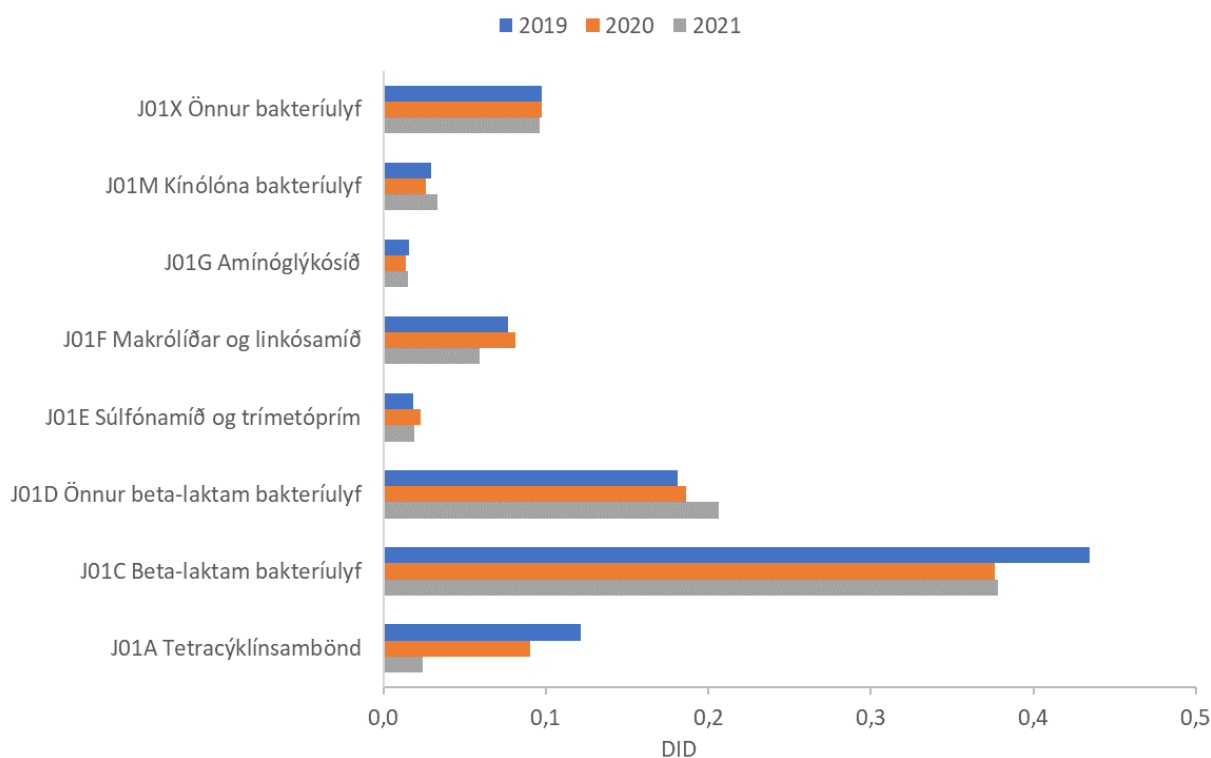
| ATC flokkur (Lyf) | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| J01CF02 (kloxacillín) | 0,21 | 0,21 | 0,19 | 0,08 | 0,16 |
| J01CR02 (amoxicillín/beta-laktamasa hemill) | 0,22 | 0,19 | 0,15 | 0,14 | 0,12 |
| J01DD04 (ceftríaxone) | 0,11 | 0,11 | 0,10 | 0,11 | 0,11 |
| J01DB04 (cefazolin) | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 |
| J01CA08 (pivmecillan) | 0,09 | 0,10 | 0,07 | 0,07 | 0,06 |
| J01XD01 (metronidazol) | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| J01MA02 (cíprófloxacín) | 0,09 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | 0,04 |
| J01DH02 (meropenem) | 0,007 | 0,027 | 0,024 | 0,024 | 0,032 |
| J01AA02 (doxycyklín) | 0,18 | 0,14 | 0,15 | 0,12 | 0,03 |
| J01CE01 (benzylpenicillín) | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 |
| J01FA09 (klaritrómýcín) | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |

Sýklalyfjanotkun á Landspítala

Þar sem Landspítali er langstærsta sjúkrahús landsins verður gerð nánari grein fyrir notkun sýklalyfja á þeirri stofnun.

Heildarnotkun sýklalyfja (J01) á Landspítala árið 2021 var 0,83 DID, eða um 4,8% af heildarsölu á landsvísu (17,2 DID). Penicillín (J01C) hafa verið langmest notuðu sýklalyfin á Landspítala síðustu ár (mynd I.55), með 0,38 DID árið 2021 (45,5%).

Heildarnotkun sýklalyfja (J01) á Landspítala dróst saman um 15% á milli árána 2019 og 2021. Mest minnkaði notkun tetracyklína (J01A), um 80%, en notkun makrólíða (J01F) minnkaði um 23%. Notkun penicillínlyfja (J01C) dróst saman um 13% árin 2019–2021 á meðan notkun kefalósprína/karbapenema (J01D) jókst um 14%.

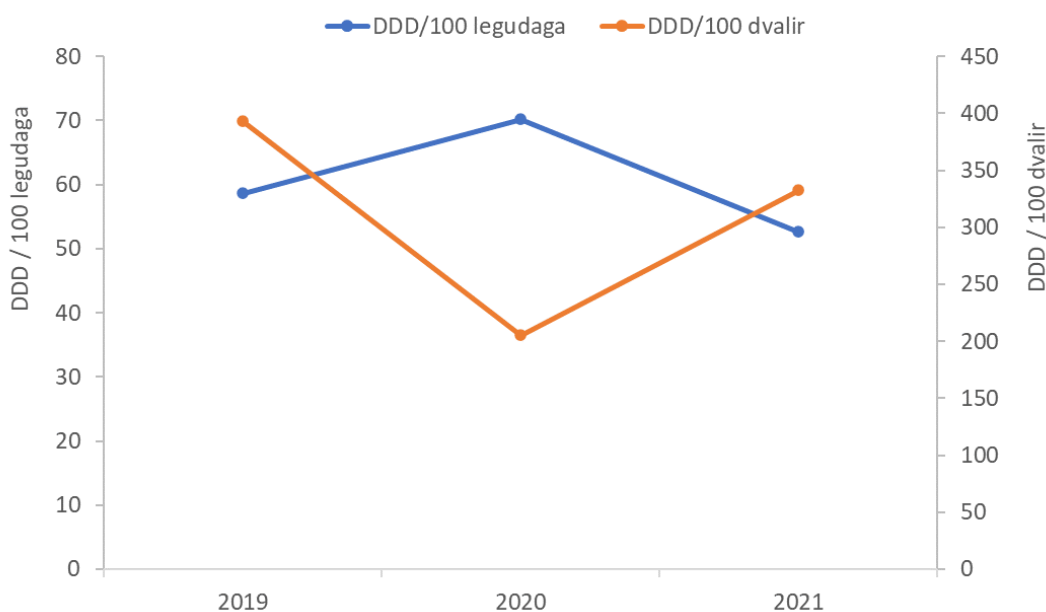


Mynd I.52. Notkun sýklalyfja (J01) á Landspítala árin 2019 til 2021 mæld sem DID, eftir ATC flokkum.

Notkun sýklalyfja á sjúkrahúsum er gjarnan mæld sem DDD á hverja 100 legudaga eða hverjar 100 dvalir. Mynd I.53 og tafla I.19 bera saman sýklalyfjanotkun (J01) á Landspítala árin 2019 til 2021. Árið 2020 sker sig úr þar sem fjöldi dvala var meiri en fjöldi legudaga lægri samanborið við árin 2019 og 2021.

Tafla I.19. Fjöldi legudaga, fjöldi sjúkrahúsdvala og sýklalyfjanotkun á Landspítala árin 2019–2021. Sýklalyfjanotkun (J01) er mæld sem DDD á hverja 100 legudaga og DDD á hverjar 100 dvalir, einnig borið saman við fjölda legudaga og dvala í Svíþjóð og Noregi.

| | 2019 | 2020 | 2021 | Svíþjóð (2020) | Noregur (2020) |
|-------------------------|---------|---------|---------|----------------|----------------|
| Fjöldi legudaga | 218.647 | 170.242 | 214.660 | - | - |
| Fjöldi dvala | 32.647 | 58.192 | 34.005 | - | - |
| DDD/100 legudaga | 58,7 | 70,2 | 52,7 | 67,5 | 76 |
| DDD/100 dvalir | 392,9 | 205,4 | 332,5 | 283,1 | 310 |



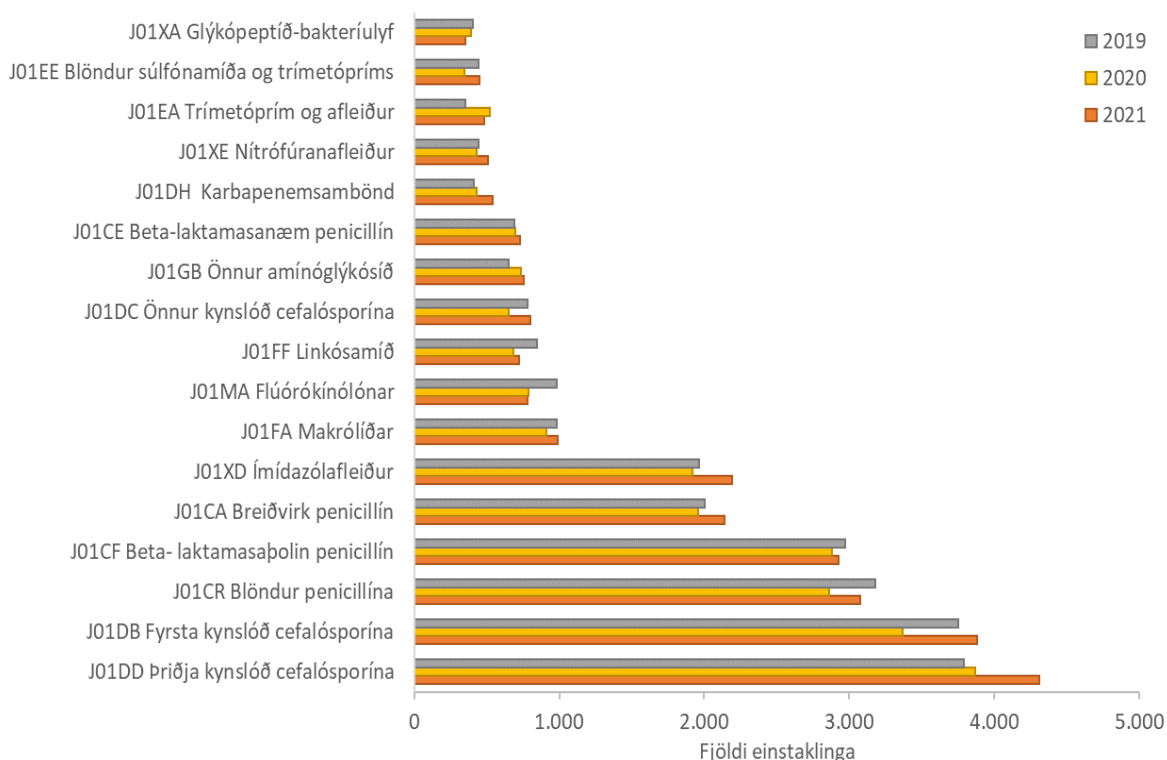
Mynd I.53. Notkun sýklalyfja (J01) á Landspítala árin 2019 til 2021 mæld annars vegar sem DDD á hverja 100 legudaga og hins vegar sem DDD á hverjar 100 dvalir.

Þegar sýklalyfjanotkun á Landspítala er borin saman við notkun á heilbrigðisstofnunum á Norðurlöndum fyrir árið 2020 kemur í ljós að DDD á 100 legudaga var svipuð og í Noregi og Svíþjóð sama ár (tafla I.19). Hins vegar var notkun sýklalyfja á Landspítala mæld sem DDD á 100 dvalir nokkuð lægri á Landspítala en hafa verður í huga að árið 2020 var óvenjulegt hvað varðar fjölda dvala og legudaga, ekki síst vegna COVID-19 faraldursins. Notkun sýklalyfja á Landspítala virðist því á heildina litið vera svipuð og á öðrum Norðurlöndum, sem er endurspeglar væntanlega skynsamlega stefnu hvað varðar notkun sýklalyfja á Landspítala.

Einnig fengust upplýsingar um fjölda einstaklinga sem fengu sýklalyf á Landspítala en þau gögn voru sótt úr lyfjagjafa- og ávísanakerfinu Therapy og sýna talningu á fjölda kennitalna niður á innihaldsefni. Þar sem gjörgæsludeildir og vökudeild nota ekki Therapy kerfið innihalda gögnin ekki upplýsingar um sýklalyfjagjafir á þeim deildum.

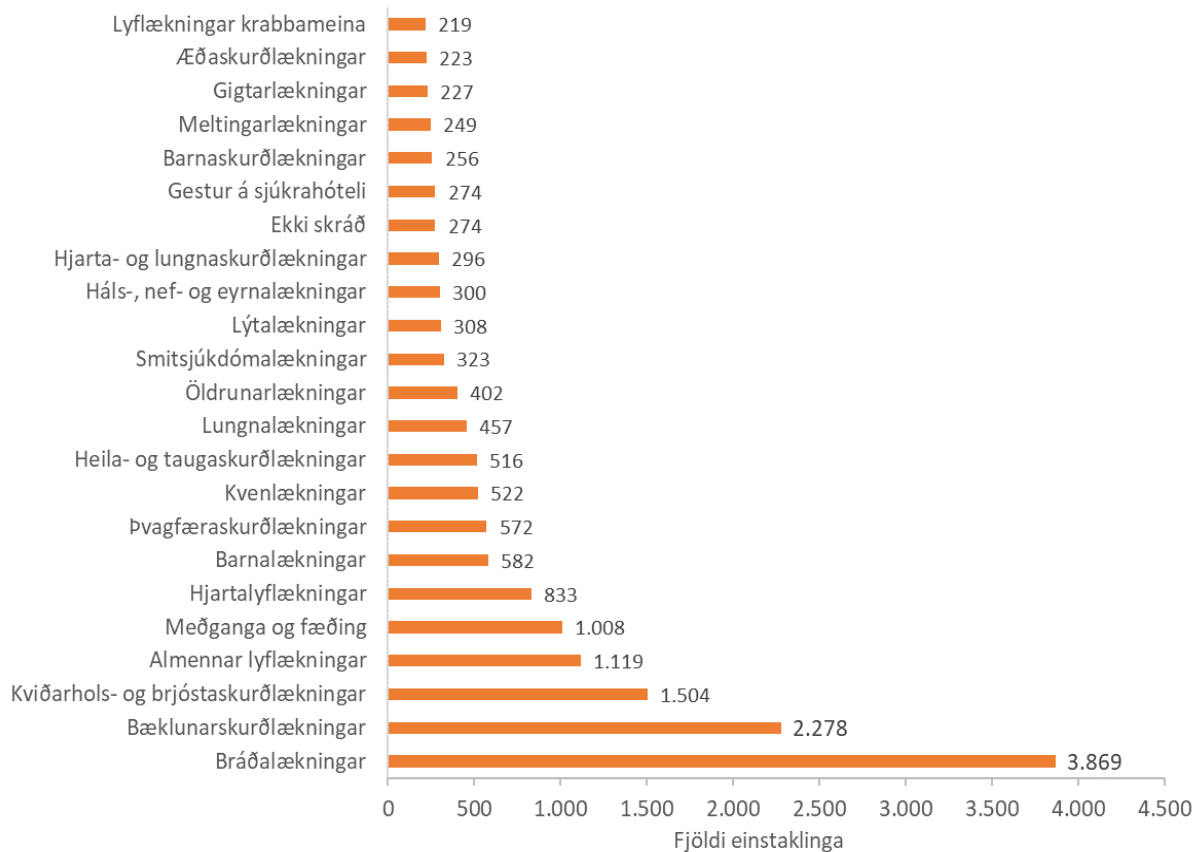
Alls fengu 17.202 einstaklingar (kennitölur) sýklalyf (J01) á Landspítala á árinu 2021 (mynd I.54), en hver einstaklingur getur hafa fengið sýklalyf úr fleiri en einum undirflokki. Flestir fengu sýklalyf í flokki þriðju kynslóðar kefalósporína (J01DD), eða 4308 einstaklingar. Þar á eftir komu fyrstu kynslóðar kefalósporín (J01DB) með 3878 einstaklinga og blöndur penicillína (J01CR) með 3073 einstaklinga.

Þegar notkun er skoðuð niður á einstök sýklalyf kemur í ljós að flestir einstaklingar fengu einhver eftirtalinnna sýklalyfja: Ceftríaxone (n=4109), cefazolin (n=3653), kloxacillín (n=2715), amoxicillín með beta-laktam hemli (n=2637) eða metrónídazól (n=2476).



Mynd I.54. Fjöldi einstaklinga sem fékk sýklalyf (J01) á Landspítala árin 2019 til 2021, eftir ATC flokki sýklalyfja. Sýnd eru mest notuðu lyfin (samtals >1000 einstaklingar 2019–2021).

Þegar notkun sýklalyfja (J01) er skoðuð eftir sérgreinum árið 2021 kemur í ljós að bráðalækningar gáfu flestum einstaklingum sýklalyf, en þar á eftir koma bæklunarskurðlækningar ásamt kviðarhols- og brjóstaskurðlækningum (mynd I.55).



Mynd I.55. Fjöldi einstaklinga sem fékk sýklalyf (J01) á Landspítala árið 2021, eftir sérgrein. Sérgreinar með fjölda sýklalyfjapæga <200 eru ekki sýndar.

Í bráðalækningum árið 2021 fengu flestir sýklalyfið ceftríaxon (J01DD04), eða 29% allra einstaklinga sem fengu sýklalyf á þeirri einingu. Þar á eftir komu metrónídazól (J01XD01, 13%) og amoxicillín/beta-laktmahemill (J01CR02, 9%).

Langmest notaða sýklalyfið í bæklunarlækningum árið 2021 var kloxacillín (J01CF02) sem 66% einstaklinga fengu.

Annað mynstur sást í kviðarhols- og brjóstaskurðlækningum þar sem flestir fengu metrónídazól (J01XD01, 34%) eða ceftríaxon (J01DD04, 25%).

Hjá almennum lyflækningum fengu flestir ceftríaxon (J01DD04, 23%) eða kefazolin (J01DB04, 13%).

Gæðaviðmið fyrir notkun sýklalyfja á heilbrigðisstofnunum

Alþjóðaheilbrigðismálastofnunin (WHO) hefur skilgreint ákveðna sýklalyfjaflokka sem sérlega mikilvæg sýklalyf í hæsta forgangi (e. *highest priority critically important antimicrobials*).[6]

ECDC hefur skilgreint hlutfall notkunar ákveðinna mikilvægra sýklalyfja af heildarnotkun sýklalyfja sem **annars stigs gæðaviðmið** fyrir sjúkrahús (*secondary indicator hospital sector*): glýkópeptíð (J01XA), 3.–4. kynslóðar kefalósporín (J01DD-DE), mónóbaktam (J01DF), karbapenem (J01DH), flúórókinólóna (J01MA), polymyxin (J01XB), píperacillín og ensímhemil (J01CR05), línezólíð (J01XX08), tedízólíð (J01XX11) og daptómýcín (J01XX09).[17] Meðalhlutfall þessara mikilvægu sýklalyfja af notkun í Evrópu var 38,6% árið 2020, en var þó afar breytilegt milli landa, eða á bilinu frá 19,5% í Noregi til 62,6% í Búlgaríu.[17] Ísland var ekki með í þessum samanburði þar sem gögn fyrir heilbrigðisstofnanir voru ekki send til ECDC það ár. Sé hlutfallið hins vegar áætlað út frá gögnum frá Lyfjastofnun yfir sölu sýklalyfja til heilbrigðisstofnana virðist hlutfall notkunar þessara mikilvægu sýklalyfja á Íslandi hafa verið 21,3% árið 2021 og hefur hækkað úr 17,1% árið 2017.

Þegar hlutfall mikilvægra sýklalyfja samkvæmt skilgreiningu ECDC er reiknað fyrir Landspítala með því að nota gögn um notaða dagskammta (DDD) sýklalyfja frá spítalanum kemur í ljós að hlutfallið árið 2021 var 24,9% og hafði hækkað úr 18,3% árið 2019 og 21,5% árið 2020.

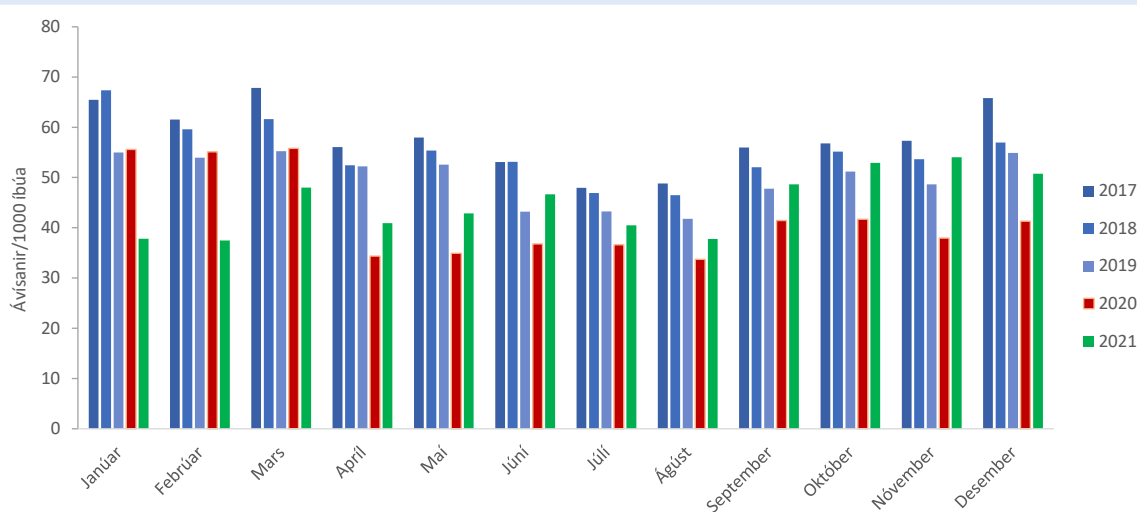
Þrjú mest notuðu lyfin í þessum flokki árið 2021 voru ceftríaxon (J01DD04), cíprófloxacín (J01MA02) og meropenem (J01DH02) en þau voru samtals 88% af sölu ofangreindra lyfja árið 2021 (mynd I.56). Sala vankómýcíns var lítil sem engin árin 2020 og 2021. Ástæðan er skortur á vankómýcín stungulyfi á markaði fyrstu mánuði ársins 2020 og var lyfið afskráð í maí 2020. Vankómýcín hefur því eingöngu verið selt sem undanþágulyf síðan og kemur ekki fram í sölutölum til heilbrigðisstofnana í þessari skýrslu.



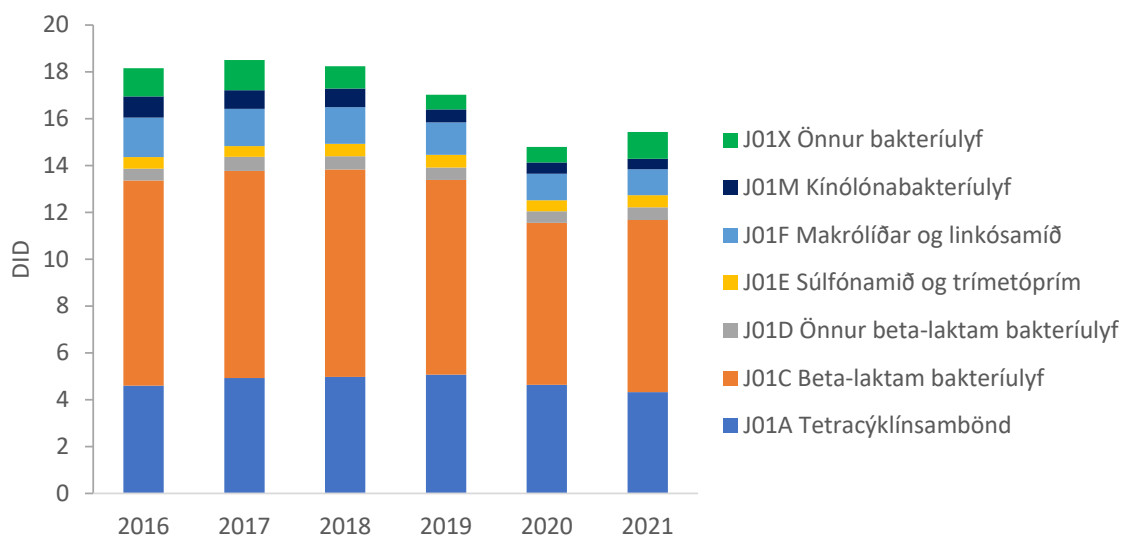
Mynd I.56. Sala mikilvægra undirflokka sýklalyfja (J01) til heilbrigðisstofnana á Íslandi mæld sem DID (DDD/1000 íbúa/dag) árin 2017–2021.

Fróðleikur: Áhrif COVID-19 faraldurs á ávísanir sýklalyfja

COVID-19 faraldurinn hafði mikil áhrif á ávísanir sýklalyfja á Íslandi árin 2020 og 2021 en sama þróun sást einnig erlendis.[1-4] Þegar ávísanir sýklalyfja eru bornar saman eftir mánuðum árin 2019 til 2021 sést greinileg fækkun ávísana vorið 2020 (mynd I.13). Hins vegar voru ávísanir fáar fyrri hluta ársins 2021 miðað við 2019 en jukust mjög seinni hluta árs 2021. Þessar sveiflur virðast haldast í hendur við umfang samkomutakmarkana vegna COVID-19, sem voru í hámarki frá vori 2020 til sumars 2021. Ýmsir þættir geta skýrt minnkaða sýklalyfjanotkun á þessu tímabili svo sem fækkun algengra öndunarfærasýkinga. Einnig varð fækkun á komum á heilsugæslustöðvar sem getur hafa stuðlað að færri ávísunum sýklalyfja, en viðtölum á heilsugæslu fækkaði úr 2,9 á hvern einstakling árið 2019 niður í 2,5 á einstakling árið 2020 skv. mælaborði heilsugæslu.

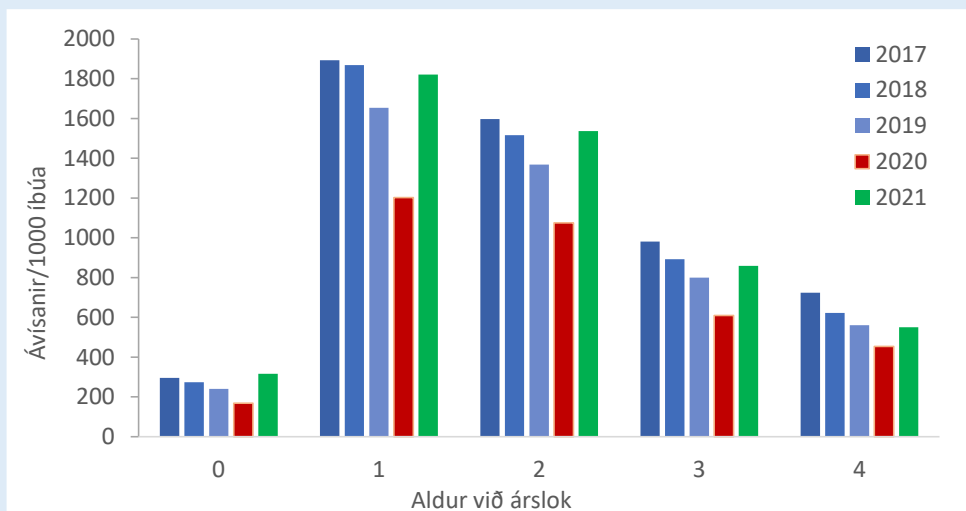


Einna mestur samdráttur varð á notkun penicillínsambanda (J01C), eða 17%, og flúorókínólóna (J01M), eða um 19%, á milli árana 2019 og 2020.

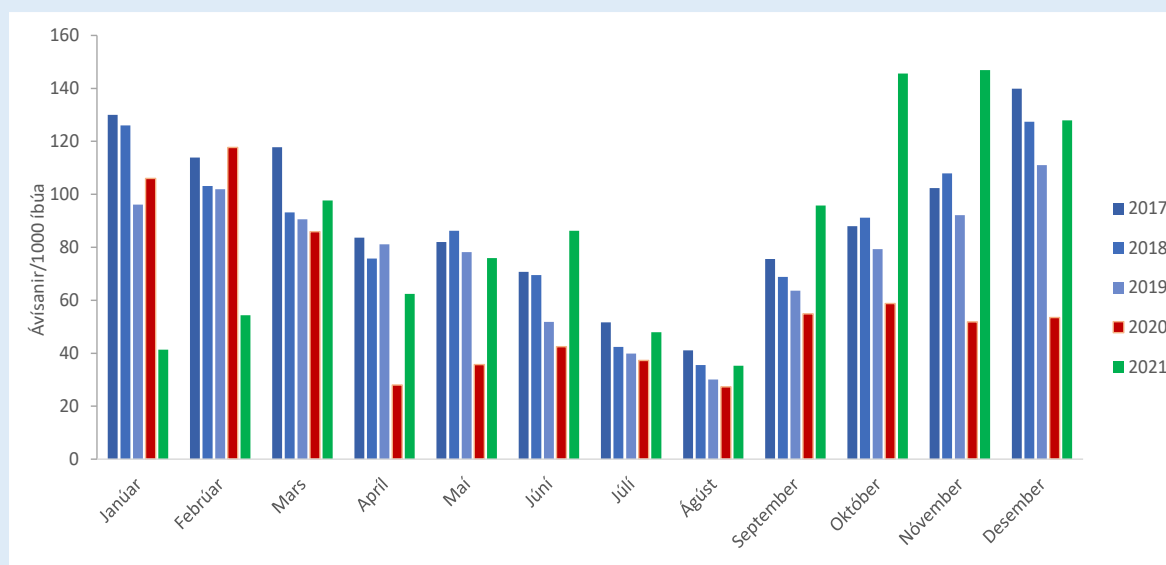


Fróðleikur: Áhrif COVID-19 á ávísanir sýklalyfja hjá börnum 0–4 ára

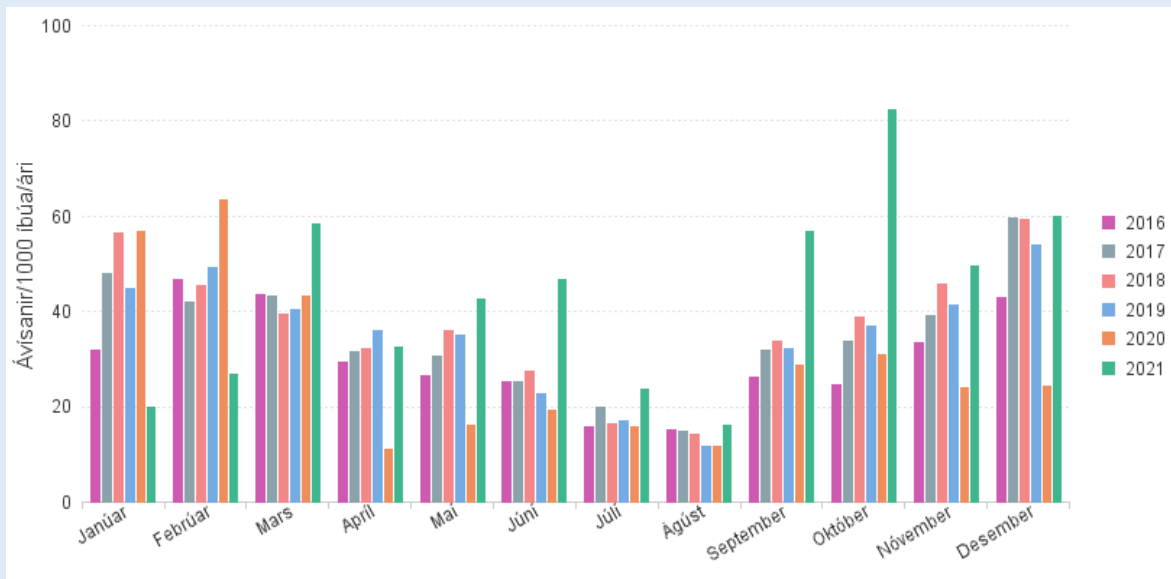
Breytingar á ávísunum sýklalyfja (J01) tímabilið 2019 til 2021 voru sérstaklega áberandi hjá börnum undir fimm ára aldri en ávísunum fækkaði um þriðjung á milli árunna 2019 og 2020 (úr 915 niður í 699 ávísanir/1000 íbúa/ári). Ávísunum fjölgaði aftur árið 2021 og varð heildarfjöldinn þá enn hærri en 2019 (1017 ávísanir/1000 íbúa/ári). Þegar ávísanir eru skoðaðar nánar niður á **aldursár** kemur í ljós að ávísunum fækkaði mest hjá börnum á fyrsta og öðru aldursári árið 2020, en jókst svo mjög árið 2021.



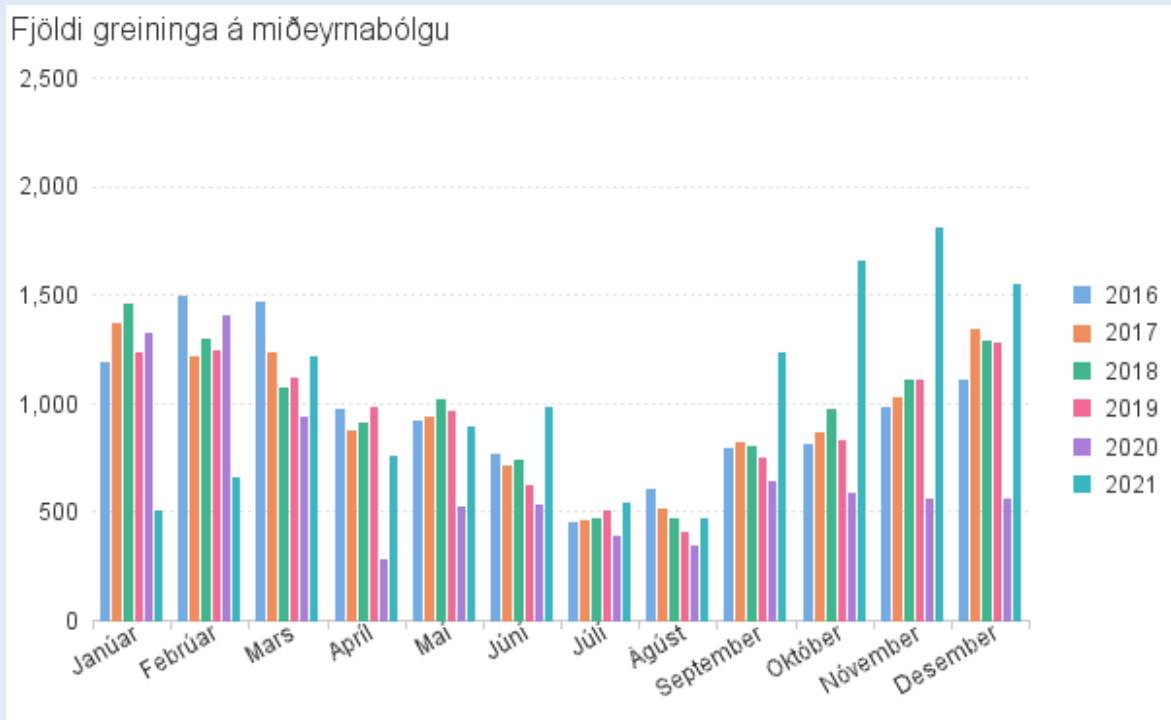
Miklar sveiflur voru á fjölda ávísana á sýklalyf (J01) milli **mánaða** árin 2019 til 2021 börnum undir fimm ára aldri. Sérstaklega varð mikil fækkun á ávísunum í apríl 2020 miðað við sama mánuð árið 2019 (nær þrefalt færri ávísanir) en aftur mikil aukning í október 2021 miðað við október 2019 (nær tvöfalt fleiri ávísanir). Einna mest fjölgaði ávísunum á amoxicillín (J01CA04) eða rúmlega tvöfalt í október 2021 miðað við 2019.



Einna mest fjölgaði ávísunum á **amoxicillín** (J01CA04) hjá börnum 0–4 ára haustið 2021 eða rúmlega tvöfalt í október 2021 miðað við sama mánuð 2019.

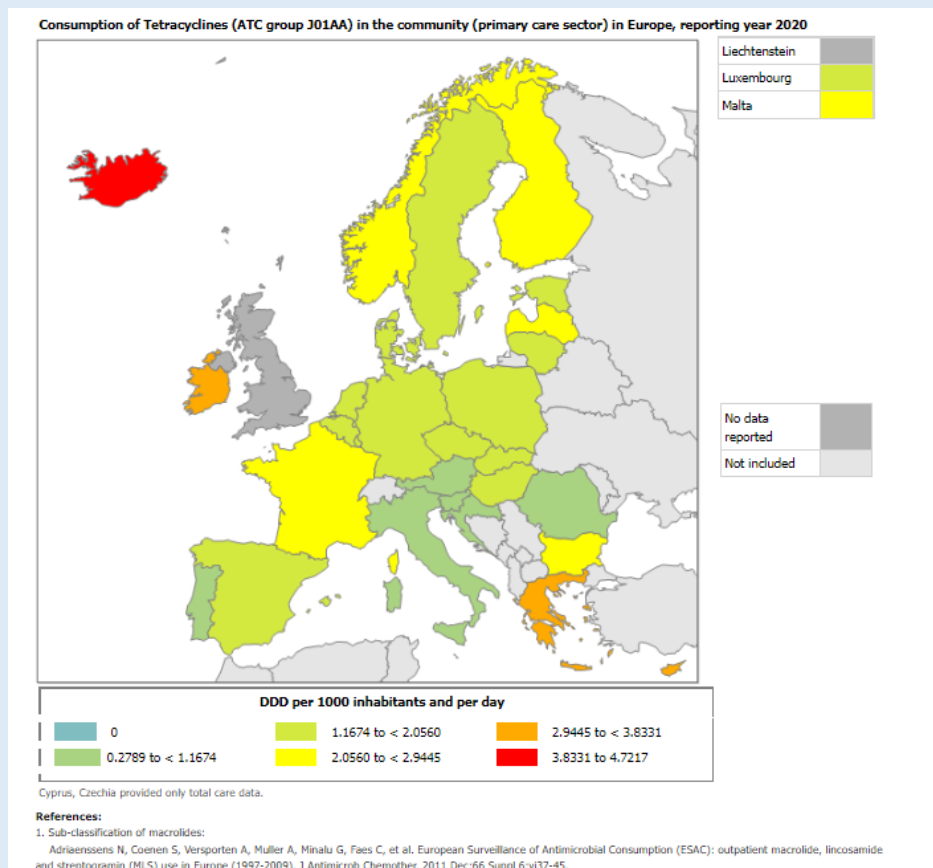


Áhugavert er að samsvarandi breytingar sjást á fjöldi greininga á **miðeyrnabólgu** hjá börnum 0–4 ára. Miðeyrnabólgu fækkaði vorið 2020 en fjölgaði mjög haustið 2021 hjá börnum á þessum aldri miðað við fyrri ár.



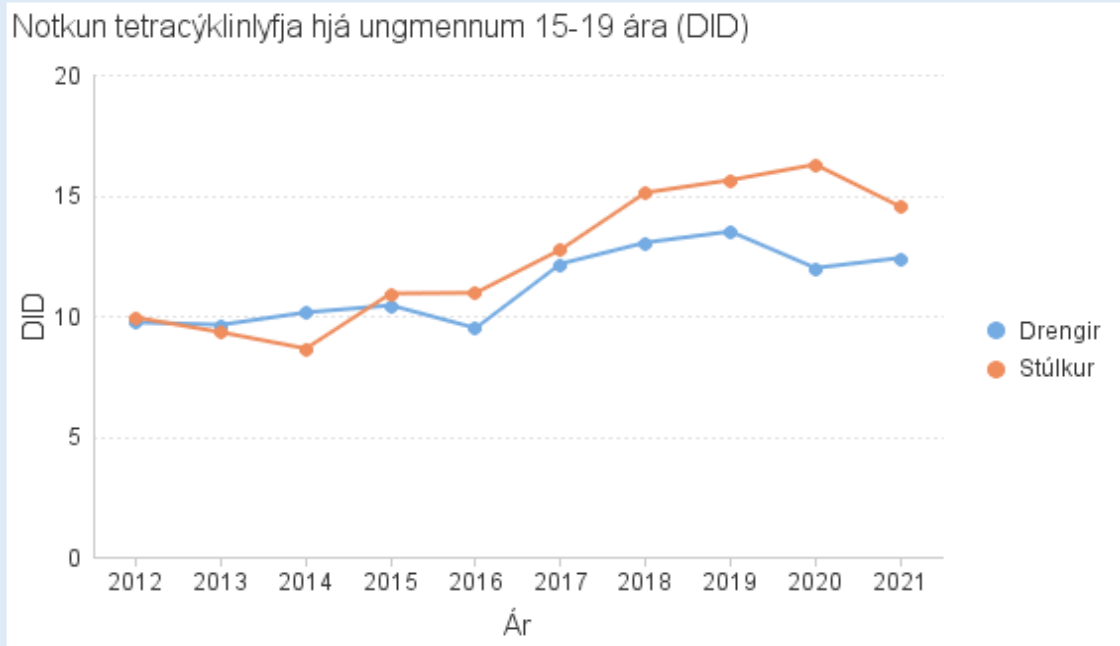
Fróðleikur: Mikil notkun tetracyklínlyfja hjá ungmennum á Íslandi

Notkun tetracyklínlyfja utan sjúkrahúsa á Íslandi er mikil í samanburði við nágrannalönd eins og fram kemur í kafla um samanburð við Evrópu. Árið 2020 var notkun tetracyklína á Íslandi 4,6 DID eða nær þrefalt meðaltal Evrópulanda (1,6 DID). Árið 2021 var notkunin hérlendis litlu minni, eða 4,3 DID.

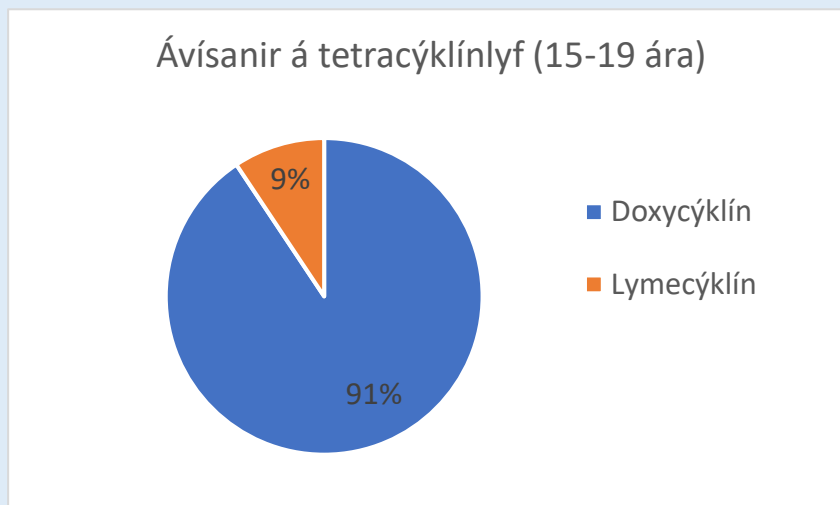


Ávísunum á tetracyklínsambönd hefur fækkað síðustu ár en hins vegar hefur fjöldi dagskammta (DID) ekki lækkað jafnhrott sem bendir til að fleiri fái langtímameðhöndlun. Húðlæknar ávísuðu tæpum helmingi (47%) allra dagskammta af tetracyklínsamböndum árið 2021 en heimilislæknar tæpum fjórðungi (24%).

Notkun tetracyklína hefur verið mest hjá aldurshópnum **15–19 ára** (mynd I.22) og jókst notkunin hjá þessum hópi um nær helming á tímabilinu 2012–2019 (úr 9,8 í 14,5 DID) en var 13,4 DID árið 2021. Notkun meðal stúlkna 15–19 ára er meiri en meðal drengja, eða 14,5 DID samanborið við 12,4 DID árið 2021. Alls fengu 8,1% stúlkna og 6,1% drengja 15–19 ára ávísun á tetracyklínsamböndum árið 2021. Líklegt er að stór hluti ungmenna fái þessum lyfjum ávísun sem meðhöndlun við unglingsbólum (*acne vulgaris*) og þá í langan tíma í senn.



Doxycyklín er langmest ávísaða einstaka lyfið í þessum flokki hjá 15–19 ára ungmönnum eins og hjá öðrum aldurshópum.



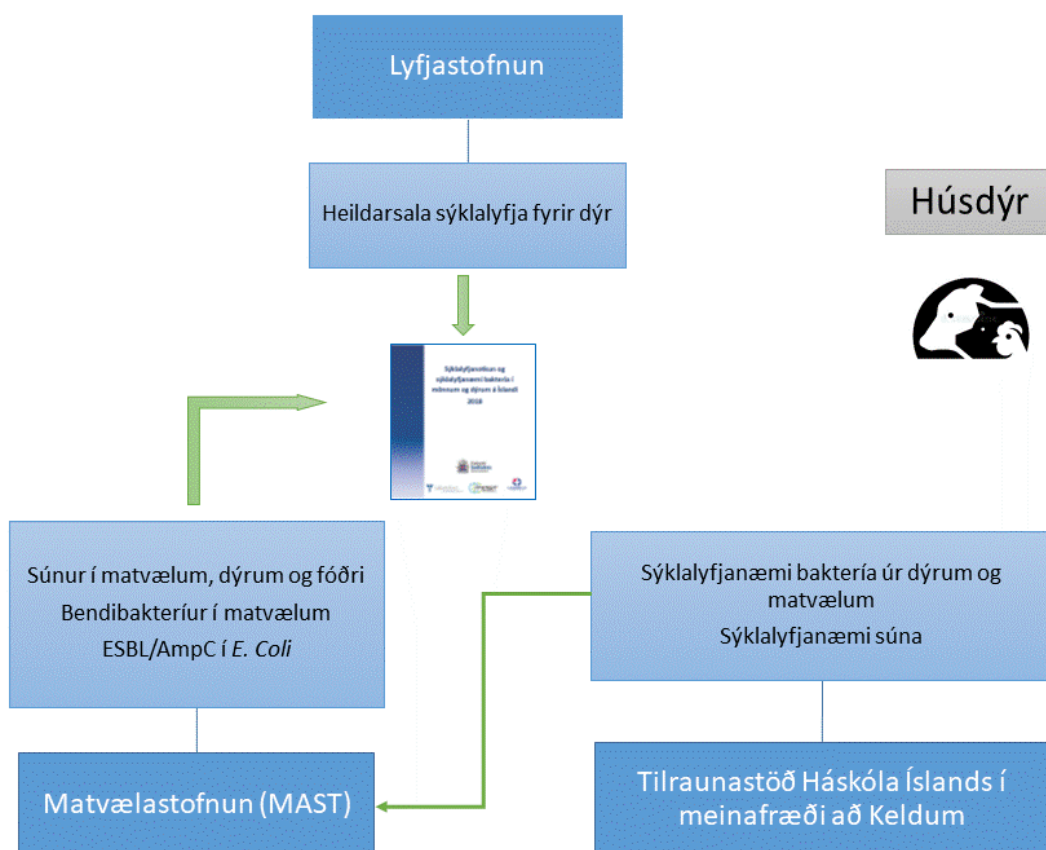
Þessi mikla langtímanotkun tetracyklínlyfja hjá ungu fólki sem ekki hefur tekið út fullan þroska er áhyggjuefni. Öll lyf geta haft aukaverkanir og sumar þeirra eru alvarlegar. Notkun sýklalyfja í langan tíma getur haft neikvæð áhrif á þarmaflóru (röskun á örverujafnvægi í meltingarvegi samfara fjölgun sýklalyfjaónæmra baktería) og virðist geta leitt til breytinga á efnaskiptum í líkamanum og stuðlað að ýmsum sjúkdómum.[7] Tilraunir á dýrum og faraldsfræðilegar rannsóknir á mönnum benda jafnframt til tengsla á milli notkunar breiðvirkra sýklalyfja, t.d. tetracyklína, og þyngdaraukningar (offitu).[8]

II. Sala sýklalyfja fyrir dýr

Sala sýklalyfja til notkunar hjá dýrum

Lyfjastofnun heldur utan um upplýsingar um sölu sýklalyfja fyrir dýr, bæði fyrir markaðssett lyf og undanþágulyf (mynd II.1). Tekin er saman heildarsala í tonnum og niður á ákveðna sýklalyfjaflokka. Ekki er þó enn hægt að greina söluna niður á ákveðnar dýrategundir.

Matvælastofnun hefur frá árinu 2012 starfrækt gagnagrunninn Heilsu þar sem dýralæknum ber skylda til að skrá sjúkdómsgreiningar og lyfjagjafir fyrir nautgripi og hesta en einnig er möguleiki að skrá fyrir sauðfé þó það sé ekki skylt skv. reglugerð. Skráningum í kerfið hefur þó verið að einhverju leiti áfátt og því gögn um sýklalyfjanotkun fyrir þessar dýrategundir ekki áreiðanlegar. Unnið er að innleiðingu á endurbættu kerfi, sem er aðgengilegra og nær utan um skráningar á fleiri dýrategundum. Vert er að taka fram að notkun sýklalyfja sem vaxtarhvetjandi lyf í dýrum hefur aldrei verið leyfð á Íslandi.



Mynd II.1. Yfirlitsmynd yfir gagnaöflun fyrir sýklalyfjasölu og -næmi fyrir dýr.

Sýklalyf í flokki QJ01 voru stærsti hlutinn af söluverðmæti sýkingalyfja til notkunar hjá dýrum, eða 80,6% (tafla II.1). Heildarsala sýklalyfja fyrir dýr hefur verið á bilinu 0,54 til 0,64 tonn á tímabilinu 2016–2021 og var salan lægst í tonnum talin árið 2019 (tafla II.2). Bent skal á að þetta eru heildarsölutölur og ekki eru teknar með í reikninginn breytingar á stærð búfjárstofna (Population Correction Unit, PCU) sem geta haft áhrif á magntölur sýklalyfja handa dýrum.

Tafla II.1. Yfirlit yfir söluverðmæti sýkingalyfja (QJ01, QJ51, QG51 og QA07A) til notkunar handa dýrum á Íslandi 2016–2021.

| ATCvet flokkur | Lyfjaflokkur | Smásöluverð (millj. ISK) | | | | | |
|----------------|-------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| QJ01 | Sýklalyf | 74,2 | 95,5 | 96,8 | 85,4 | 105,5 | 100,7 |
| QJ51 | Spenalyf | 34,3 | 22,3 | 23,7 | 29,5 | 24,4 | 24,2 |
| QG51 | Sýkingalyf til notkunar í leg | 1,8 | 1,8 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| QA07A | Þarmasýkingalyf | 0,0 | 0,09 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| | Alls | 110,3 | 119,7 | 122,6 | 115,0 | 129,9 | 124,9 |

Sala undirflokka sýklalyfja fyrir dýr

Beta-laktamasanæm penicillín voru langmest seldu sýklalyfin hjá dýrum árið 2021 (mynd II.2), eða um 50% af heildarsölu en sala allra flokka beta-laktam sýklalyfja var 69% (mynd II.3). Þar á eftir kom sala á amínóglýkósíðum (16% af heildarsölu), breiðvirkum penicillínum (13% af sölu) og tetracyklínsamböndum (12% af sölu). Sala á lyfjum úr öðrum lyfjaflokkum var talsvert minni. Beta-laktamasanæm penicillín voru einnig langmest seldu sýklalyfin hjá dýrum bæði í Noregi og í Svíþjóð árið 2020, en 53% sölu í Svíþjóð var benzylpenicillin.[18]

Þróun í sölu lyfjaflokka á tímabilinu 2016–2021 er sýnd á mynd II.4. Töluverð aukning var 2021 á sölu á **tetracyklínsamböndum** sem eru nú 12% af heildarsölu en hafa verið á bilinu 5–7%. Árið 2021 brá svo við að í fyrsta skipti í tæpan áratug þurfti að grípa til lyfjagjafar í fiskeldi vegna kýlaveikibróður í landeldi á bleikju sem útskýrir þessa auknu sölu á tetracyklínsamböndum.

Sala á **makrólíðum og linkósamíðum** hefur verið að aukast frá 2016 að undanskilinni dýfu í sölu árið 2020. Árið 2021 kom í sölu undanþágudýrallyf með linkósamíð þar sem áður hafði verið notað mannalyf sem ekki var meðtalið í sölutölum dýra.

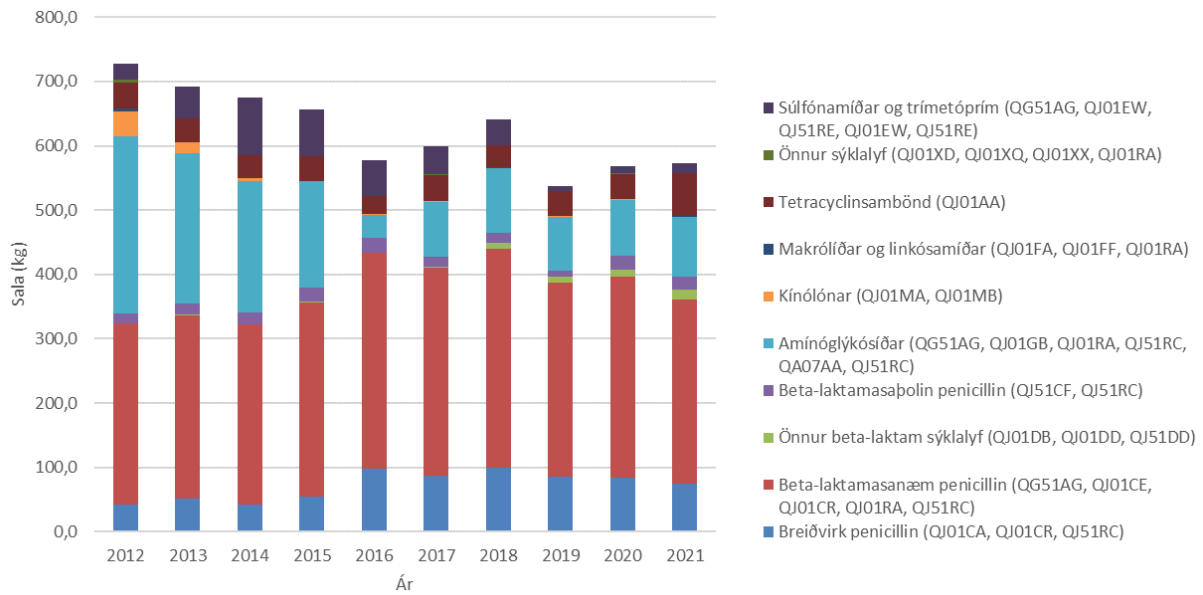
Sala á lyfjum í flokki **annarra sýklalyfja** jókst á tímabilinu 2016–2018 en hefur síðan farið minnkandi en sala á **kínólónum** jókst árin 2020 og 2021. Sala á **amínóglýkósíðum** minnkaði umtalsvert árið 2016 en hækkaði á ný árin 2017 til 2021.

Sala á lyfjum í flokki **súlfónamíða og trímétópríms** hefur haldist svipuð eftir að hafa dregist saman á milli árána 2018 og 2019. Þá voru dýrallyf sem innihalda súlfónamíð afskráð en engin sambærileg lyf hafa komið í þeirra stað síðan.

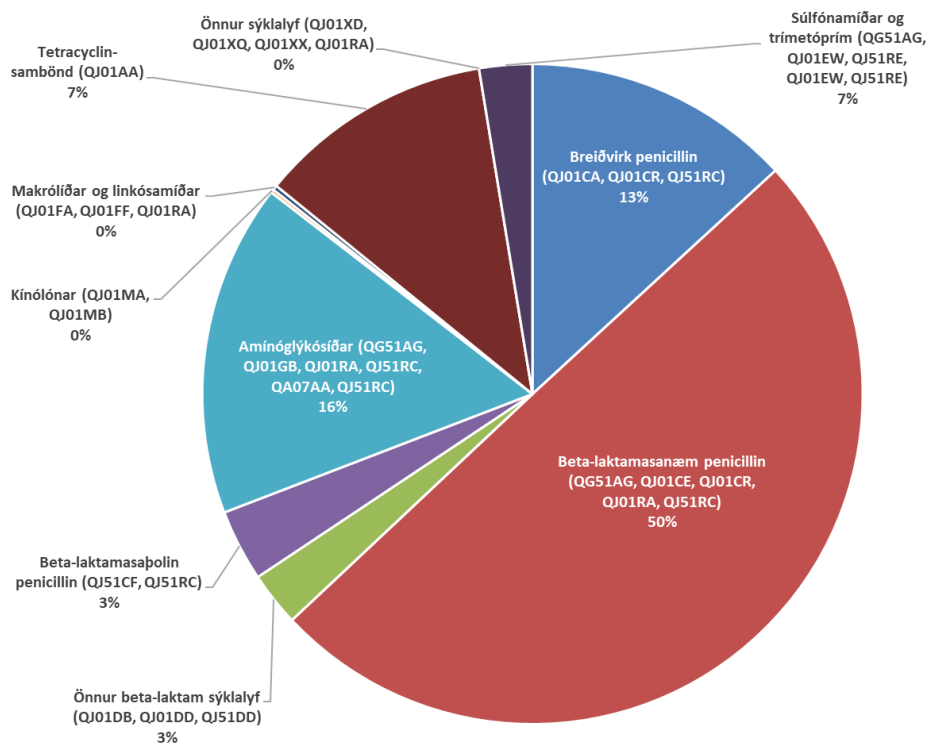
Sala á breiðvirkum **penicillinlyfjum** hefur jafnt og þétt dregist saman frá 2016, eða úr 17% niður í 13% árið 2021. Sala á beta-laktamasapólum sýklalyfjum hefur verið 2–4% af heildarsölu síðustu ár. Sala á lyfjum í flokki annarra beta-laktam sýklalyfja, eða kefalósporina, hefur aukist smám saman síðustu ár og er komin í 3% en var nánast engin árið 2016.

Tafla II.2. Sala sýklalyfja í dýrum árin 2012–2021, mæld í kg.

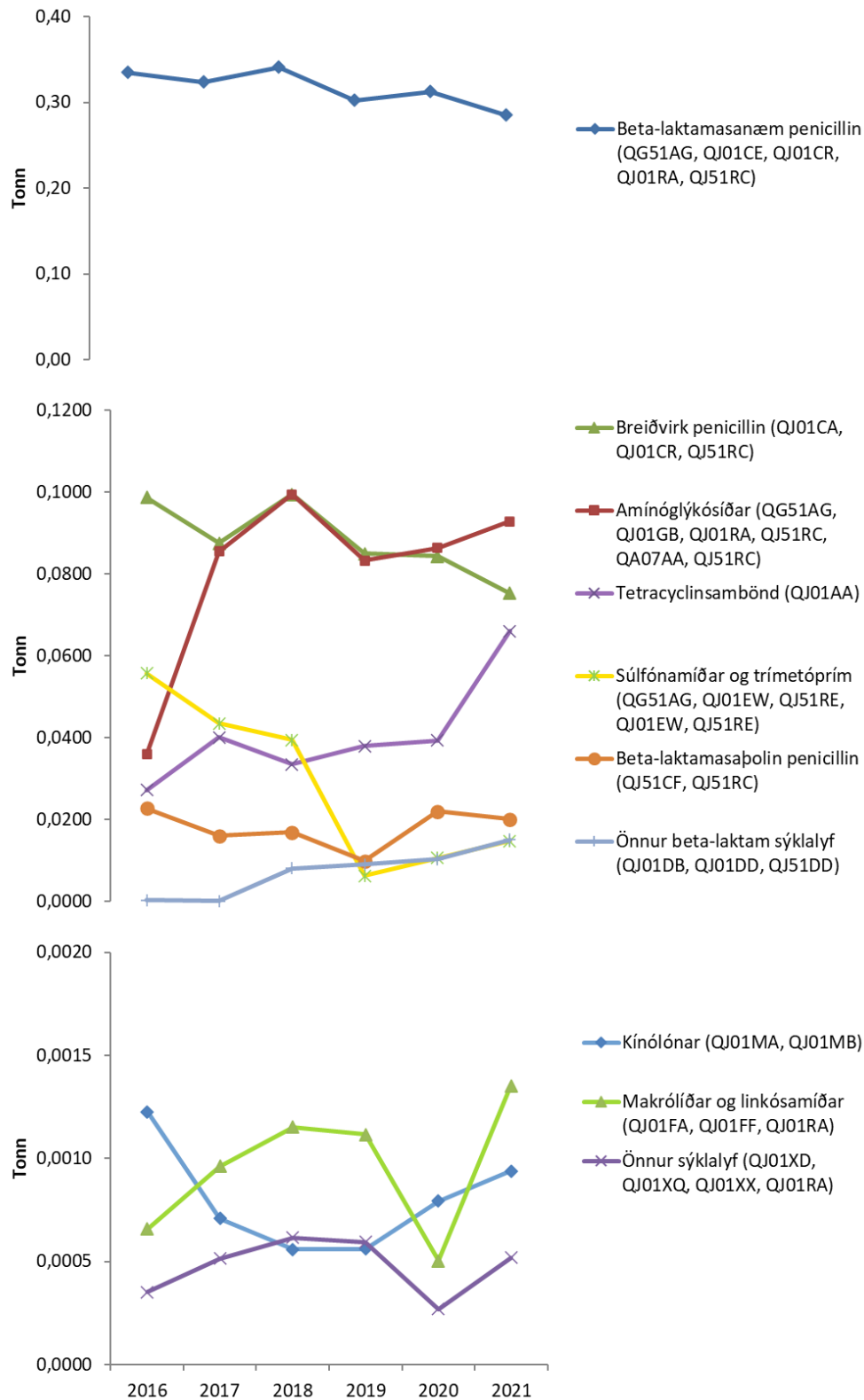
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Breiðvirk penicillin (QJ01CA, QJ01CR, QJ51RC) | 42,4 | 51,4 | 42,4 | 54,2 | 98,8 | 87,6 | 99,5 | 85,0 | 84,4 | 75,4 |
| Beta-laktamasanæm penicillin (QG51AG, QJ01CE, QJ01CR, QJ01RA, QJ51RC) | 281,1 | 285,5 | 279,4 | 302,6 | 334,9 | 323,7 | 340,9 | 302,5 | 312,7 | 285,5 |
| Önnur beta-laktam sýklalyf (QJ01DB, QJ01DD, QJ51DD) | 1,2 | 0,5 | 0,4 | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 8,1 | 9,1 | 10,4 | 15,2 |
| Beta-laktamasapólin penicillin (QJ51CF, QJ51RC) | 15,3 | 17,4 | 19,2 | 22,3 | 22,8 | 16,1 | 17,0 | 10,0 | 22,0 | 20,1 |
| Amínóglýkósíðar (QG51AG, QJ01GB, QJ01RA, QJ51RC, QA07AA, QJ51RC) | 275,4 | 233,0 | 204,3 | 165,1 | 36,0 | 85,6 | 99,5 | 83,4 | 86,4 | 92,9 |
| Kínólónar (QJ01MA, QJ01MB) | 38,7 | 17,8 | 4,7 | 0,5 | 1,2 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Makrólíðar og linkósamíðar (QJ01FA, QJ01FF, QJ01RA) | 4,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 1,0 | 1,2 | 1,1 | 0,5 | 1,4 |
| Tetracyklínsambönd (QJ01AA) | 40,2 | 37,1 | 34,8 | 38,1 | 27,3 | 40,1 | 33,6 | 38,0 | 39,4 | 66,1 |
| Önnur sýklalyf (QJ01XD, QJ01XQ, QJ01XX, QJ01RA) | 3,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,3 | 0,5 |
| Súlfónamíðar og trímétóprím (QG51AG, QJ01EW, QJ51RE, QJ01EW, QJ51RE) | 25,9 | 49,5 | 89,5 | 73,0 | 55,8 | 43,6 | 39,5 | 6,3 | 10,7 | 14,9 |
| Samtals | 728,1 | 692,3 | 674,8 | 656,4 | 578,1 | 599,0 | 640,4 | 536,6 | 567,6 | 572,9 |



Mynd II.2. Heildarsala sýklalyfja fyrir dýr á Íslandi árin 2012–2021, mæld í kg.



Mynd II.3. Heildarsala sýklalyfja til notkunar handa dýrum (QJ01, QG51, GJ51og QA07) á Íslandi árið 2021 eftir sýklalyfjaflokkum.

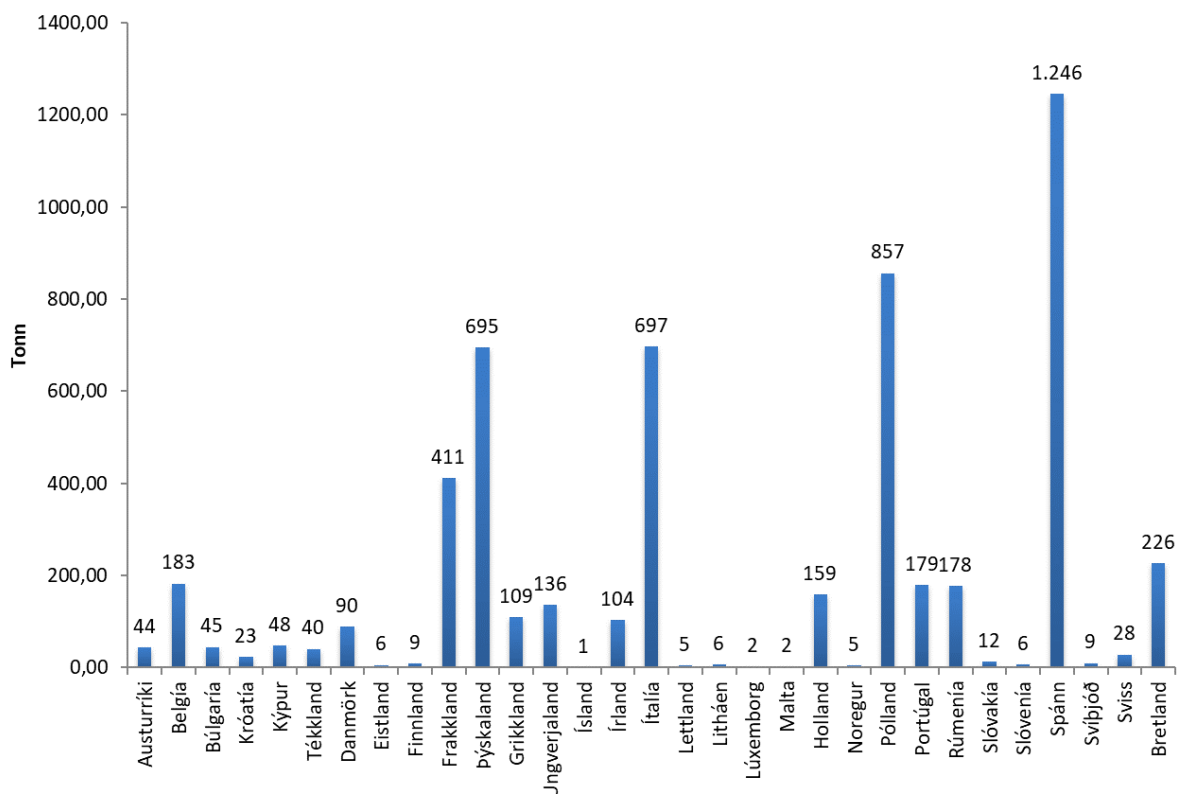


Mynd II.4. Þróun í sölu sýklalyfjaflokka fyrir dýr á tímabilinu 2016–2021.

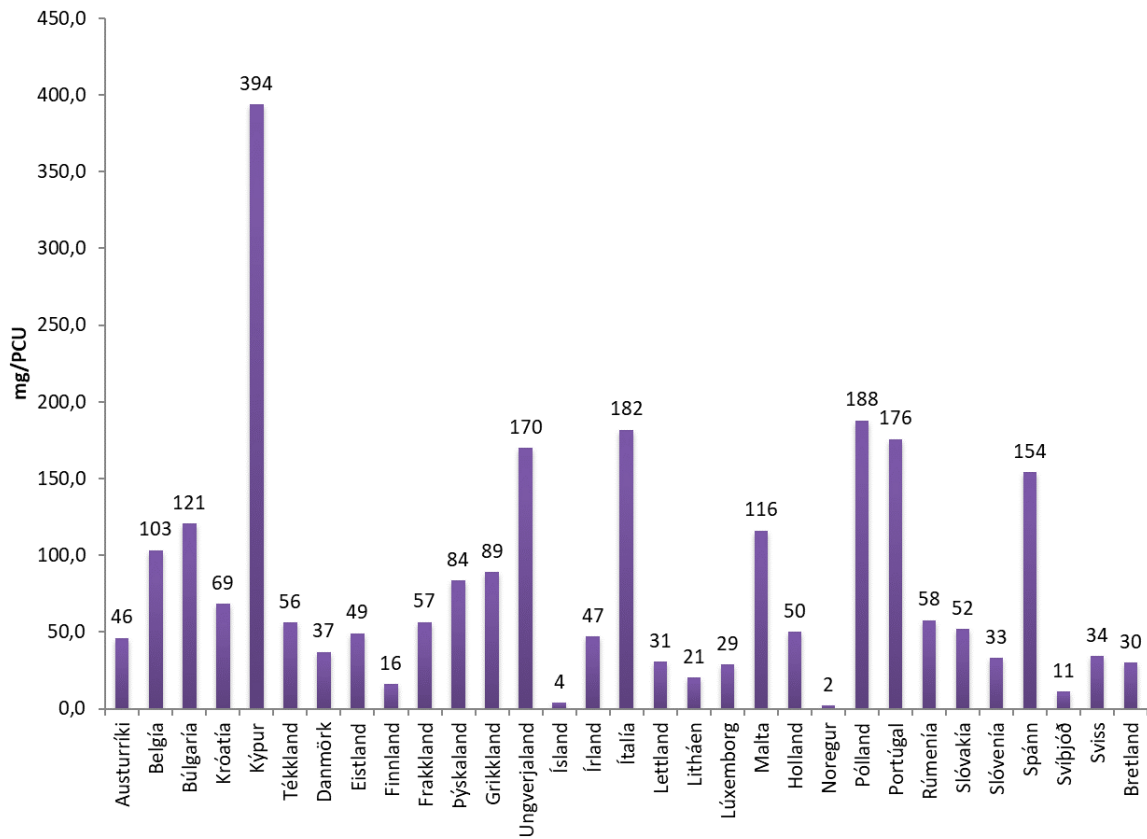
Samanburður við Evrópu: Sala sýklalyfja fyrir dýr

Árið 2021 kom út skýrsla á vegum Lyfjastofnunar Evrópu (EMA) um sölu sýklalyfja í dýrum í 31 Evrópulandi árið 2019 og 2020.[19] Skýrslan innihélt gögn um tvö ár að þessu sinni en áhersla var lögð á árið 2020. Skýrslan greinir frá heildarsölu í hverju landi fyrir sig, mældri í tonnum. Til að auðvelda samanburð milli landa er áætlaðri sölu í búfánaði einnig deilt með áætlaðri þyngd búfjár á landinu það árið (PCU) og er þá salan gefin upp sem mg/PCU. Samanburður milli landa er þó erfiður þar sem munur á dýraeldi milli landa hefur talsverð áhrif. Mikill munur er á sýklalyfjanotkun milli ólíkra búgreina.

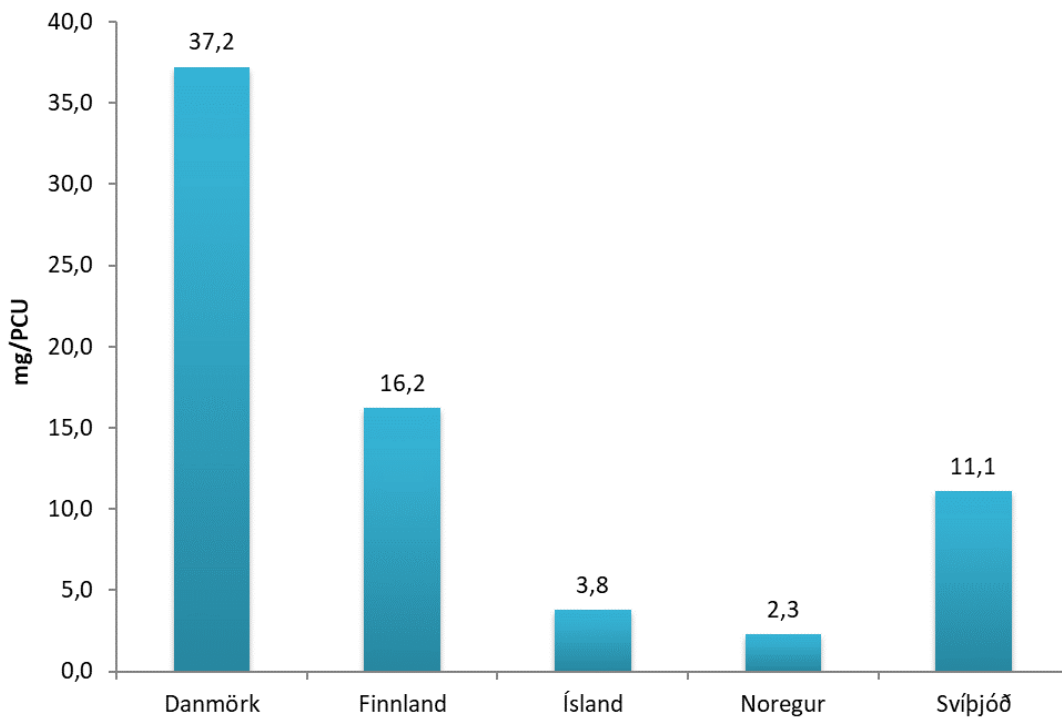
Líkt og fyrri ár var sala sýklalyfja í dýrum á árinu 2020 minnst á Íslandi mælt í tonnum (mynd II.5). Þegar miðað er við mg/PCU er salan þó minnst í Noregi, eða 2,3 mg/PCU, og kom Ísland þar rétt á eftir með 3,8 mg/PCU (mynd II.6). Sala sýklalyfja hjá dýrum var mest á Kýpur (394 mg/PCU), Póllandi (188 mg/PCU) og Ítalíu (182 mg/PCU). Á mynd II.7 er tekin saman sala sýklalyfja fyrir búfánað á Norðurlöndunum, mæld í mg/PCU. Þar má sjá að Ísland og Noregur skáru sig einnig úr hvað varðar litla sýklalyfjanotkun meðal Norðurlandanna.



Mynd II.5. Sala sýklalyfja fyrir dýr í 31 Evrópulandi árið 2020, mæld í tonnum.[19]



Mynd II.6. Sala sýklalyfja fyrir búfé í 31 Evrópulandi árið 2020, mæld í mg/PCU.[19]



Mynd II.7. Sala sýklalyfja fyrir búfé á Norðurlöndunum árið 2020, mæld í mg/PCU.[19]

III. Súnur

Súnur eru smitsjúkdómar sem geta smitast náttúrulega milli dýra og manna, annaðhvort með beinni snertingu eða óbeint í gegnum matvæli og fóður. *Campylobacter* er algengasta súnu-bakterían sem sýkir menn í Evrópu en *Salmonella* er næstalgengust. Bæði salmonellu- og kampýlóbactersýkingar eru lögum samkvæmt tilkynningarskyldir sjúkdómar í mönnum og dýrum og ber að tilkynna til sóttvarnalæknis (mannasmit) eða Matvælastofnunar (dýrasmit, matvæli).

Súnubakteríur geta þróað ónæmi fyrir sýklalyfjum þegar sýklalyf eru gefin við meðhöndlun sýkinga í mönnum og dýrum. Ónæmar bakteríur geta borist úr dýrum í menn, t.d. með matvælum, eða frá mönnum í dýr, t.d. við umhirðu dýranna. Eftirlit er með sýklalyfjanæmi *Salmonella* og *Kampýlóbakter* bæði hjá mönnum og dýrum.

Matvælastofnun fer með framkvæmd reglugerðar nr. 1048/2011 um vöktun súna og súnuvalda sem byggir á tilskipun Evrópusambandsins nr. 99/2003 um sama efni.

Hlutverk rannsóknastofa á Íslandi við rannsóknir á súnnum er eftirfarandi:

- Tilraunastöðin að Keldum er tilvísunarrannsóknarstofa Íslands fyrir *Campylobacter* í dýrum og matvælum ásamt sýklalyfjanæmi.
- Næmisprófanir á *Campylobacter* og *Salmonella* stofnum eru framkvæmdar á Keldum með faraldsfræðilegum þröskuldsgildum.
- Matís er tilvísunarrannsóknarstofa fyrir *Salmonella* í dýrum og matvælum (og umhverfi). Þeir *Salmonella* stofnar sem greinast í eftirliti Matvælastofnunar eru sendir til greiningar á sermisgerð á sýkla- og veirufræðideild Landspítala.
- Sýkla- og veirufræðideild Landspítala er tilvísunarrannsóknarstofa fyrir sýni úr mönnum á sviði bakteríufræði, veirufræði, sveppafræði og sníkjudýrafræði.

Salmonella

Salmonella í mönnum

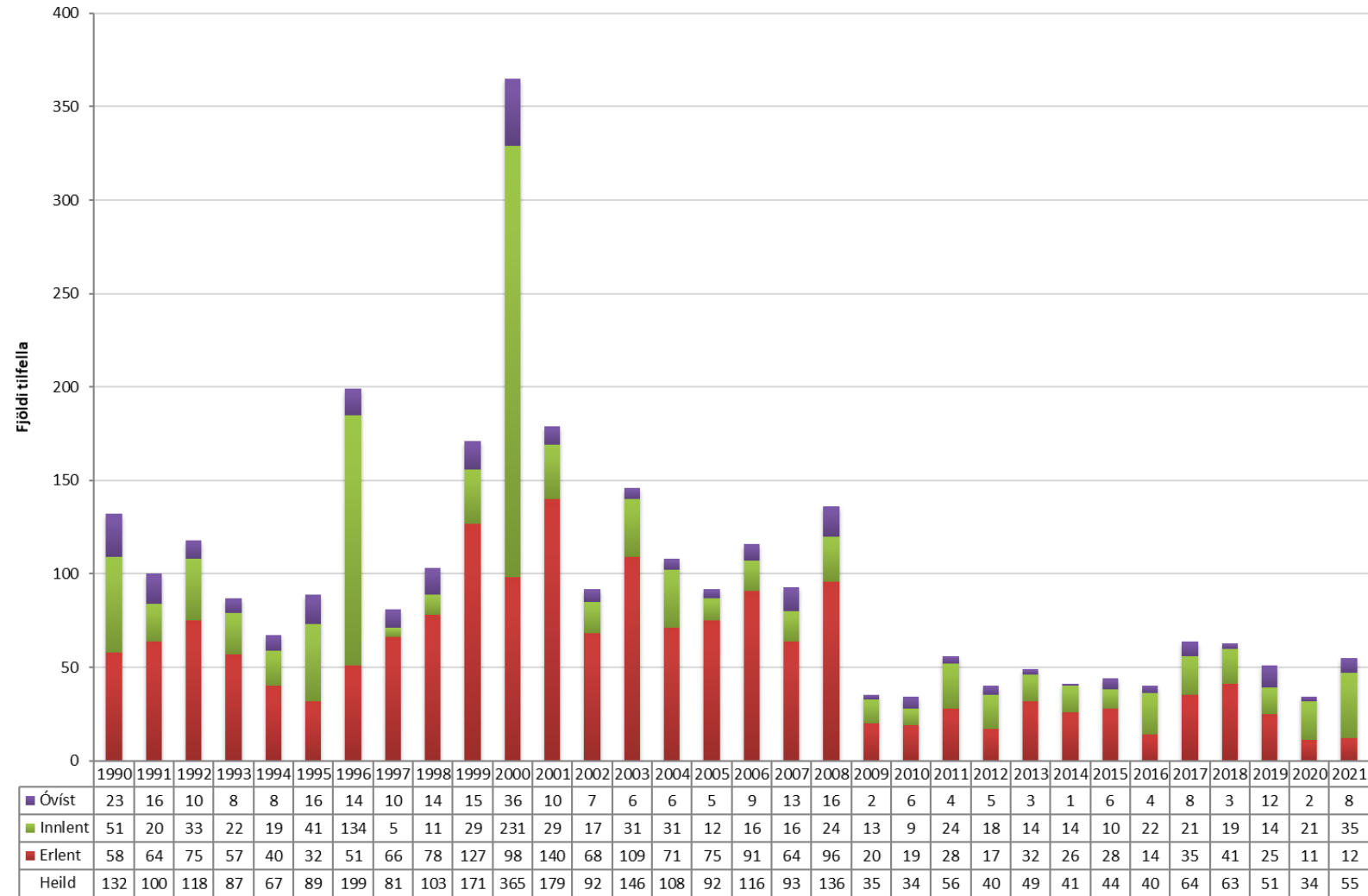
Salmonella enterica er baktería með yfir 2000 afbrigði (sermisgerðir) og finnast þær víða í náttúrunni. *S. enterica* serovar Typhi og *S. enterica* serovar Paratyphi finnast eingöngu í mönnum og teljast því ekki súnur, en geta valdið alvarlegum, langvinnum sýkingum sem nefnast taugaveiki (Typhi) og taugaveikibróðir (Paratyphi). Eitt tilfelli *S. Paratyphi* greindist árið 2021, en smitið kom erlendis frá. Undanfarin tuttugu ár hafa 1–4 (meðaltal 1,7) tilfelli *S. Paratyphi* greinst hérlendis árlega. *Salmonella typhi* greindist síðast hér árið 2013 og kom erlendis frá.

Aðrar *Salmonellur* (non-typhi gerðir) geta fundist bæði hjá mönnum og dýrum og valdið bráðum iðrasýkingum (niðurgangi) sem kallast einu nafni Salmonellosis. Bakterían finnst í meltingarvegi ýmissa dýra, bæði búfánaði og villtum dýrum, en sama sermisgerð getur sýkt bæði menn og dýr. *Salmonellusmituð* dýr eru í flestum tilfellum einkennalausir smitberar. Algengustu sermisgerðir *Salmonella* í mönnum hér á landi eru *S. enterica* ser. Enteritidis og *S. enterica* ser. Typhimurium.

Salmonella berst oftast í menn með matvælum þar sem bakterían hefur náð að fjölga sér, t.d. ef matvæli eru ekki geymd eða elduð á fullnægjandi hátt eða ef krossmengun á sér stað milli matvæla. Stærstu hópsýkingarnar hérlendis á síðastliðnum árum voru árið 1996 af völdum *S. Enteritidis* í rjómaþellum og árið 2000, þegar *S. Typhimurium* barst með jöklasalati.

Salmonella tilfellum í mönnum fækkaði mjög eftir árið 2008 (136 smit) og hefur árlegur fjöldi *Salmonellusmita* síðan verið á bilinu 34–64 smit (meðaltal 47 smit á ári, mynd III.1). Árið 2021 greindust samtals 55 einstaklingar með *Salmonella* á Íslandi, eða um 15 tilvik á hverja 100.000 íbúa. Af þeim hafði 35 smit verið af innlendum uppruna, 12 af erlendum uppruna og hjá átta var uppruni óviss (mynd III.1). [20] Vakthafandi læknir sýkla- og veirufræðideildar metur hvort smit telst vera af erlendum uppruna en dvöl erlendis innan tveggja sólahringa frá upphafi einkenna bendir til erlends uppruna. Eftir 2008 hefur hlutfall *Salmonella* sýkinga í mönnum af erlendum uppruna verið á bilinu 22–65% (meðaltal 50,4%). Hlutfall smita erlendis frá var óvenjulágt árið 2021, eða 22%. Haustið 2021 braust út hópsýking *S. Typhimurium* hérlendis þar sem 13 einstaklingar greindust á nokkurra vikna tímabili hérlendis með sama *Salmonella* stofn samkvæmt raðgreiningu, en ekki tókst að rekja uppruna smitanna.

Algengustu *Salmonella enterica* sermisgerðirnar árið 2021 voru sem fyrr *S. Typhimurium* (n=22) og *S. Enteritidis* (n=11). Sjaldgæfari sermisgerðir voru *S. Napoli* (n=3) og *S. Chester* (n=3) en aðrar tegundir greindust hjá 1–2 einstaklingum hver.



Mynd III.1. Fjöldi salmonellutilfella (þ.m.t. S. typhi/paratyphi) hjá mönnum á Íslandi árin 1990–2021 eftir uppruna smits. Upplýsingar frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala.

Salmonella í dýrum og matvælum

Á Íslandi er öflugt eftirlit með salmonellusmiti í svínum og alifuglum, bæði í eldi og við slátrun, og lengi hélt tíðni smits um eða undir 1%. Árið 2010 jókst tíðni talsvert í kjúklingaeldi, en þá þurfti að innkalla 3,6% sláturhópa vegna þess að *Salmonella* greindist í þeim. Eftir 2010 hefur tíðni *Salmonella* smits í kjúklingaeldi haldist undir 3%.

Eftirlit í eldi:

- Sýni eru tekin úr öllum eldishópum alifugla og er eldishópum fargað ef *Salmonella* greinist. Árið 2021 greindist *Salmonella* í 1,3% af eldishópum **kjúklinga** (9 af 687). *Salmonella* greindist ekki í neinum eldishópi kalkúna, varphænsna eða stofnfugla árið 2021.
- **Svínabúum** er raðað í þrjá flokka á grundvelli niðurstöðu kjötsafaprófs sem tekið er við slátrun („salmonellustuðull“). Árið 2021 höfðu langflest svínabú landsins lágan stuðul.

Eftirlit við slátrun:

- Tekið er safnsýni af hálsaskinni 50 fugla úr hverjum sláturhópi og var tíðni jákvæðra sláturhópa **kjúklinga** 0,6% árið 2021 (5 af 778 eldishópum). Enginn af 69 sláturhópum kalkúna var jákvæður m.t.t. *Salmonella* árið 2021.
- Við slátrun **svína** eru reglulega tekin stroksýni af skrokkum til rannsókna á *Salmonella* með hraðprófum. Tíðni *Salmonella* við slátrun svína síðustu ár hefur verið lág og var 1,1% árið 2021 (21 af 1.862 sýnum).

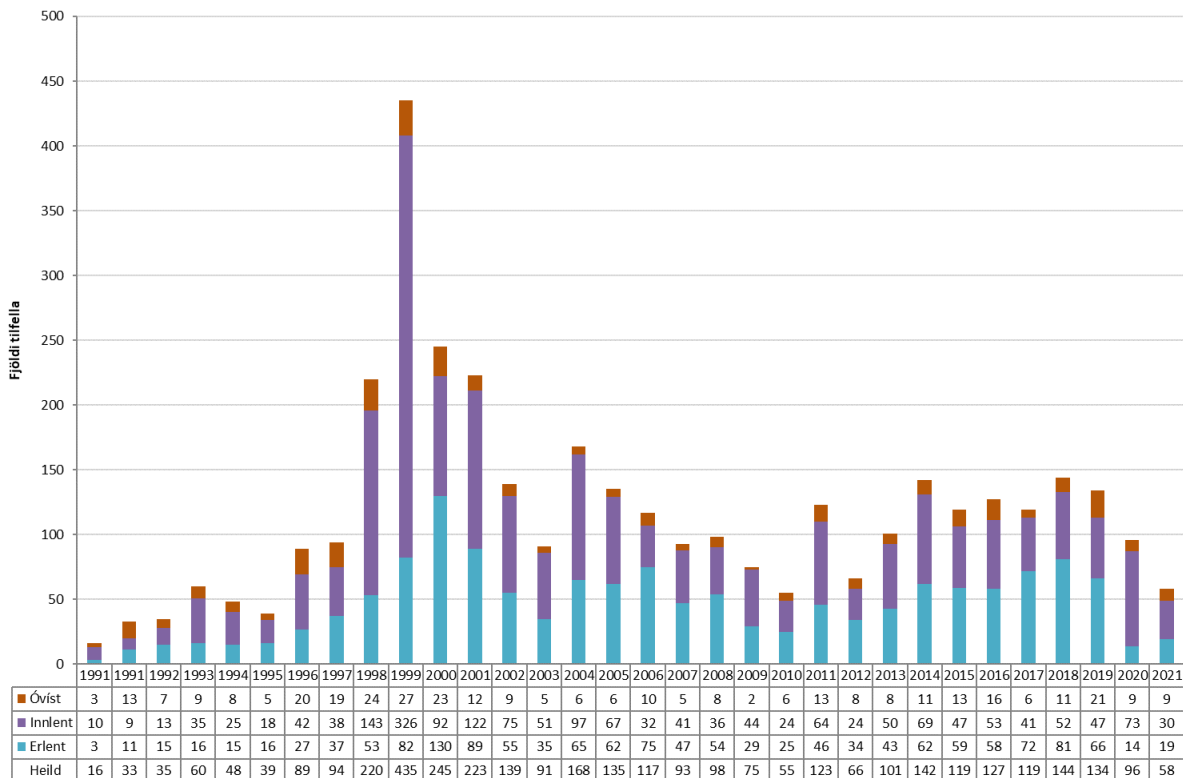
Matvæli á markaði:

- Engar sýnatökur fóru fram árið 2021. Sýnataka fór síðast fram árið 2020 og voru rannsökuð 313 kjötsýni af fersku kjúklinga- og svínakjöti rannsökuð m.t.t. *Salmonella*. Sýnatakan fór fram í verslunum á vegum heilbrigðiseftirlits viðkomandi sveitarfélags.
 - Tekin voru 157 sýni af ófrosnu **kjúklingakjöti** (öll af innlendum uppruna) og voru öll sýnin neikvæð m.t.t. *Salmonella*.
 - Tekin voru 156 sýni af ófrosnu **svínakjöti** (141 af innlendum uppruna, 5 af erlendum en fyrir 10 sýni var uppruni óviss). Öll sýnin voru neikvæð m.t.t. *Salmonella*.

Campylobacter

Campylobacter í mönnum

Campylobacter er algeng um allan heim og er algengasta súnan í Evrópu. Hana er helst að finna í meltingarvegi dýra, sérstaklega fugla. Margar tegundir eru til en *Campylobacter jejuni* er langalgengasta orsök iðrasýkinga í mönnum. Helsta smitleiðin er neysla mengaðra matvæla en smit með vatni er líka vel þekkt. Hérlandis greinist á ári hverju nokkur fjöldi einstaklinga með *Campylobacter* og getur smitið verið ýmist af innlendum eða erlendum uppruna (mynd III.2). Árið 1999 geisaði faraldur hérlandis (435 smit) sem rekja mátti til kampýlóbakter-mengunar í kjúklingum, en árin 2016–2020 var árlegur fjöldi greininga á bilinu 96–144 (meðaltal 124 smit). Árið 2021 greindust óvenjufáir með kampýlóbakter, eða 58 einstaklingar og var nýgengið 16 á hverja 100.000 íbúa.[20] Lengst af hefur um helmingur smita verið af erlendum uppruna en árið 2021 var hlutfall erlendra smita 33%. Líklegt má telja að COVID-19 hafi haft áhrif á erlend smit árin 2020 og 2021 þar sem samdráttur varð ferðalögum milli landa. Algengasta gerðin sem greindist árið 2020 var sem fyrr *C. jejuni* (n=51), en mun færri greindust með *C. coli* (n=4), *C. lari* (n=2) og ótilgreinda gerð (n=1).



Mynd III.2. Fjöldi kampýlóbaktertilfella í mönnum á Íslandi á árunum 1991–2021 eftir uppruna smits. Upplýsingar frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala.[20]

Campylobacter í alifuglum og afurðum þeirra

Í kjölfar kampýlóbakterfaraldurs sem gekk árið 1999 vegna mengunar í fersku kjúklingakjöti, hófst mikið átak gegn kampýlóbakttersýkingum. Mikill árangur hefur náðst síðan með auknum smitvörnum í alifuglaeldi, auknu eftirliti og frystingu mengaðra alifuglaafurða og hefur tekist að halda tíðni smits í sláturhópum kjúklinga um eða undir 4%.

Eftirlit í eldi:

- Sýni eru tekin úr öllum eldishópum alifugla og fara afurðir jákvæðra eldishópa í frystingu.
- Árið 2021 greindist *Campylobacter* hjá aðeins 1,0% af eldishópum **kjúklinga** (7 af 680).
- *Campylobacter* greindist í 3,1% af eldishópum **kalkúna** (1 af 32) árið 2020.

Eftirlit við slátrun:

- Árið 2021 fannst *Campylobacter* yfir greiningarmörkum (10 cfu/g) í 0,8% af sláturhópum **kjúklinga** (6 af 765). Í fjórum sýnum mældist fjöldi yfir 500 cfu/g og í tveimur sýnum mældust milli 100–500 cfu/g.
- *Campylobacter* fannst ekki í sláturhópum **kalkúna** árið 2021, en sýni voru tekin úr 69 sláturhópum.

Matvæli á markaði:

- Engar sýnatökur fóru fram árið 2021. Sýnataka fór síðast fram árið 2020 og tekið 71 sýni af ófrosnu **kjúklingakjöti** (öll af innlendum uppruna) og voru öll sýnin neikvæð m.t.t. *Campylobacter*. Sýnatakan fór fram í verslunum á vegum heilbrigðiseftirlits viðkomandi sveitarfélags.

IV. Sýklalyfjanæmi súna og næmi bendibaktería frá dýrum og matvælum

Sýklalyf sem notuð eru í búfé og mönnum eru oft þau sömu eða af sama lyfjaflokki. Sýklalyfjanotkun bæði hjá dýrum og mönnum getur því stuðlað að aukningu sýklalyfjaónæmis sem getur svo borist á milli tegunda. Matvælastofnun vaktar og ber ábyrgð á skýrslugjöf á ónæmi gegn sýklalyfjum sem greinast í dýrum, dýraafurðum eða matvælum, skv. reglugerð nr. 1000/2018. Þessi reglugerð byggir á ákvörðun Evrópusambandsins frá 2013 (2013/652/EU) og á endurnýjaðri ákvörðun sem var gefin út árið 2020 (2020/1729/EU) fyrir tímabilið 2021–2027 og var innleidd með breytingarreglugerð nr. 228/2022. Samkvæmt ákvörðuninni eiga skimanir að fara fram í hverri dýrategund (svínum, nautgripum og alifuglum) annað hvert ár, þannig að sýklalyfjanæmi baktería úr svínum, nautgripum og afurðum þeirra verði rannsakað að lágmarki eitt ár en úr alifuglum og afurðum þeirra næsta ár, og svo koll af kolli. Samkvæmt endurnýjaðri ákvörðun skal prófa sýklalyfjanæmi *Salmonella*, *Campylobacter* og *E. coli* bendibaktería. Einnig skal sérstaklega skima fyrir ESBL/AmpC/karbapenemasa myndun hjá *E. coli*.

Næmi Salmonella

Næmi Salmonella í mönnum

Næmispróf á salmonellustofnum úr mönnum eru gerð á sýkla- og veirufræðideild Landspítala. Hlutfall ónæmis meðal erlendra *Salmonella* stofna sveiflast talsvert á milli ára en næmi þeirra fer eftir upprunalandi stofnanna þar sem breytileiki er talsverður á milli landa og heimshluta. Einnig verður að hafa í huga að takmarkaður fjöldi stofna greinist ár hvert og voru til dæmis aðeins átta erlendir stofnar prófaðir árið 2020.

Árið 2021 var algengast að **innlendir** *Salmonella* stofnar (n=29) væru ónæmir fyrir ampicillíni (21% stofna), cíprófloxacín (7% stofna) og trímétóprími/súlfametoxazóli (7% stofna). Mikil aukning varð á ampicillínónæmi *Salmonella* stofna af innlendum uppruna milli árána 2015 og 2016 en hlutfallið hefur aftur lækkað. Ónæmi fyrir kínólónalyfinu cíprofloxacín greindist fyrst í innlendum smitum árið 2015 en síðan hafa á bilinu 0 til 18% stofna verið ónæmir fyrir lyfinu.

Cíprofloxacínónæmi **erlendra** *Salmonella* stofna (n=10) hefur verið nokkuð meira en innlendra stofna, eða frá 17% til 38% stofna á tímabilinu 2015 til 2021 (sjá mynd IV.1). Á hinn bóginn hefur ampicillínónæmi erlendra stofna að jafnaði verið nokkuð minna en innlendra stofna og var enginn erlendir stofn ónæmur fyrir ampicillíni árið 2021.



Mynd IV.1. Hlutfall ónæmra stofna (I og R: 2010–2020 og R: 2021) af greindum *Salmonella* stofnum í mönnum á Íslandi árin 2012–2021, skipt eftir erlendum og innlendum uppruna smits.

Næmi *Salmonella* í dýrum

Árið 2014 var næmisprófunum á salmonellustofnum úr dýrum breytt og hafa þau síðan farið fram á sýkladeild Tilraunastöðvar Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum í stað Landspítala áður. Stofnarnir eru prófaðir fyrir 14 sýklalyfjum úr 11 sýklalyfjaflokkum; ampicillín, cefotaxime, ceftazidime, chloramphenicol, cíprófloxacín, colistin, gentamicin, meropenem, nalidixic sýru, súlfametoxazól, tetracýklín, trímétóprím, azithromycin og tigecycline. Stofn telst vera fjölonæmur ef hann er ónæmur fyrir þremur eða fleiri sýklalyfjaflokkum. Almennt er einungis prófaður einn stofn af hverri sermisgerð frá hverri faraldsfræðilegri einingu, s.s. frá hverjum eldishópi alifugla.

Árið 2021 voru af 15 *Salmonella* stofnar úr **svín**um næmisprófaðir, bæði botnlangasýni og stroksýni af skrokkum við slátrun, og reyndust fimm þeirra ónæmir (33,3%), þar af fjórir fjölonæmir (töflur VI.9 og VI.10 í viðauka). Flestir þessara stofna voru ónæmir fyrir ampicillíni, tetracýklíní og/eða súlfalyfjum, en ónæmi fyrir þessum lyfjum meðal salmonellustofna úr slátruðum svínunum hefur almennt verið mikið í Evrópu.[21]

Salmonellustofnar sem greindust í **alifuglum** eða afurðum þeirra voru ekki næmisprófaðir 2021. Árið 2020 voru 20 *Salmonella* stofnar úr alifuglum, úr eldi eða við slátrun, næmisprófaðir og reyndust tveir þeirra fjölonæmir (tafla VI.8 í viðauka). Annar stofnanna var *S. Infantis*, en sú gerð var algengasta fjölonæma *Salmonella* tegundin í alifuglum í Evrópu árin 2018–2019.[22]

Næmi *Campylobacter*

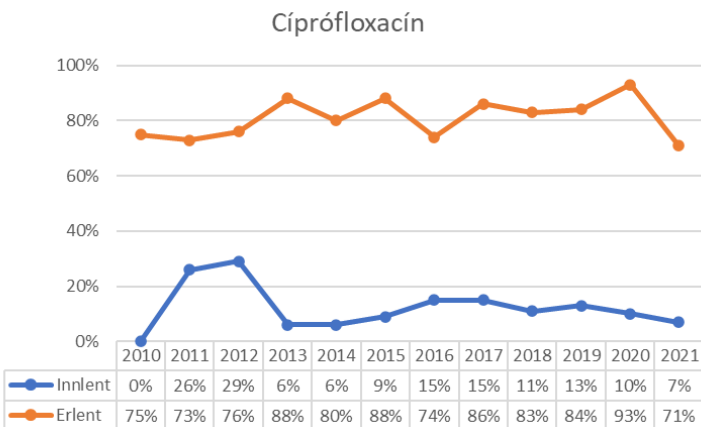
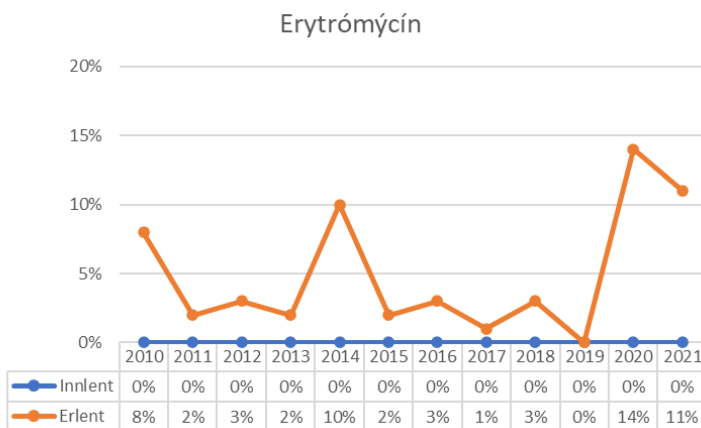
Næmi *Campylobacter* í mönnum

Einungis er kannað næmi fyrir tveimur sýklalyfjum hjá *Campylobacter* stofnum úr mönnum á sýkla- og veirufræðideild Landspítala, erýtrómýcíni og cíprófloxacíni.

Á tímabilinu 2010–2021 var enginn stofn af **innlendum** uppruna (n=26) ónæmur fyrir erýtrómýcíni (sjá mynd IV.2). Hlutfall cíprófloxacín ónæmis meðal stofna af innlendum uppruna (n=70) hefur hins vegar verið á bilinu 6–15% frá árinu 2013.

Ónæmi fyrir erýtrómýcíni meðal stofna af **erlendum** uppruna (n=18) hefur verið fremur lágt á tímabilinu 2010 til 2021, og var 11% árið 2021. Hlutfall cíprófloxacín ónæmis meðal stofna af erlendum uppruna hefur hins vegar verið hátt allt tímabilið og var 71% árið 2021.

Ónæmi fyrir cíprófloxacíni í *C. jejuni* frá mönnum var almennt útbreitt í Evrópulöndum árið 2020 (61,2% stofna að meðaltali), fyrir utan Ísland og örfá önnur lönd.[21]



Mynd IV.2. Hlutfall ónæmra stofna (I og R: 2010–2020 og R: 2021) af greindum *Campylobacter* stofnum á Íslandi árin 2010–2021, skipt eftir erlendum og innlendum uppruna smits.

Næmi *Campylobacter* í dýrum

Hlutfall ónæmra *Campylobacter* stofna í **alifuglum** hefur verið lágt á Íslandi. Matvælastofnun rannsakar sýklalyfjanæmi *Campylobacter* stofna í kjúklingum að lágmarki annað hvert ár, sbr. reglugerð nr. 1000/2018. Prófað var fyrir sýklalyfjanæmi *Campylobacter* stofna í kjúklingum árin 2016, 2018 og 2020.

Fram til þessa hafa allir *Campylobacter* stofnar úr kjúklingum sem hafa verið næmisprófaðir verið af sermisgerðinni *Campylobacter jejuni*. Árið 2020 voru sjö *Campylobacter jejuni* stofnar frá alifuglum næmisprófaðir og reyndust allir fullnæmir. Í töflu VI.11 í viðauka má sjá fjölda þeirra stofna sem voru næmisprófaðir hvert ár, fjölda stofna sem reyndust ónæmir og þau ónæmismynstur sem stofnarnir höfðu.

Árið 2021 var í fyrsta skipti skimað fyrir *Campylobacter* í botnalangasýnum úr **svínum**. 145 *Campylobacter coli* stofnar fundust og voru næmisprófaðir og reyndust 110 þeirra (75,9%) ónæmir fyrir cíprófloxacín (tafla IV. 12 í viðauka).

Stofnarnir eru prófaðir fyrir sex sýklalyfjum úr sex sýklalyfjaflokkum; chloramphenicol, cíprófloxacín, ertapenem, erythromycin, gentamicin og tetracyklín. Ekki hefur fundist erýtrómýsín ónæmur kampýlóbakterstofn í íslensku búfé en erýtrómýcín er kjörlyf til meðferðar á kampýlóbactersýkingu hjá fólki.

Næmi *E. coli* bendibaktería í búfé

Bendibakteríur (*indicator bacteria*) er heiti notað yfir vissar bakteríutegundir sem eru hluti af eðlilegri þarmaflóru blóðheitra dýra. Bendir tilvist þeirra, til dæmis í neysluvatni, til saurmengunar og að þar geti mögulega fundist aðrar iðrabakteríur. Einfaldara er að mæla bendibakteríur í sýnum en iðrasýkla og því er notast við þess konar rannsóknir í reglubundnu eftirliti, t.d. með matvælum og neysluvatni. Sýklalyfjaónæmi í bendibakteríum endurspeglar ónæmi hjá öðrum iðrabakteríum sem aftur tengist sýklalyfjanotkun hjá dýrum. Sömuleiðis getur ónæmi hjá bendibakteríum borist yfir til annarra baktería sem geta valdið sjúkdómum hjá dýrum eða mönnum. Að lokum geta mælingar á sýklalyfjanæmi bendibaktería í matvælum verið mælikvarði á mögulega útbreiðslu ónæmis í gegnum fæðukeðjuna.

Helstu bendibakteríur eru *Escherichia coli* (*E. coli*) og *Enterococcus* tegundir. Þessar bakteríur geta sjálfar valdið sýkingum við ákveðnar aðstæður. *E. coli* (kólígerlar) er algeng orsök þvagfærasýkinga en getur einnig valdið ýmsum öðrum sýkingum. *E. coli* er algengasta orsök blóðsýkinga á Íslandi og víðar, einkum hjá sjúklingum með undirliggjandi áhættuþætti.

Næmisprófanir á *E. coli* bendibakteríum gefa vísbendingu um algengi ónæmis í viðkomandi dýrategund. Stofnarnir eru prófaðir fyrir 14 sýklalyfjum úr 11 sýklalyfjaflokkum; ampicillín, cefotaxime, ceftazidime, chloramphenicol, cíprófloxacín, colistin, gentamicin, meropenem, nalidixic sýru, súlfametoxazól, tetracyklín, trímétóprím, azithromycin og tigecycline.

Árið 2021 voru um 85 *E. coli* bendibakteríustofnar frá **svínabotnlöngum** næmisprófaðir og voru 47 þeirra (55,3%) ónæmir fyrir einu eða fleiri sýklalyfjum, 14 þeirra voru fjölónæmir (tafla VI.14 í viðauka).

Ekki voru næmisprófaðir *E. coli* bendibakteríustofnar frá öðrum dýrum eða dýraafurðum en svínunum árið 2021. Árið 2020 voru 85 *E. coli* bendibakteríustofnar frá **kjúklingabotnlöngum** næmisprófaðir og voru 18 þeirra (21,2%) ónæmir fyrir einu eða fleiri sýklalyfjum, tveir þeirra voru fjölónæmir (tafla VI.13 í viðauka). Árið 2019 var hlutfall ónæmra *E. coli* stofna úr **lambabotnlöngum** 7,9%, þar af einn stofn fjölónæmur.

ESBL/AmpC í dýrum og matvælum

Breiðvirkir beta-laktamasar (BBL) skiptast í þrjá aðalflokka: ESBL, AmpC og karbapenemasa.

- Árið 2016 hóf Matvælastofnun (MAST) reglubundna skimun fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í **botnlangasýnum úr svínum og kjúklingum** samkvæmt ákvörðun Evrópusambandsins nr. 652/2013 og reglugerð nr. 1000/2018.
- Árið 2017 hófust skimanir fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í **fersku svína-, nautgripa- og alifuglakjöti** í matvöruverslunum. Þessar skimanir fara nú fram árlega og eru þá eitt árið að lágmarki rannsökuð sýni úr svínum og svína- og nautgripaafurðum en næsta ár úr kjúklingum og kjúklingaafurðum og svo til skiptis.

Stofnarnir eru prófaðir fyrir 14 sýklalyfjum úr 11 sýklalyfjaflokkum; ampicillín, cefotaxime, ceftazidime, chloramphenicol, cíprófloxacín, colistin, gentamicin, meropenem, nalidixic sýru, sulfametoxazol, tetracyklín, trímétóprím, azithromycin og tigecycline. Reynist stofnar ónæmir fyrir cefotaxime, ceftazidime og/eða meropenem eru þeir prófaðir til staðfestingar á ESBL/AmpC svipgerð fyrir átta beta-laktam sýklalyfjum; Cefepime, cefotaxime, ceftazidime, cefoxitin, ertapenem, imipenem, meropenem og temocillin.

Árið 2021 reyndist 14 sýni af 152 sýnum (9,2%) úr **svínabotnlöngum** jákvætt fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli*. Af þeim voru 13 stofnar AmpC myndandi og báru yfirtjáð litningabundið gen en einn var AmpC myndandi og bar plasmíðborin blaCMY-2, blaCMY-22 og blaCMY-61 gen (tafla VI.18 í viðauka). Engin **svínakjötssýni** voru tekin árið 2021, sjá niðurstöður fyrri ára í töflu VI. 19 í viðauka).

Ekki var skimað fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* öðrum dýrum en svínum eða dýraafurðum árið 2021. Árið 2020 reyndist eitt sýni af 149 sýnum (0,7%) úr **kjúklingabotnlöngum** jákvætt en það var AmpC myndandi *E. coli* sem bar genið blaCMY-2. Tíðnin hefur verið lág í alifuglum síðustu ár (tafla VI.16 í viðauka). Það ár var einnig skimað fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í **botnlangasýnum lamba** og reyndust 8 af 170 sýnum jákvæð (4,7%). Allir stofnarnir voru AmpC myndandi og báru yfirtjáð litningabundið gen (tafla VI.20 í viðauka).

MÓSA í dýrum

Staphylococcus aureus er meðal algengustu sýkingavalda í mönnum. Stofnar sem eru ónæmir fyrir meticillíni og/eða öðrum beta-laktam sýklalyfjum kallast meticillín ónæmir *Staphylococcus aureus* (MÓSA). MÓSA hefur náð mikilli útbreiðslu víða um heim, valdið sýkingum sem getur verið erfitt að meðhöndla og leitt til aukins kostnaðar innan heilbrigðisþjónustunnar. Sóttvarnalæknir hefur í samvinnu við sýkingavarnadeild og sýkla- og veirufræðideild Landspítala gefið út leiðbeiningar um „[Skimun, smitrakningu og sýkingavarnir vegna sýklalyfjaónæmra baktería í heilbrigðisþjónustu](#)“. Leiðbeiningarnar eru skrifaðar til að samræma aðgerðir gegn MÓSA á landsvísu og draga úr útbreiðslu hans innan heilbrigðisþjónustunnar á Íslandi.

Ákveðinn stofn MÓSA, sem var fyrst lýst árið 2005, stofngerð **CC398**, hefur breiðst út í búfé í Evrópu og víðar, einkum í svínunum. Hann er ólíkur öðrum MÓSA stofnum að því leyti að hann finnst helst í fólki sem umgengst svín og annað búfé en veldur sjaldnast sjúkdómi. Þeir sem bera þennan stofn, t.d. á húð eða í nefholi, gera það yfirleitt í skamman tíma og stofninn smitast sjaldan á milli manna. Einstaklingar með veiklað ónæmiskerfi gætu þó smitast og því er mikilvægt að halda þessum MÓSA stofni frá heilbrigðisstofnunum og ónæmisbældum einstaklingum.

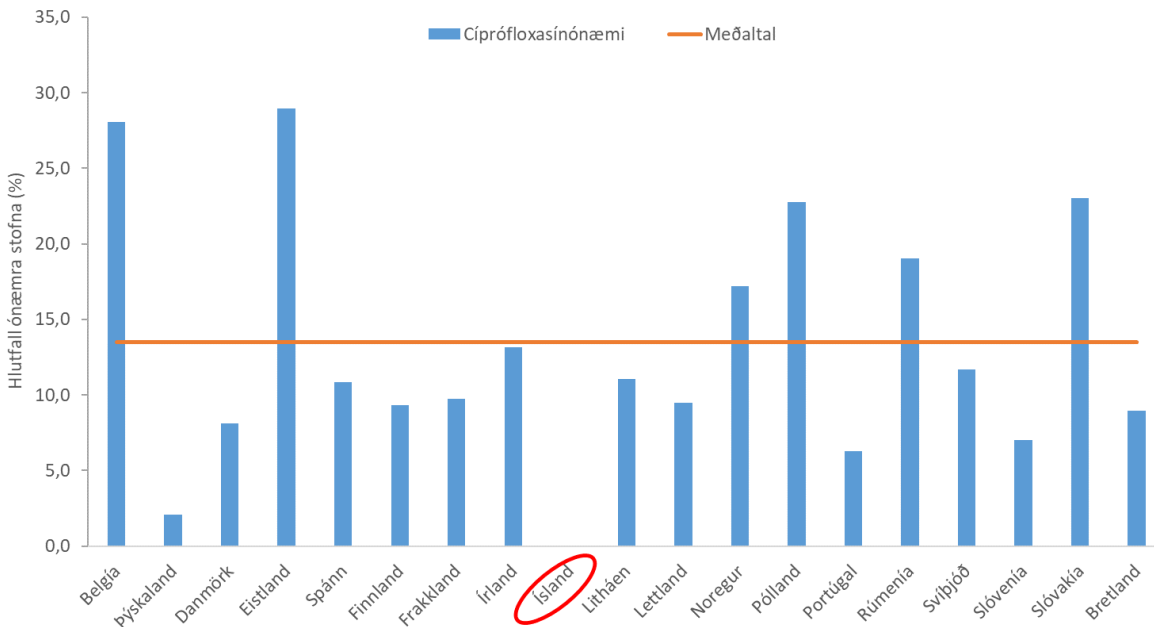
Matvælastofnun skimaði fyrir MÓSA í svínunum 2014/2015, 2018 og síðan aftur 2020 en MÓSA fannst í engu þessara sýna.

Samanburður við Evrópu

Matvælaöryggisstofnun Evrópu (EFSA) hefur gefið út skýrslur árlega með yfirliti yfir niðurstöður skimana á sýklalyfjaónæmi baktería úr dýrum og matvælum og síðustu árin hafa verið gefnar út sameiginlegar skýrslur með ECDC þar sem næmi baktería úr mönnum er einnig birt. Síðasta skýrsla EFSA/ECDC er fyrir árin 2019 og 2020.[21] Þegar bornar eru saman tölur yfir sýklalyfjanæmi baktería í dýrum og matvælum milli landa í Evrópu kemur í ljós að staðan er einna best á Íslandi.

Salmonella

Menn: Samkvæmt skýrslu ECDC/EFSA var hlutfall ónæmis hjá salmonellustofnum í mönnum almennt hátt fyrir ampicillín, súlfonamíð og tetracyklín, en lágt fyrir þriðju kynslóðar kefalósporín. Í heildina voru 13,5% salmonellustofna frá mönnum ónæmir fyrir **cíprófloxacín**, en mikill munur var á milli Evrópulanda, eins og sjá má af gögnum frá EARS-Net (mynd IV.3).[21] Hlutfall fjölónæmra salmonellustofna frá mönnum var 25,4% í heildina en var þó mun hærra hjá einstökum gerðum, svo sem monofasískum *S. Typhimurium* (73,8%) og *S. Kentucky* (73,7%).

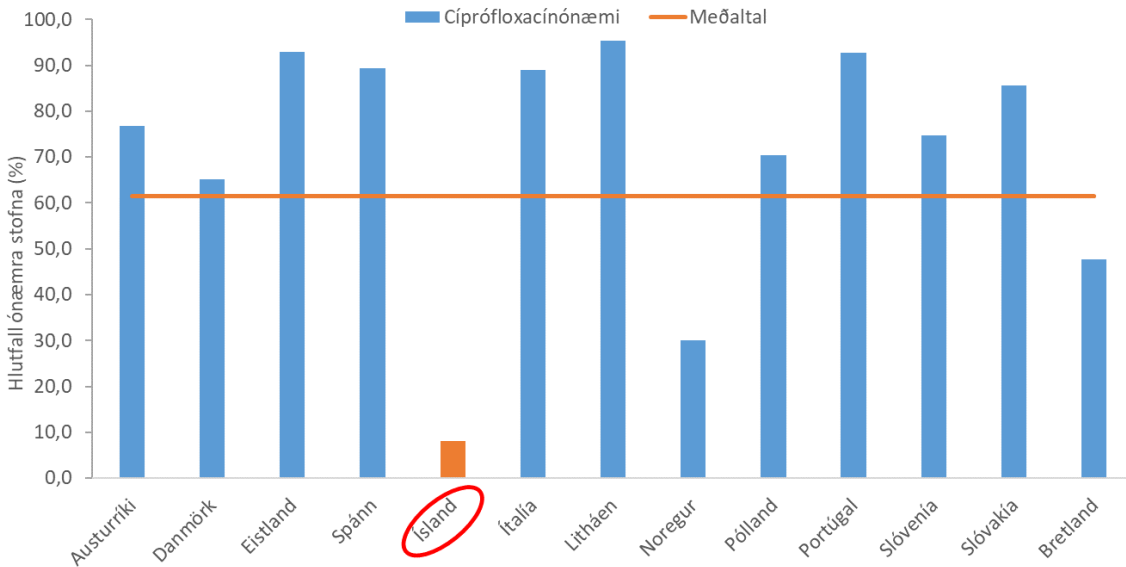


Mynd IV.3. Hlutfall cíprófloxacín ónæmra (*non-wild type or I+R*) innlendra (*domestic*) non-typhoidal *Salmonella* stofna frá mönnum í þeim Evrópulöndum sem sendu inn gögn fyrir árið 2019.[23]

Búfé: Evrópumeðaltal ónæmis fyrir **cíprófloxacín** var einnig hátt meðal salmonellustofna úr kjúklingum (52,9%) en mun lægra hjá svínunum (5,8%). Cíprófloxacínónæmi hefur ekki greinst í *Salmonella* hjá íslensku búfé síðustu ár nema einn fjölónæmur *S. Infantis* stofn greindist í alifuglum árið 2020. Ónæmi fyrir þriðju kynslóðar **kefalósporínunum** var mjög sjaldgæft hjá búfé í Evrópu. Hlutfall ónæmis fyrir tveimur eða fleiri **sérstaklega mikilvægum sýklalyfjum** (*critically important antimicrobials*), þ.e. cíprófloxacín og þriðju kynslóðar kefalósporínunum, var lágt hjá *Salmonella* bæði frá mönnum og dýrum í Evrópu. Þó greindist slíkt fjölónæmi hjá vissum undirgerðum, til dæmis *S. Kentucky*.[21]

Campylobacter

Menn: Ónæmi fyrir **cíprófloxacíni** var algengt hjá *C. jejuni* stofnum í mönnum í Evrópu en 61,5% stofna voru ónæmir að meðaltali (mynd IV.4). Hins vegar var ónæmi fyrir **erýtrómýcíni** sjaldgæft hjá *C. jejuni* í mönnum, eða 1,5% stofna að meðaltali. Þessi tvö sýklalyf flokkast sem sérstaklega mikilvæg (*critically important*) fyrir meðferð kampýlóbactersýkinga.



Mynd IV.4. Hlutfall cíprófloxacín ónæmra (*non-wild type or I+R*) innlendra (*domestic*) kampýlóbakterstofna frá mönnum í þeim Evrópulöndum sem sendu gögn fyrir árið 2019.[23]

Búfé: Ónæmi fyrir **cíprófloxacíni** var einnig algengt hjá *C. jejuni* stofnum í kjúklingum og *C. coli* stofnum í svínunum í Evrópu, en 72,8% stofna voru ónæmir að meðaltali í kjúklingum og 52,4% í svínunum. Hins vegar var ónæmi fyrir **erýtrómýcíni** sjaldgæft hjá *C. jejuni* í kjúklingum, eða 0,8% stofna að meðaltali, og hjá *C. coli* stofnum í svínunum, eða 11,2%. Allir prófaðir *C. jejuni* stofnar frá alifuglum voru fullnæmir á Íslandi árið 2020. Ónæmi fyrir **cíprófloxacíni** var hátt hjá *C. coli* stofnar frá svínunum árið 2021 á Íslandi, eða 75,9%. Hins vegar voru allir stofnarnir fullnæmir fyrir öðrum prófuðum sýklalyfjum, þ.m.t. **erýtrómýcíni**.

E. coli bendibakteríur í búfé

Í Evrópulöndum er fylgst er með sýklalyfjanæmi *E. coli* bendibaktería sem vaxa í reglubundnum sýnum úr botnlöngum búfjár sem tekin eru við slátrun.

Í mörgum Evrópulöndum hefur hlutfall þeirra *E. coli* stofna í búfé sem eru næmir fyrir öllum helstu sýklalyfjum aukist, sem er ánægjuleg þróun. Að meðaltali voru 39,8% stofna frá svínunum og 30,3% stofna frá kjúklingum **fullnæmir** fyrir þeim 14 sýklalyfjum sem prófuð voru. Á Íslandi voru 78,8% *E. coli* bendibakteríustofna frá kjúklingum fullnæmir árið 2020 og 44,7% stofna frá svínunum fullnæmir árið 2021.

Í Evrópu var hlutfall stofna með ónæmi fyrir **cíprófloxacín** þó hátt meðal *E. coli* bendibaktería úr alifuglum (miðgildi 60,7%) en mun lægra hjá svínunum (miðgildi 6,1%). Breytileiki milli landa var þó mikill. Á Íslandi hefur hlutfallið verið lágt, eða 7,1% stofna í kjúklingum árið 2020 og enginn stofn í svínunum árið 2021.

Afar fáir *E. coli* stofnar í búfé voru ónæmir fyrir þriðju kynslóðar **kefalósporínunum** í nær öllum Evrópulöndum. Hlutfall ónæmis fyrir tveimur eða fleiri sérstaklega mikilvægum sýklalyfjum (*critically important antimicrobials*) var sömuleiðis lágt hjá *E. coli* bendibakteríum.

Hlutfall stofna sem mynda **ESBL/AmpC** meðal *E. coli* bendibaktería í reglubundnum eftirlitssýnum úr botnlöngum búfjár var almennt lágt í Evrópu, eða 0,7% hjá svínunum og 0,5% hjá kjúklingum.[21]

ESBL/AmpC sýklalyfjaónæmi í búfé og matvælum

Til viðbótar við hið almenna eftirlit með bendibakteríum sem lýst var hér að ofan eru gerðar sértækar skimunarrannsóknir til að greina **ESBL/AmpC** myndandi *E. coli* bakteríur í búfé og matvælum. Þá eru notuð bakteríuæti sem innihalda sýklalyf (t.d. cefotaxime) svo hægt sé að greina ónæma stofna þó þeir séu aðeins til staðar í litlu magni.

Búfé: Í þessum sértæku skimunum greindist ESBL/AmpC myndandi *E. coli* að meðaltali í 42,7% sýna úr svínabotnlöngum og í 39,6% sýna úr kjúklingabotnlöngum í Evrópu. Á Íslandi reyndust 14% sýna úr svínabotnlöngum jákvæð árið 2021 en aðeins 0,7% sýna úr kjúklingabotnlöngum árið 2020.

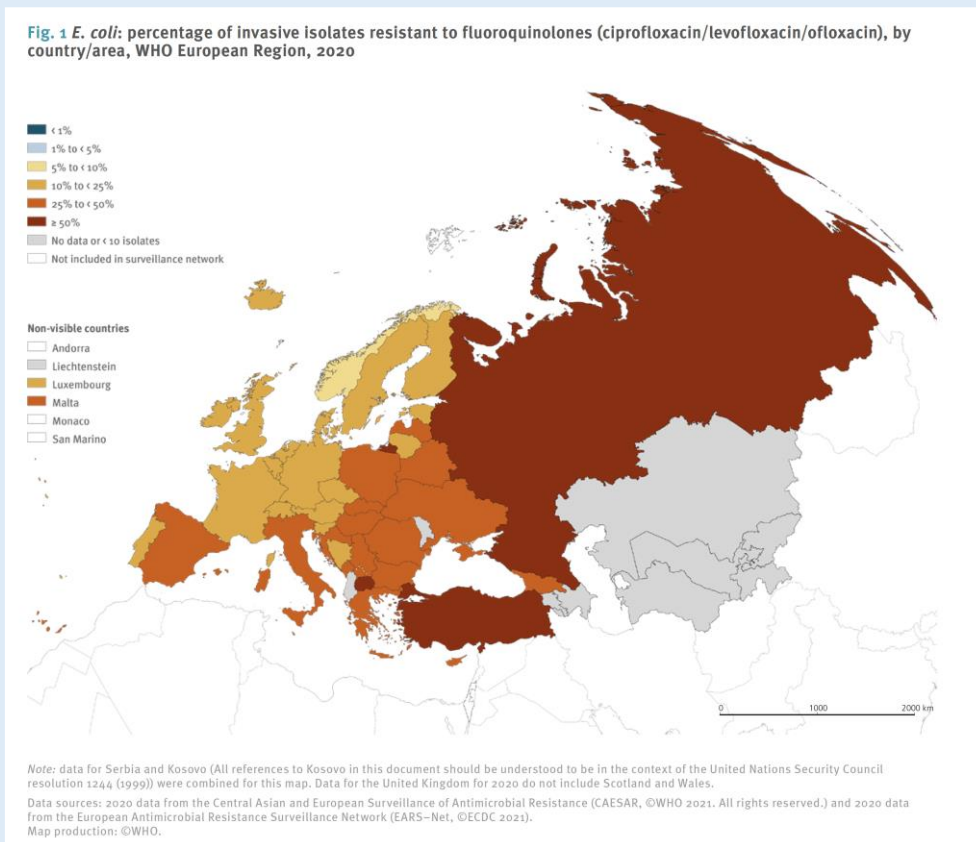
Matvæli: ESBL/AmpC myndandi *E. coli* greindist að meðaltali í 31,5% sýna úr kjúklingakjöti en í 6,8% sýna úr svínakjöti í Evrópu.[21] Á Íslandi reyndist ekkert alifuglakjötssýni jákvætt árið 2020 og aðeins 0,6% svínakjötssýna.

Fróðleikur: Samband sýklalyfjanotkunar og sýklalyfjaónæmis

Aukin notkun sýklalyfja hefur að jafnaði í för með sér meira sýklalyfjaónæmi hjá bakteríum sem verða fyrir áhrifum viðkomandi sýklalyfja. Þetta samband er mjög skýrt fyrir notkun **flúórókínólóna** (t.d. cíprófloxacíns) og ónæmi fyrir lyfinu hjá *E. coli*. Á Íslandi hækkaði hlutfall cíprófloxacín ónæmra stofna samfara aukinni notkun lyfsins árin 1999–2008.[5]

Alþjóðaheilbrigðismálastofnunin (WHO) hefur skilgreint flúórókínólóna sem mikilvæg **sýklalyf í hæsta forgangi** sem einungis skuli nota í sérstökum tilvikum.[6] Notkun kínólóna hjá dýrum hefur valdið aukinni tíðni kínólónaónæmis meðal *Salmonella* og *E. coli* stofna. Jafnframt eru kínólón einn af fáum valkostum til meðhöndlunar alvarlegra *Salmonella* og *E. coli* sýkinga hjá mönnum.

Með aukinni fræðslu um sýklalyfjaónæmi samfara vitneskju um mögulegar aukaverkanir flúórókínólóna, svo sem aukna áhættu á rofi á sinum og mögulega einnig ósæðargúlpum (*aorta aneurism*), hefur notkunin minnkað á Íslandi. Eins og fram kemur í þessari skýrslu minnkaði notkun kínólóna hérlendis um 62% frá árinu 2016 til 2021 (úr 0,9 DID í 0,44) sem er jákvæð þróun. Líklega hefur minni notkun flúórókínólóna átt þátt í því að hlutfall ónæmis *E. coli* fyrir cíprófloxacín á Íslandi hefur einnig lækkað úr 20% 2018 niður í 16% 2021 en víða erlendis er hlutfall ónæmra stofna mjög hátt, eins og sést á meðfylgjandi mynd.[9]



V. Sýklalyfjanæmi í mönnum

Sýklalyfjaónæmi fer vaxandi á Íslandi eins og í öðrum löndum. Í nýlegri skýrslu kom þó skýrt fram að sjúkdómsbyrði og dánartíðni af völdum sýklalyfjaónæmis var lægst á Íslandi af öllum löndum Evrópu.[24]

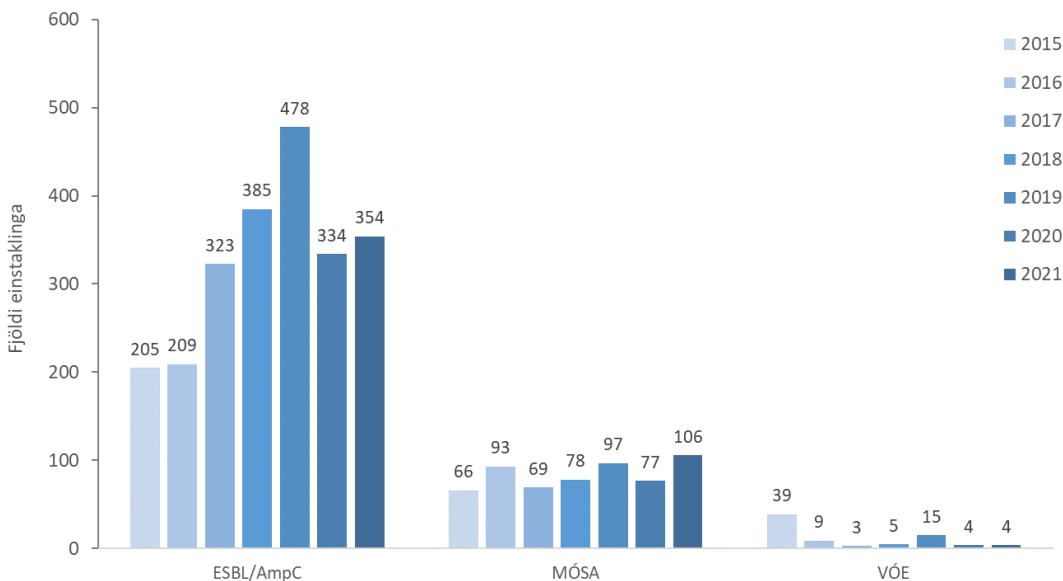
Tilkynningarskyldar sýklalyfjaónæmar bakteríur

Eftirfarandi sýklalyfjaónæmar bakteríur eru tilkynningarskyldur sjúkdómur til sóttvarnalæknis:

- Breiðvirkir betalaktamasamyndandi sýklar (BBL)
 - ESBL, AmpC, karbapenemasar
- Metisillín ónæmur *Staphylococcus aureus* (MÓSA)
- Vankómýsín ónæmir enterókokkar (VÓE)

Í þessari skýrslu verður einnig fjallað um sýklalyfjaónæmi pneumokokka og valinna Gram neikvæðra baktería sem eru algengir sýkingavaldar með klíniska þýðingu.

ESBL/AmpC-myndandi bakteríur eru algengasta tegund tilkynningarskyldra sýklalyfjaónæmra baktería á Íslandi, sjá mynd V.1 og töflu V.1. Fjöldi tilkynninga um ESBL-myndandi bakteríur rúmlega tvöfaldaðist á tímabilinu 2012 til 2019 en fjöldi MÓSA og VÓE tilkynninga hefur haldist nokkuð stöðugur síðustu ár.



Mynd V.1. Fjöldi einstaklinga sem greindust með tilkynningarskyldar sýklalyfjaónæmar bakteríur í fyrsta sinn, árin 2015–2021.

Tafla V.1. Yfirlit yfir tilkynningar um sýklalyfjaónæmar bakteríur árið 2021 (fyrstu greiningar).

| | ESBL/AmpC | MÓSA | VÓE |
|-------------------------------------|-----------|-----------|--------------|
| Fjöldi einstaklinga | 354 | 106 | 4 |
| Kyn (fjöldi karla/kvenna) | 119 / 235 | 44 / 62 | 3 / 1 |
| Aldur (ár), miðgildi (spönn) | 59 (0–94) | 32 (0–94) | 69,5 (67–77) |
| Klínísk sýni (%) | 88% | 51% | 25% |
| Innlend smit, fjöldi (%) | * | * | 0 |

* Gögn um uppruna smita liggja ekki fyrir

BBL hjá mönnum

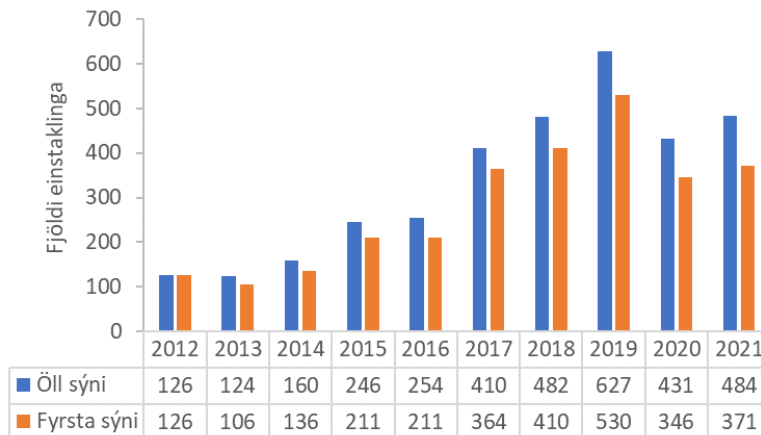
Bakteríur sem mynda breiðvirka β -laktamasa (BBL) eru skilgreindar sem bakteríur sem mynda ESBL og/eða AmpC og/eða karbapenemasa sem getur þýtt ónæmi fyrir kefalósporínunum og/eða karbapenemum auk annarra sýklalyfja. Skimað er fyrir bakteríum sem mynda BBL til að draga úr útbreiðslu þeirra á sjúkrastofnunum og eru skimunarsýni tekin hjá sjúklingi sem uppfyllir eitthvert eftirfarandi skilyrða:[25]

1. Hefur á síðustu sex mánuðum notað heilbrigðisþjónustu eða starfað á heilbrigðisstofnun erlendis. Dvöl varað lengur en 24 klst. eða farið í blóðskilun.
2. Hefur á síðustu sex mánuðum ferðast utan Evrópska efnahagssvæðisins, Bandaríkjanna og Kanada.
3. Er flóttamaður eða hælisleitandi.

Skv. verklagsreglum sýkingavarnadeildar Landspítala er BBL skimun endurtekin hjá sjúklingum sem leggjast inn og eru með neikvæða fyrstu skimun. Þannig berast tvær BBL skimanir frá hverjum sjúklingi í áhættuhópi: Fyrri BBL skimunin fer í hraðgreiningu (kjarnsýrumögnun) en endurtekin skimun í ræktun. Öll saursýni frá Landspítala sem fara í *Clostridium difficile* rannsókn fara einnig í skimun fyrir BBL-myndandi bakteríum með ræktun.

Allar greiningar rannsóknastofa á breiðvirkum betalaktamasamyndandi sýklum eru tilkynningarskyldar til sóttvarnalæknis. Auk þess skulu meðhöndlandi lækna senda klíniska tilkynningu um sjúklinga sem greinast með sýkla sem mynda karbapenemasa.

Samtals fékk sóttvarnalæknir tilkynningar um 2815 einstaklinga með BBL-myndandi (ESBL, AmpC, karbapenemasa) sýkla á tímabilinu 2012 til 2021, 1851 konu og 964 karla. Mikil aukning varð á fjölda tilkynninga árin 2014–2019.



Mynd V.2. Fjöldi einstaklinga sem höfðu einhvers konar BBL myndandi sýkla á Íslandi eftir ári á tímabilinu 2012–2021, annars vegar þegar endurteknar greiningar eru teknar með (öll sýni) og hins vegar þegar aðeins fyrsta sýni hvers einstaklings er talið (fyrsta sýni). Upplýsingar frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala.

Í tengslum við sýkingavarnir er sýklum sem mynda BBL skipt í þrjá aðalflokka:

1. ESBL/AmpC hjá *Enterobacterales*
2. Karbapenemasar hjá *Enterobacterales* (CPE, Carbapenemase-producing *Enterobacterales*)
3. Karbapenemasar hjá öðrum Gram neikvæðum bakteríum (*Acinetobacter* og *Pseudomonas*)

ESBL/AmpC hjá Enterobacterales

ESBL er samheiti yfir nokkrar gerðir beta-laktamasa en gen þeirra eru oftast á plasmíðum. ESBL er langalgengast í *Eschericia coli* og *Klebsiella pneumoniae* en hefur greinst í fjölda annarra tegunda *Enterobacterales*. ESBL myndandi bakteríur eru annars vegar greindar með ræktun og hins vegar með kjarnsýrumögnun (PCR) á beta-laktamasagenum beint af sýni.

AmpC ensím eru kóðuð á litningagenum í ákveðnum gerðum baktería, til dæmis *Enterobacter*. Aðrar gerðir baktería, eins og *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* og *Salmonella*, hafa ekki AmpC á litningi en geta borið plasmíðbundin AmpC. Á hinn bóginn hefur *E. coli* AmpC á litningi (sem þó er yfirleitt ekki tjáð) en getur til viðbótar greinst með AmpC á plasmíði. Greining AmpC hjá *E. coli* á rannsóknarstofu er því ekki einföld, þar sem gera þarf greinarmun á litningabornu og plasmíðbornu AmpC geni. Mikilvægt er að greina þarna á milli þar sem einungis plasmíðbundið AmpC hefur klínískt mikilvægi hvað varðar sýkingavarnir. Í ágúst 2019 tók sýkla- og veirufræðideild Landspítala í notkun nýja kjarnsýrumögnunaraðferð sem greinir hvort AmpC hjá *E. coli* sé plasmíðbundið en fyrri greiningarpróf gerðu ekki þennan greinarmun. Þar af leiðandi verður að taka tölum fyrri ára um fjölda greindra AmpC tilfella með fyrirvara.

Frá árinu 2015 hafa tilkynningar um BBL-myndandi sýkla til sóttvarnalæknis verið flokkaðar sem ESBL, AmpC og/eða karbapenemasar. Hér eru tilkynningar um ESBL og AmpC flokkaðar saman, þannig að ESBL/AmpC myndandi sýklar geta myndað annaðhvort eða bæði.

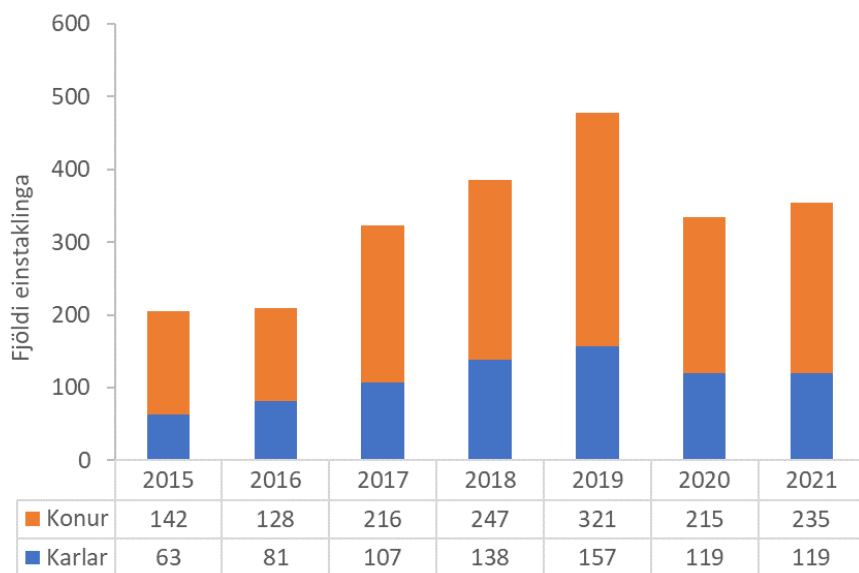
Samtals fékk sóttvarnalæknir tilkynningar um 2288 einstaklinga með **ESBL/AmpC**-myndandi sýkla á tímabilinu 2015 til 2021, 1504 konur og 784 karla. Tilkynningar um ESBL/AmpC myndandi sýkla meir en tvöfölduðust á árunum 2015–2019 en þeim fækkaði svo á ný (mynd V.3). Þessi fækkun árin 2020 og 2021 getur að hluta skýrst af COVID-19 faraldrinum en einnig af nákvæmari greiningaraðferð fyrir AmpC (PCR) eftir árið 2019, sjá ofar. Árið 2021 greindust 354 einstaklingar með ESBL/AmpC, 235 konur og 119 karlar.

Flest tilvik ESBL/AmpC árið 2021 greindust í sýnum frá Landspítala, eða um helmingur, 21% frá heilsugæslunni og 14% frá ýmsum heilbrigðisstofnunum (mynd V.4). Sýnum frá heilsugæslu hefur heldur fjölgað síðustu ár á meðan sýnum frá Landspítala hefur fækkað. Flest sýni innan Landspítala bárust frá bráðadeildum, eða 52%, en næstflest frá lyflækningadeildum, eða 17%.

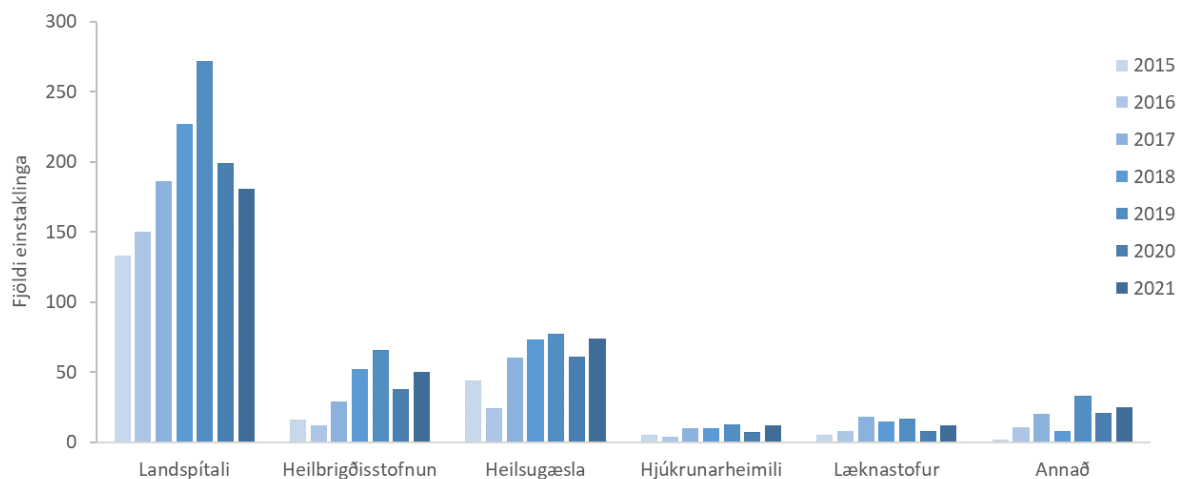
Nýgengi greininga á ESBL/AmpC-myndandi bakteríum er hæst hjá elstu aldurshópunum ásamt nýburum (mynd V.5). Hátt nýgengi hjá nýburum skýrist væntanlega að hluta af reglubundnum skimunum á vökudeild. 2018 varð nokkur aukning nýgengis ESBL/AmpC hjá börnum yngri en eins árs en hefur heldur lækkað síðan.

Tegund rannsóknar á tímabilinu 2012–2021 var klínískt sýni hjá 65% einstaklinga með ESBL/AmpC en BBL skimun hjá 30% einstaklinga. Langalgengasta **tegund lífsýna** sem lágu til

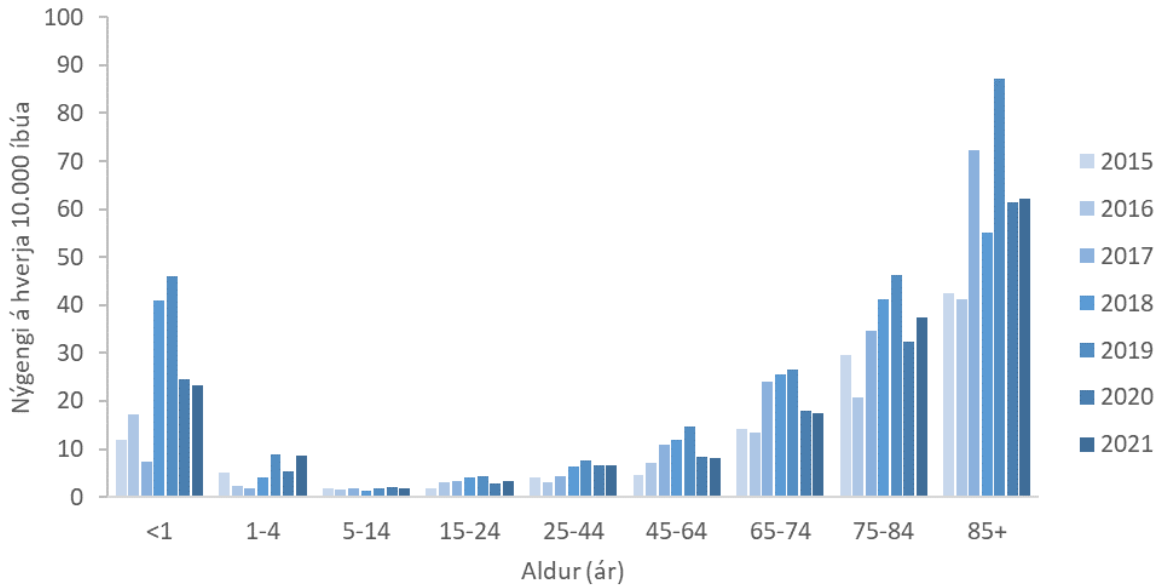
grundvallar greiningar ESBL/AmpC-myndandi baktería árið 2021 var þvagsýni, eða um 60% sýna (mynd V.6). Hlutfall blóðsýna var 4%. Nefna má að öll saursýni sem send eru í *C. difficile* próf eru einnig skimuð fyrir ESBL.



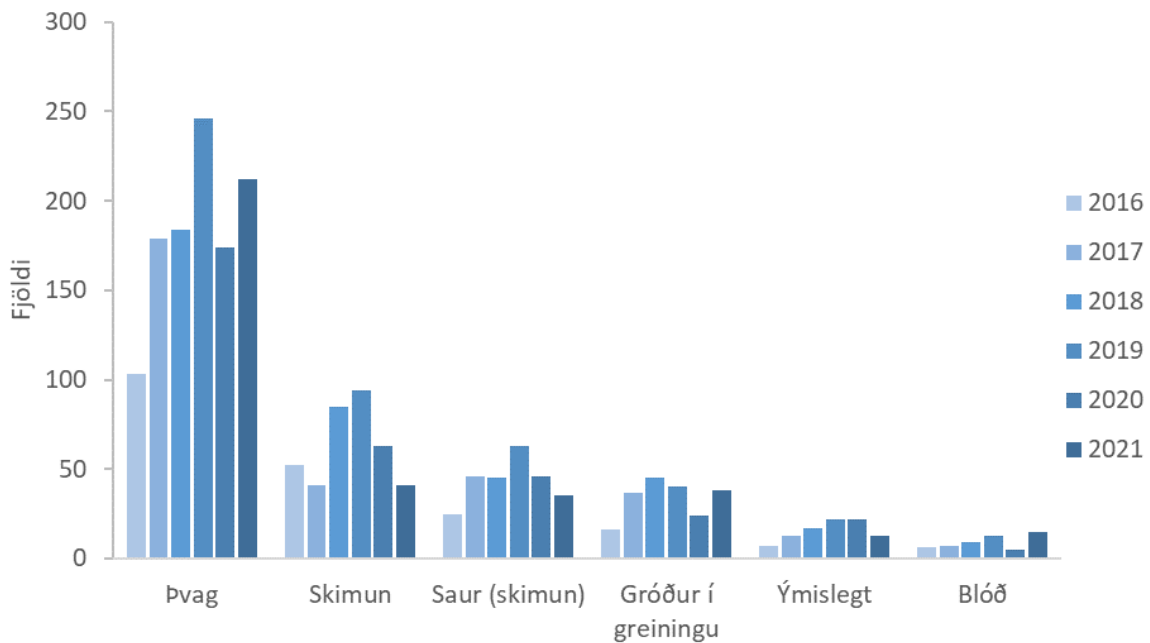
Mynd V.3. Fjöldi einstaklinga með nýgreint ESBL/AmpC á Íslandi á tímabilinu 2015–2021 eftir árum og kyni. Aðeins fyrsta sýni hvers einstaklings er talið. PCR greiningaraðferð fyrir AmpC var tekin í notkun á árinu 2019. Upplýsingar frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala.



Mynd V.4. Fjöldi einstaklinga sem greindist með ESBL/AmpC í fyrsta sinn á Íslandi á tímabilinu 2015–2021 eftir árum og stofnunum sem sendu sýnin. Upplýsingar frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala.



Mynd V.5. Nýgengi ESBL/AmpC-myndandi baktería á hverja 10.000 íbúa á Íslandi sárin 2015–2021, eftir árum og aldri. Upplýsingar frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala.

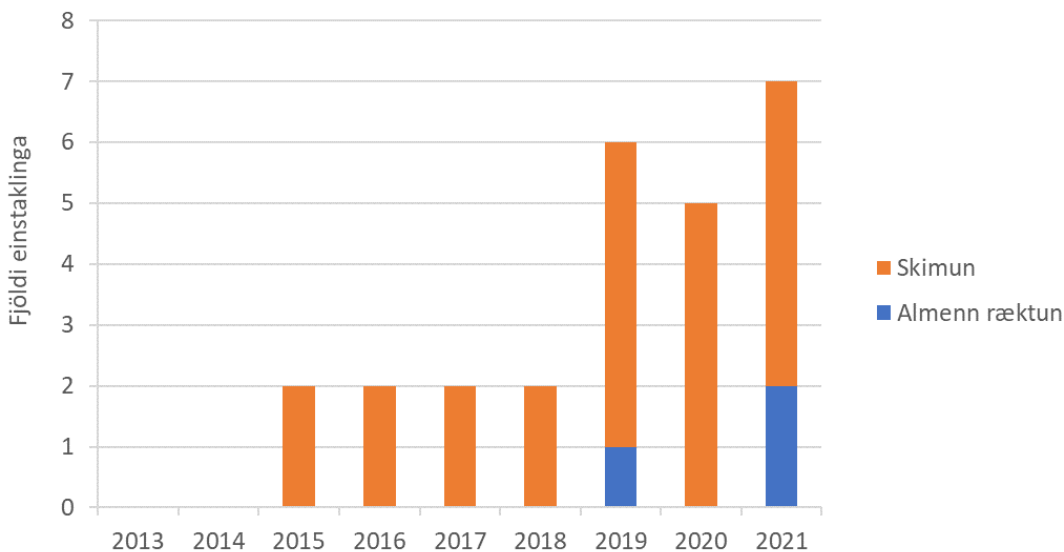


Mynd V.6. Tegund innsends sýnis hjá þeim einstaklingum sem greindust með ESBL/AmpC árin 2016–2021, frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala. Öll saursýni sem send eru í *C. difficile* próf eru einnig skimuð fyrir ESBL (sbr. saur (skimun)). Gróður í greiningu eru sýni frá öðrum rannsóknarstofum sem geta verið klínísk sýni eða skimsýni.

Karbapenemasar hjá Enterobacterales (Carbapenemase producing Enterobacterales, CPE)

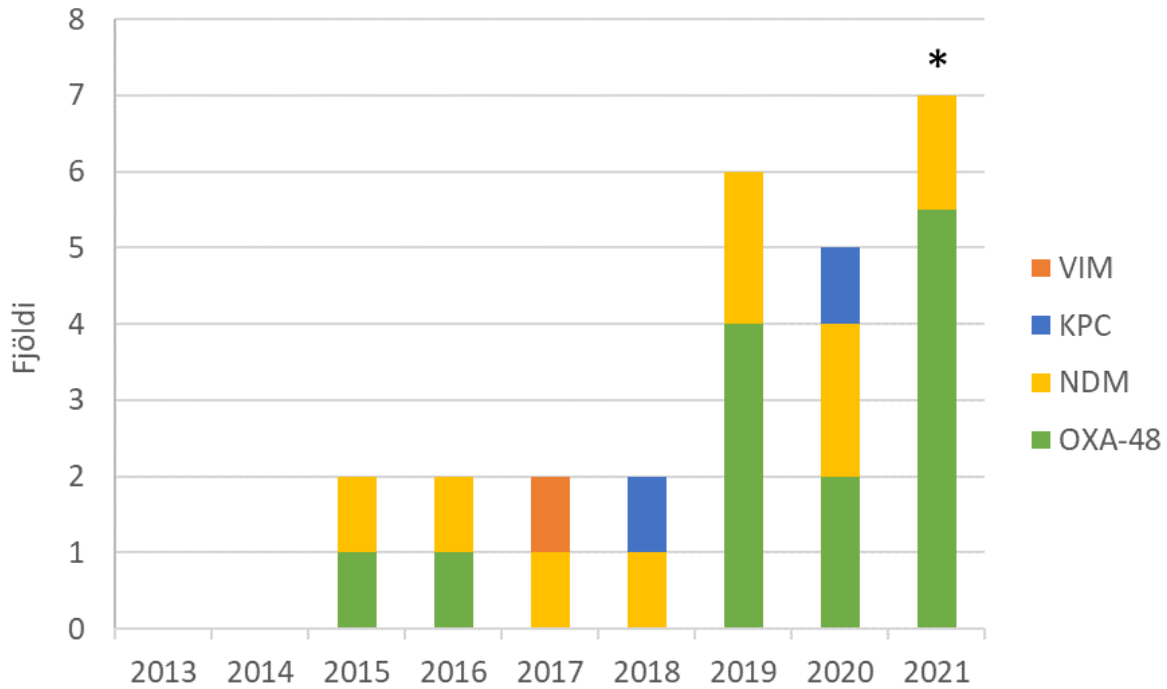
Karbapenemasar eru beta-laktamasar sem geta brotið niður öll beta-laktam lyf, penisillín, kefalósporín og karbapenem lyf. Mikilvægi þess að greina bakteríur sem mynda karbapenemasa liggur í því að genin sem skrá fyrir karbapenemasana eru borin á plasmíðum. Plasmíð dreifast auðveldlega milli baktería og bakteríur milli sjúklinga. Þessir sýklar eru með allra ónæmstu bakteríum og geta verið því sem næst alónæmir jafnframt því að vera algengir sýkingarvaldar. Greining hefur því mikla þýðingu því mikilvægt er að einangra sjúkling til að koma í veg fyrir dreifingu ónæmra baktería. Með tilliti til sýkingavarna eru bakteríur sem mynda karbapenemasa flokkaðar annars vegar í *Enterobacterales* (CPE) og hins vegar aðrar Gram neikvæðar bakteríur (*Acinetobacter* og *Pseudomonas*) en fyrri hópurinn (CPE) hefur meira klínískt mikilvægi. Karbapenemasar hafa fundist hjá ýmsum gerðum *Enterobacterales* en eru algengastir hjá *K. pneumoniae* og *E. coli*.

Árið 2015 greindust í fyrsta sinn á Íslandi karbapenemasa myndandi *E. coli* stofnar á Íslandi úr sýnum frá tveimur einstaklingum sem komu erlendis frá.[26] Árin 2015–2018 greindust tveir einstaklingar árlega með karbapenemasa myndandi *Enterobacterales* (CPE) sýkla á Íslandi en sex árið 2019 og fimm árið 2020 (mynd V.7). Árið 2021 greindust sjö einstaklingar með CPE í fyrsta sinn, fimm við BBL skimun en tveir við rannsókn á þvagsýni. Hjá þremur ræktaðist *E. coli*, hjá þremur *K. pneumoniae* og hjá einum ræktaðist *Enterobacter cloacae* complex. Öll sjö tilvikin voru af erlendum uppruna eins og fyrri ár.



Mynd V.7. Fjöldi einstaklinga sem greindust í fyrsta sinn með karbapenemasa myndandi *Enterobacterales* sýkla á Íslandi eftir ári og tegund rannsóknar árin 2013–2021. Upplýsingar frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala.

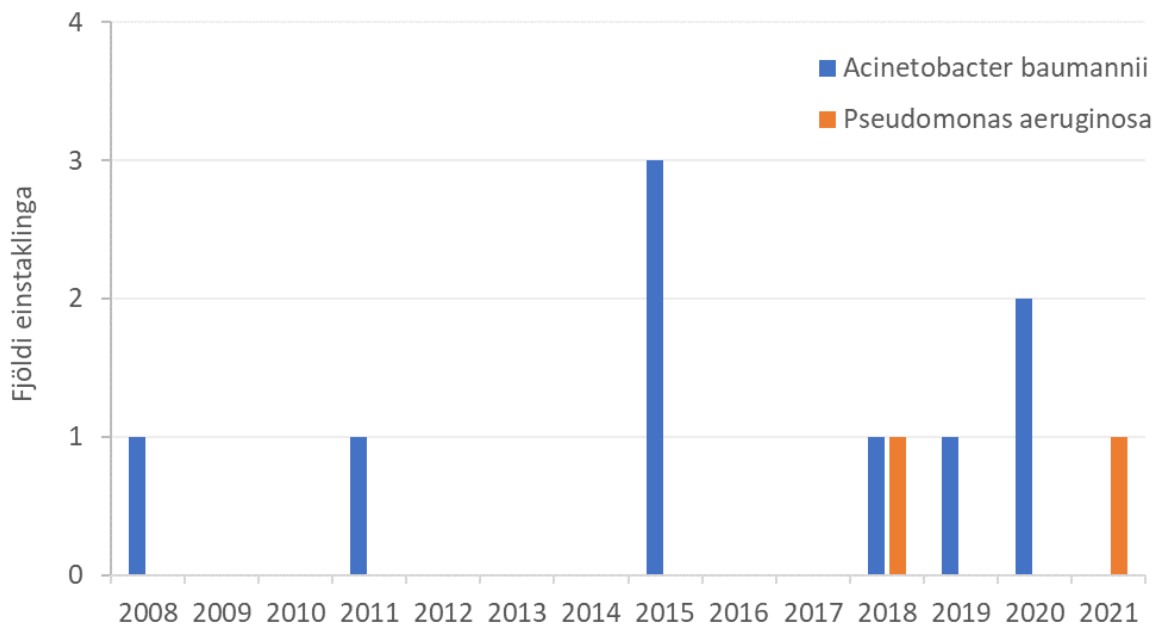
Þær karbapenemasa-myndandi *Enterobacteriales* sem greinst hafa á Íslandi hafa tjáð ólíkar gerðir karbapenemasa ensíma, þar á meðal KPC, VIM, OXA-48 og NDM (mynd V.8). Þessi fjölbreytni endurspeglar væntanlega ólíkan uppruna smitanna sem hefur aðallega verið austanverð eða sunnanverð Evrópa ásamt Asíu.



Mynd V.8. Fjöldi einstaklinga sem greindist í fyrsta sinn með karbapenemasa myndandi *Enterobacteriales* sýkla á Íslandi eftir ári og gerð ensíms árin 2013–2021. Upplýsingar frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala. *Árið 2021 greindist einn einstaklingur með *E. coli* sem bar tvær gerðir ensíma (OXA-48 og NDM-5).

Karbapenemasar hjá öðrum Gram neikvæðum bakteríum

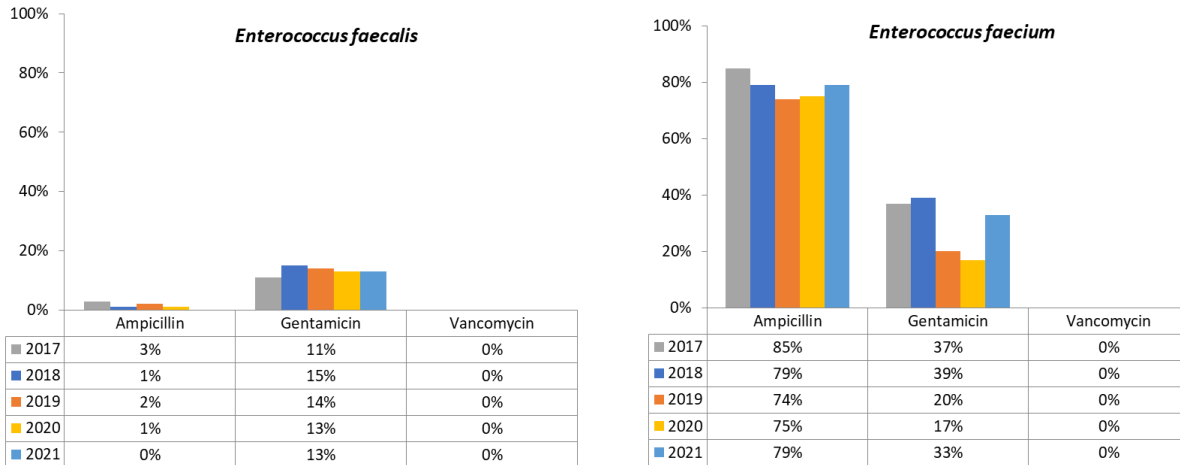
Á árunum 2008–2015 greindust samtals fimm einstaklingar með karbapenemasa myndandi *Acinetobacter baumannii*. Þar af greindist einn árið 2008, annar árið 2011 og þrír árið 2015 (mynd V.9). Einn þeirra sem greindust árið 2015 smitaðist innanlands. Árið 2018 greindust tveir einstaklingar (einn með *A. baumannii* með OXA-23 og hinn með *P. aeruginosa* með VIM) og árið 2019 greindist einn (*A. baumannii* með OXA-58). Árið 2020 greindust tveir einstaklingar með karbapenemasamyndandi *A. baumannii* (OXA-23 hjá öðrum en OXA-23 ásamt NDM og fleiri OXA gerðum hjá hinum). Árið 2021 greindist einn einstaklingur með karbapenemasa-myndandi *P. aeruginosa* (VIM-2 ensím). Að jafnaði hafa því greinst einn til tveir einstaklingar árlega hérlandis með karbapenemasa hjá öðrum Gram neikvæðum bakteríum frá árinu 2018, en allir höfðu verið erlendis.



Mynd V.9. Fjöldi einstaklinga sem greindist í fyrsta sinn með karbapenemasa hjá öðrum Gram neikvæðum bakteríum á Íslandi eftir ári og tegund sýkils árin 2008–2021. Upplýsingar frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala.

Enterococcar og VÓE

Talsverður munur er á næmi enterókokkategunda og frá árinu 2017 hefur gögnum verið skipt upp eftir tegundunum *Enterococcus faecium* og *Enterococcus faecalis*, en *E. faecium* er talsvert ónæmari. Árið 2021 voru um 77% *E. faecium* stofna ónæmir (R) fyrir ampicillíni en hlutfallið hefur lítið breyst síðustu ár (mynd V.10). Ónæmi *E. faecium* stofna fyrir gentamicíni jókst hins vegar úr 17% árið 2020 í 33% árið 2021 sem nálægt gildum árána 2017–2018.



Mynd V.10. Hlutfall ónæmra stofna af greindum enterókokkastofnum úr mönnum á Íslandi árin 2017–2021. Gentamicin næmi á eingöngu við þegar gentamicin er notað sem samverkandi lyf með beta-laktam sýklalyfjum.

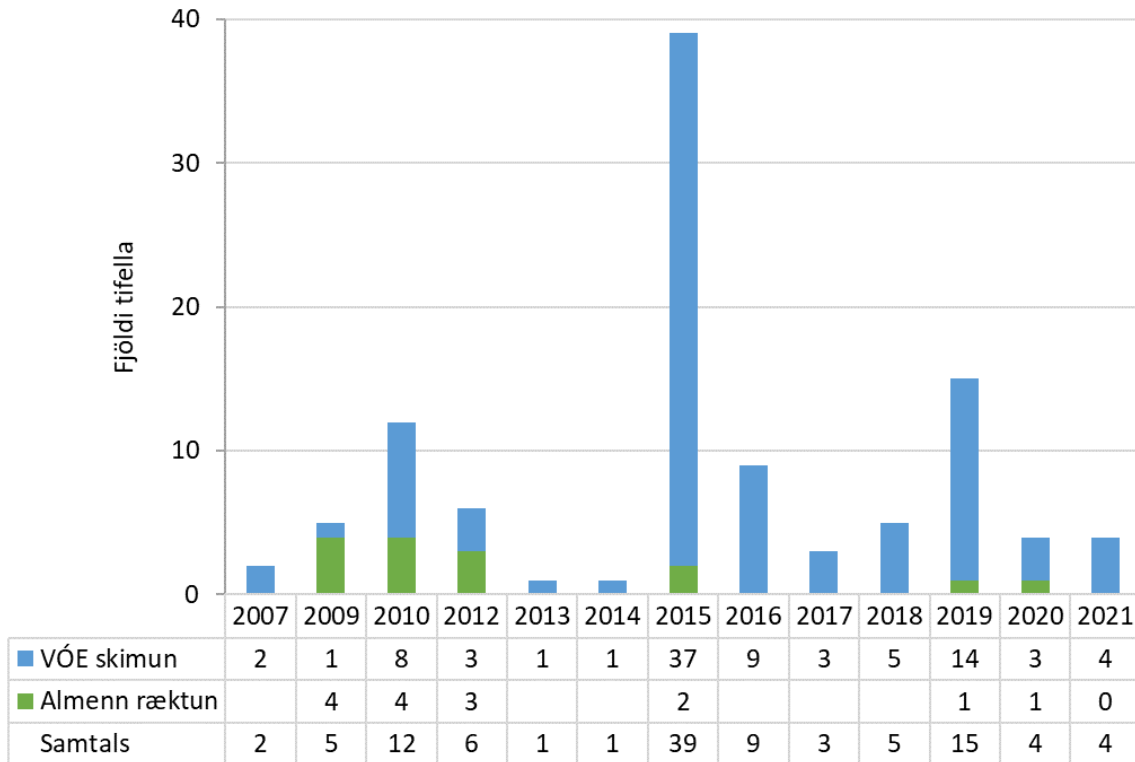
Vankómýcín ónæmir enterókokkar (VÓE, e. VRE) greindust fyrst árið 1988 og síðan þá hefur útbreiðsla þeirra aukist verulega erlendis. Í Evrópu hækkaði hlutfall vankómýcín ónæms *E. faecium* úr 11,6% árið 2016 í 16,8% árið 2020, sem veldur nokkrum áhyggjum.[23] Notkun breiðvirkra sýklalyfja almennt og notkun vankómýcíns við meðhöndlun á *C. difficile* sýkingum er talin hafa stuðlað að þessari þróun. Smit getur borist milli sjúklinga, með heilbrigðisstarfsfólki og menguðum hlutum í umhverfi. Til að hefta útbreiðslu VÓE hér á landi hefur sóttvarnalæknir gefið út „[Skimun, smitrakning og sýkingavarnir vegna sýklalyfjaónæmra baktería í heilbrigðisþjónustu](#)“ sem inniheldur meðal annars leiðbeiningar um VÓE fyrir heilbrigðisstarfsmenn.

Til eru margar arfgerðir vancomycinónæmis (t.d. vanA, vanB, vanC, vanD, vanE) og er ónæmið mismikið milli arfgerða. Vancomycin ónæmi af völdum vanA og vanB er áunnið þar sem genin eru hluti af stökklum (e. transposons) og slíkir VÓE stofnar tengjast oft sýkingafaröldrum. Því er mikilvægt að greina tilvist þeirra út frá klínísku og sýkingavarnalegu sjónarmiði. Tvær

aðferðir eru notaðar til að skima fyrir VRE á sýkla- og veirufræðideild LSH; annars vegar hefðbundin ræktun sem tekur nokkra daga og hins vegar kjarnsýrumögnun (hraðpróf).

Á Íslandi hafa VÓE lengst af verið sjaldgæfir en einungis um 1% stofna á árunum 2010–2014 var ónæmur fyrir vankómýcíní. Í mars 2015 braust út smithrina á Landspítala en það ár greindist VÓE hjá 39 einstaklingum. Talið var að upphaf hrinunnar mætti rekja til sjúklings sem smitaðist við legu á erlendu sjúkrahúsi. Eftir 2015 fór tíðni VÓE aftur í fyrra horf árin 2016–2018 en jókst aftur árið 2019 þegar 15 tilfelli greindust (mynd V.11). Hins vegar greindust aðeins fjögur ný tilvik VÓE árið 2020 og aftur greindust fjögur tilfelli árið 2021. Um var að ræða þrjá karla og eina konu á aldrinum 67–77 ára og höfðu þrjú þeirra legið á sjúkrahúsi erlendis en sá fjórði var erlendur ríkisborgari.

Engir VÓE stofnar greindust í blóð- eða mænuvökvaræktunum árið 2021 á Íslandi.



Mynd V.11. Fjöldi vankómýcíní ónæmra enterókokka (VÓE) hjá mönnum árin 2007–2021.

Staphylococcus aureus og MÓSA

Staphylococcus aureus er meðal algengustu sýkingavalda í mönnum. Þessar bakteríur eru þó oft hluti af eðlilegri bakteríuflóru í mönnum og finnast þá helst í nefi og berast þaðan á húð. Komist hún í sár, blóð eða aðra vefi getur hún valdið misalvarlegum sýkingum. Stofnar sem eru ónæmir fyrir meticillíni og/eða öðrum beta-laktam sýklalyfjum kallast meticillín ónæmir *Staphylococcus aureus* (MÓSA). Þessir stofnar bera *mecA* eða *mecC* gen sem kóða fyrir penicillin bindi próteini 2a (PBP2A) sem hefur litla sækni (e. affinity) í beta-laktam lyf. Þar sem meðferðarmöguleikar gegn MÓSA geta verið takmarkaðir er bakterían varasöm fyrir einstaklinga sem hafa skert ónæmiskerfi og gangast undir aðgerðir á sjúkrahúsum. Einnig getur reynst erfitt og kostnaðarsamt að uppræta hana ef hún nær bólfestu á sjúkrastofnunum. MÓSA hafa ekki náð fótfestu á sjúkrastofnunum hér á landi en þeir eru algengir víða um heim.

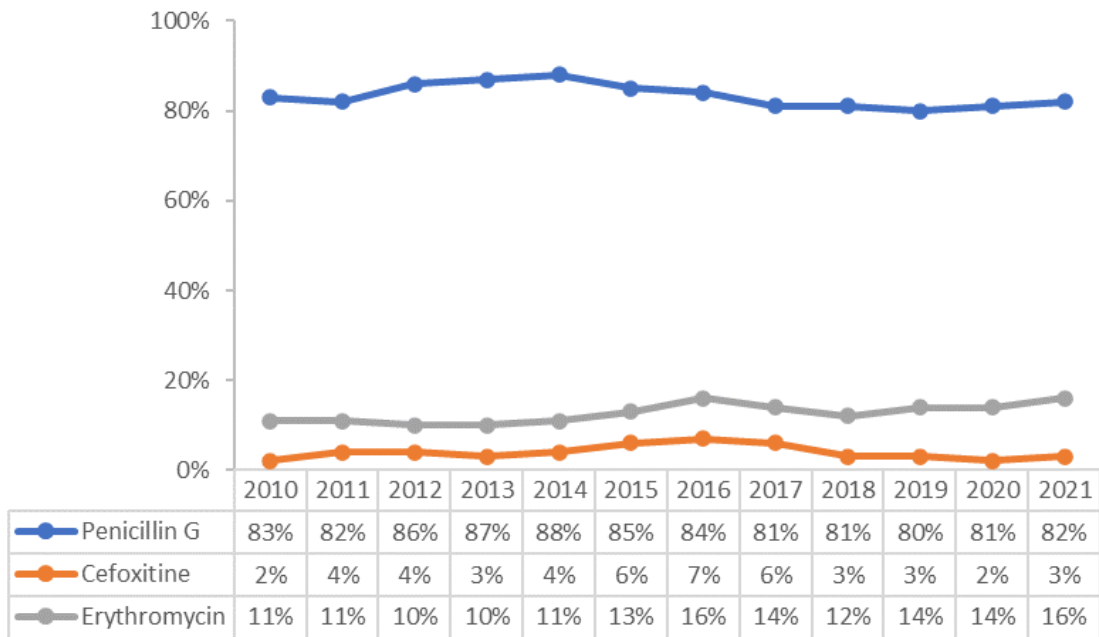
MÓSA eru tilkynningarskyldir til sóttvarnalæknis. Hérlandis er lögð mikil vinna í að uppræta MÓSA stofna, einkum innan heilbrigðisþjónustunnar, og í því skyni hefur sóttvarnalæknir gefið út [leiðbeiningar fyrir heilbrigðisþjónustuna](#) sem unnar voru í samvinnu við sýkingavarnadeild og sýkla- og veirufræðideild Landspítala.[25] Samkvæmt þeim eru skimunarsýni fyrir MÓSA á heilbrigðisstofnunum tekin ef sjúklingur uppfyllir eitthvert eftirfarandi skilyrða:[25]

1. Hefur áður greinst með MÓSA.
2. Hefur á síðustu sex mánuðum notað heilbrigðisþjónustu eða starfað á heilbrigðisstofnun erlendis. Dvöl varað lengur en 24 klst. eða farið í blóðskilun.
3. Er flóttamaður eða hælisleitandi.
4. Hefur verið með kýli eða endurteknar húðsýkingar, sem voru meðhöndlaðar með sýklalyfjum, síðustu sex mánuði.

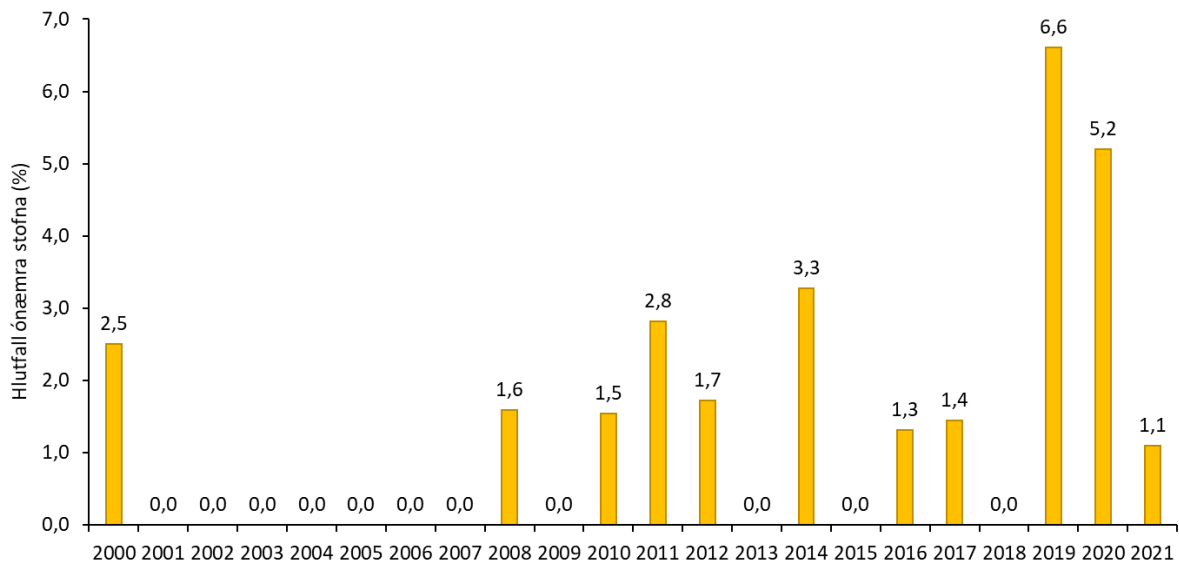
Árið 2021 voru 82% *Staphylococcus aureus* stofna sem greindust í mönnum á Íslandi ónæmir fyrir penicillíni og hefur haldist svipað síðustu ár (mynd V.12). Ónæmi fyrir öðrum lyfjum reyndist mun minna og hefur sömuleiðis lítið breyst síðastliðin fimm ár.

Lyfið cefoxitin er notað til að skima fyrir MÓSA stofnum. Hlutfall *S. aureus* stofna sem voru ónæmir fyrir cefoxitini var 3% árið 2021, en hefur legið á bilinu 2–7% síðan 2010. Því virðist hlutfall cefoxitin ónæmra stofna ekki vera að aukast. Þó verður að hafa í huga að frá og með 2018 eru skimunarsýni ekki lengur talin með þegar hlutfall næmra stofna af greindum *S. aureus* stofnum er reiknað (aðeins klínísk sýni) sem gæti skýrt lækkun á hlutfalli cefoxitin ónæmra stofna eftir árið 2017.

Þegar ræktanir úr ífarandi sýkingum (blóði/mænuvökva) eru skoðaðar sérstaklega (n=95) reyndust 1,1% *S. aureus* stofna flokkaðir sem MÓSA árið 2021 en hlutfallið hefur verið á bilinu 0–6,6% síðustu ár (mynd V.13).

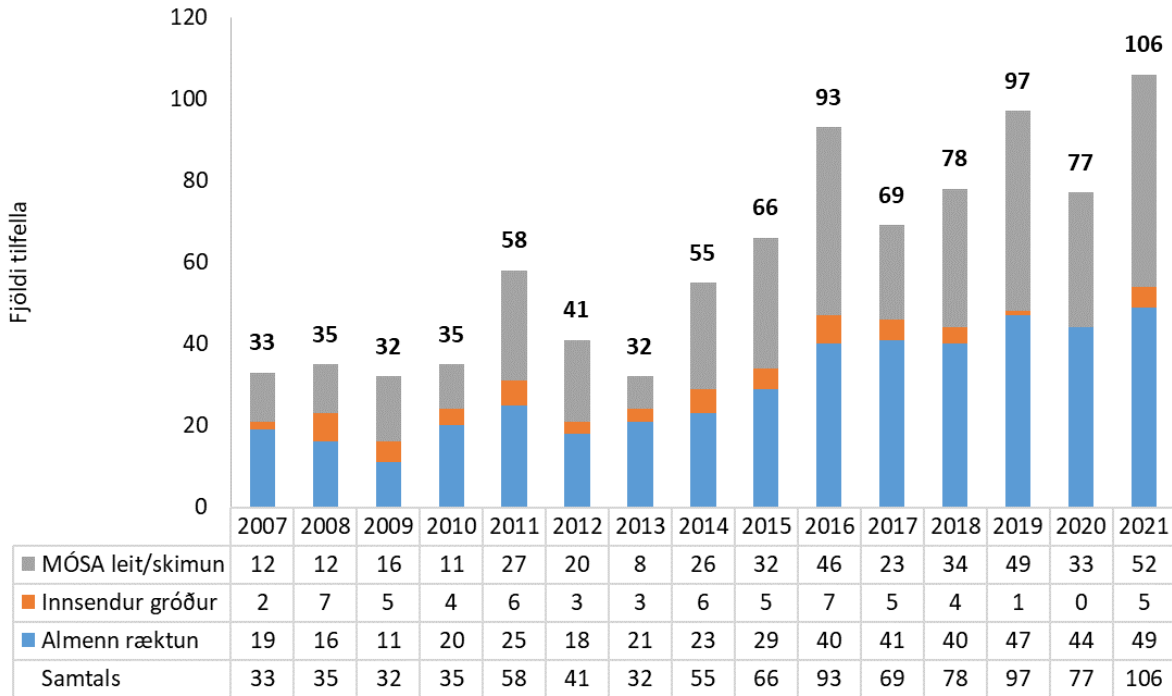


Mynd V.12. Hlutfall ónæmra stofna (l og R: 2010–2020 og R: 2021) af greindum *Staphylococcus aureus* stofnum úr mönnum á Íslandi árin 2010–2021.



Mynd V.13. Hlutfall meticillín ónæmra *S. aureus* stofna (MÓSA) í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum á Íslandi árin 2000–2021. Upplýsingar frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala og [EARS-Net](#).

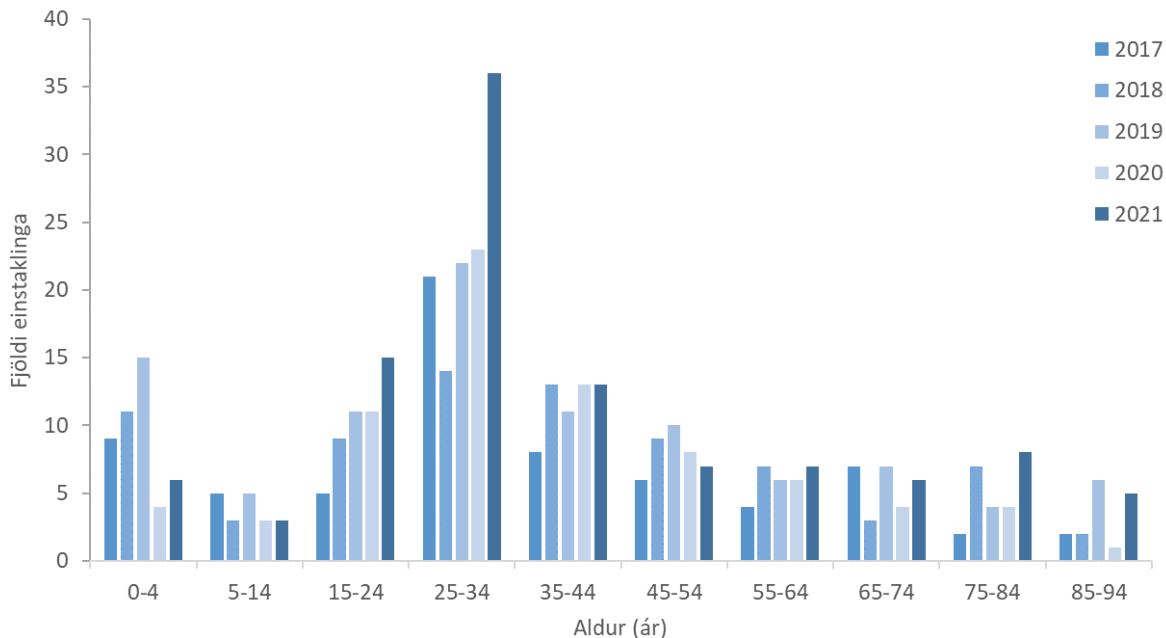
Árlegur fjöldi einstaklinga sem greinast með MÓSA jókst nokkuð eftir árið 2014 en árið 2015 var nýtt PCR skimpróf tekið í notkun á sýkla- og veirufræðideild Landspítala. Árið 2021 greindust 106 ný tilfelli MÓSA, þar af 49 (46%) við almenna ræktun vegna klínískra einkenna. Um helmingur greindist við MÓSA leit/skimun (mynd V.14).



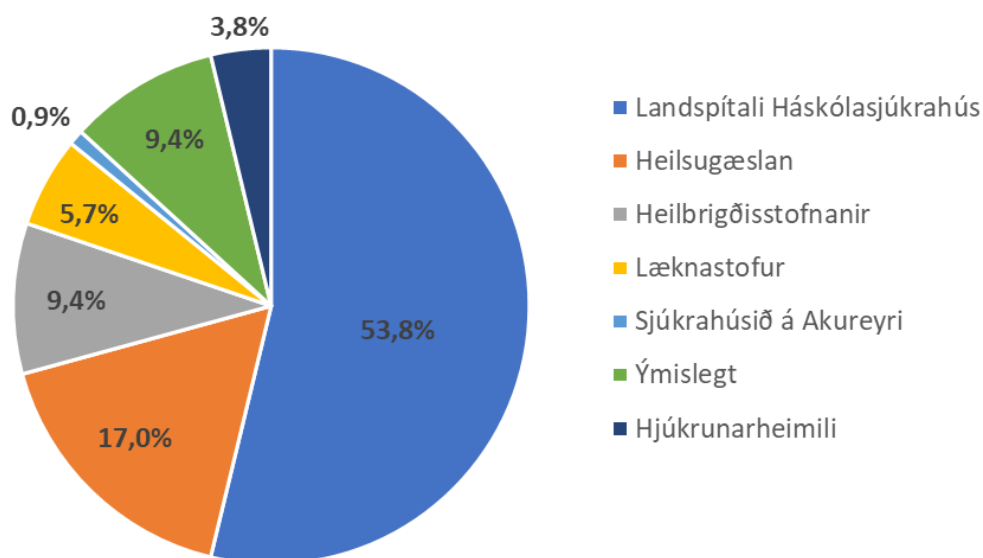
Mynd V.14. MÓSA í mönnum á Íslandi tímabilið 2007–2021 eftir árum og tegund rannsóknar. Upplýsingar frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala.

Kynjaskipting meðal einstaklinga sem greinast með MÓSA hefur verið jöfn og á árinu 2021 greindust 44 karlar og 62 konur. MÓSA greinist fremur hjá ungum fullorðnum einstaklingum, sérstaklega á aldrinum 25 til 34 ára (mynd V.15).

Langflest sýni með MÓSA greiningu komu frá Landspítala árið 2021 líkt og fyrri ár (mynd V.16), eða 57 (54%) en næstflest frá Heilsugæslunni, eða 18 (17%). Af þeim sýnum sem bárust Landspítala voru flest (n=23, 40%) frá bráðamóttökum (n=19 frá bráðadeild og n=4 frá bráðamóttöku barna).



Mynd V.15. MÓSA í mönnum á Íslandi tímabilið 2017–2021 eftir aldri. Upplýsingar frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala.



Mynd V.16. MÓSA í mönnum á Íslandi árið 2021 eftir stofnun sem sendi sýnið. Upplýsingar frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala.

Streptococcus pneumoniae

Streptococcus pneumoniae eða pneumókokkar eru bakteríur sem geta valdið alvarlegum og lífshættulegum sjúkdómum, einkum hjá ungum börnum og fullorðnum einstaklingum yfir 60 ára. Bakterían finnst oft í slímhúð nefkoks hjá heilbrigðum einstaklingum, einkum ungum börnum, án þess að valda sjúkdómseinkennum. Algengustu sýkingar af völdum pneumókokka eru bráðar miðeyrnabólgur, kinnholusýkingar og lungnabólgur hjá ungum börnum. Hættulegustu sýkingarnar eru heilahimnubólga og blóðsýkingar sem flokkast sem ífarandi sýkingar. Ífarandi pneumókokkasýkingar eru tilkynningarskyldur sjúkdómur.

Árið 2011 hófst bólusetning ungbarna gegn pneumókokkum. Með því að bólusetja gegn þeim hjúpgerðum bakteríunnar sem valda verstum sýkingum má koma í veg fyrir allt að 90% ífarandi pneumókokkasýkinga hjá börnum yngri en fimm ára. Hérlandis hefur tilfellum af bráðum miðeyrnabólgu og lungnabólgu fækkað marktækt frá árinu 2011. Sömuleiðis minnkaði sýklalyfjanotkun hjá yngstu börnunum um 13% á tímabilinu 2011 og 2015 og aftur um 42% tímabilið 2016–2020 (mynd I.8). [27-31]

Áður var ónæmi gegn **trímétóprími/súlfametoxazól** algengast meðal pneumókokka og var um 51% stofna ónæmur árið 2011.[32] Talsvert hefur dregið úr ónæmi síðan og hefur ónæmi gegn trímétóprími/súlfametoxazól verið á bilinu 13–22% síðustu fimm árin (mynd V.17).

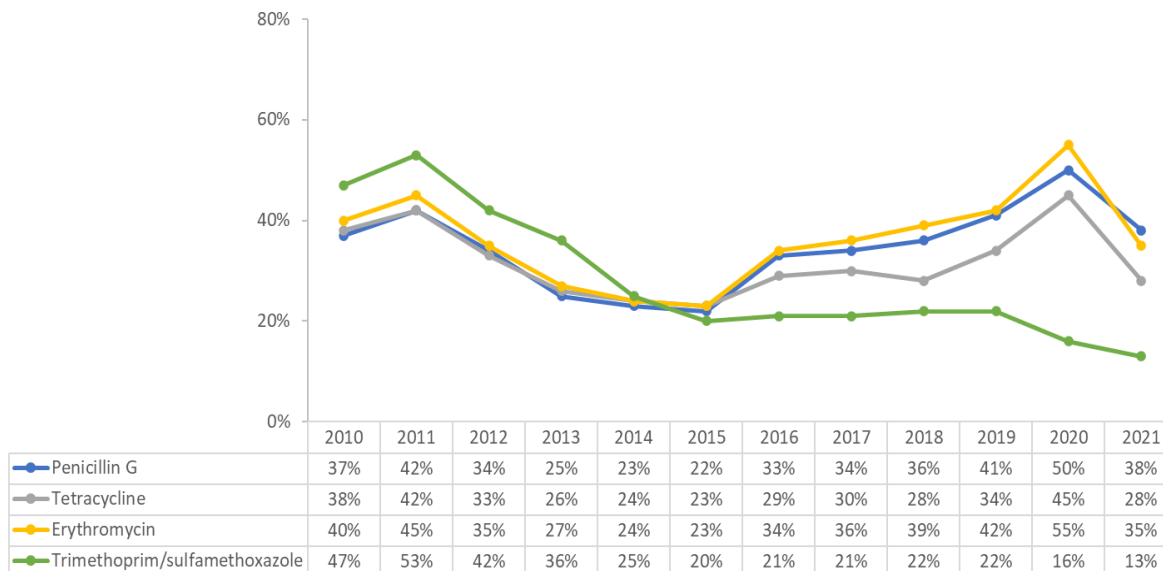
Árin 2011–2015 minnkaði einnig ónæmi fyrir **tetracyklíni, penicillíni og erythrómýcíni**, en hlutfall ónæmra og minna næmra stofna (*R=resistant eða I= increased exposure*) lækkaði úr 43% árið 2011 niður í 22–23% árið 2015.[32] Þessi lækkun skýrist sennilega bæði af bólusetningum gegn pneumókokkum og minni sýklalyfjanotkun hjá ungum börnum. Á árunum 2016–2020 jókst algengi ónæmis fyrir tetracyklíni, penicillíni og erythrómýcíni á ný og var komið í 45–55% árið 2020 (mynd V.17). Þessa þróun má rekja til þess að ónæmum stofnar af hjúpgerðum sem ekki eru í bóluefninu fjölgaði. Hins vegar snerist þessi þróun við árið eftir og var algengi ónæmis á bilinu 28–38% árið 2021.

Pneumókokkastofnar með minna næmi fyrir penicillíni flokkuðust allir sem I (*I = susceptible, increased exposure*) en enginn sem R (*resistant*) árið 2021. Hins vegar töldust mun fleiri pneumókokkastofnar með minnkað næmi fyrir **tetracyklíni og erythrómýcíni** vera R (26% og 34%) en I (2% og 1%) árið 2021.

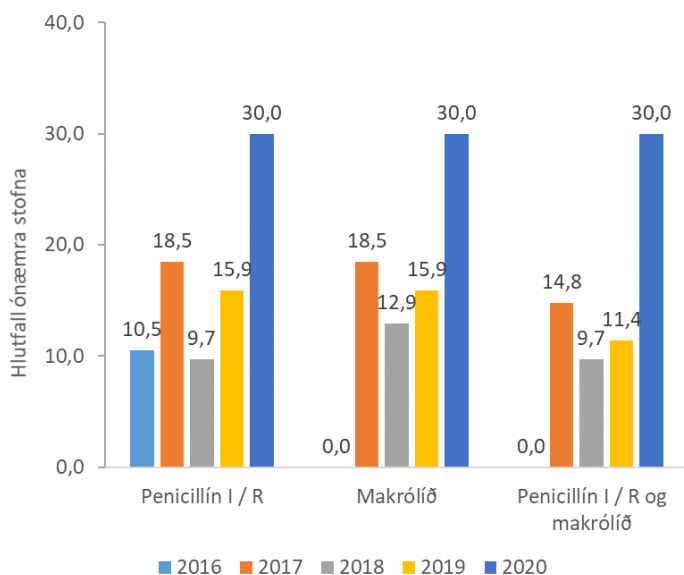
Ónæmi fyrir **ceftríaxoni** jókst á árunum 2011–2014 úr 0% í 5% en hefur haldist 0% frá 2016 (*R=resistant*).

Meðal ífarandi pneumókokkastofna (n=20) voru 30% ónæmir bæði fyrir penicillíni og makrólíðum árið 2020, sem er nokkuð hærra hlutfall en undanfarin ár (mynd V.18). Hins vegar voru

of fáir stofnar (n=16) rannsaðir árið 2021 til að mögulegt væri að reikna hlutfall ónæmra stofna (lágmark 20 stofnar skv. skilmerkjum EARS-Net).



Mynd V.17. Hlutfall ónæmra og minna næmra stofna (R = resistant eða I = susceptible, increased exposure) af greindum pneumókokkastofnum úr mönnum á Íslandi árin 2010 til 2021.



Mynd V.18. Hlutfall ónæmra stofna af pneumókokkastofnum í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum á Íslandi árin 2016–2020. Hlutfall ónæmra stofna árið 2021 var ekki reiknað vegna lágs sýnafjölda. Gögn frá sýkla- og veirufræðideild Landspítala.

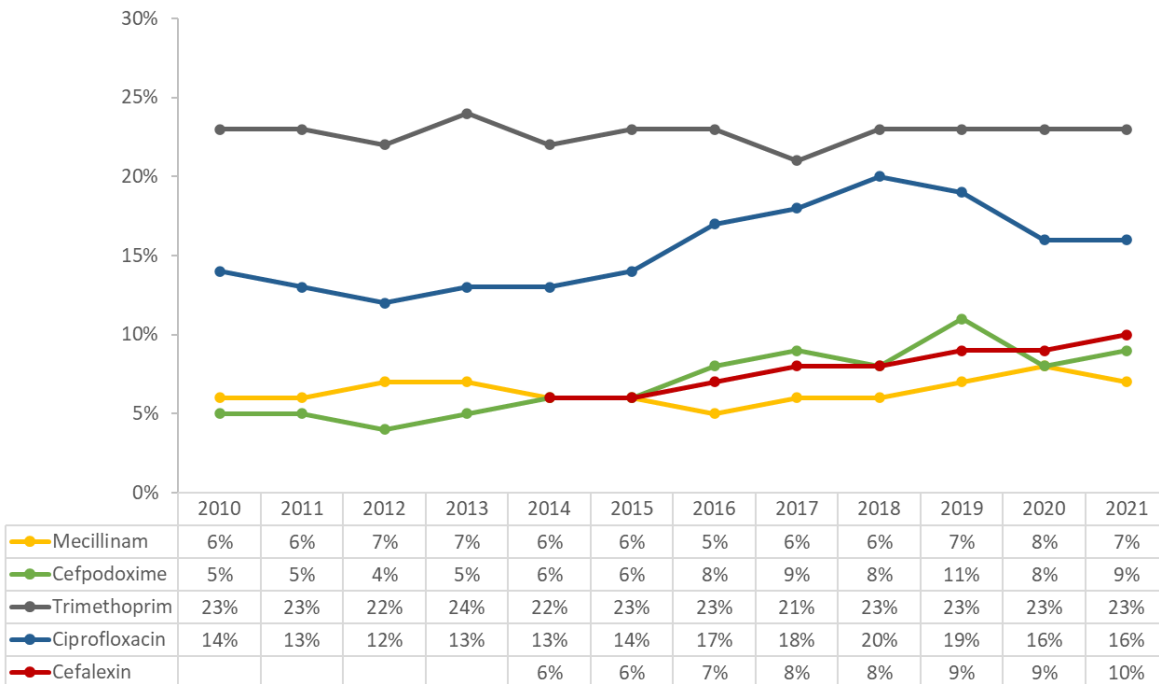
E. coli

Algengast er að *E. coli* stofnar séu ónæmir fyrir **ampicillíni** en 46% stofna árið 2021 voru ónæmir fyrir því lyfi. Hefur hlutfallið haldist svipað frá árinu 2012.

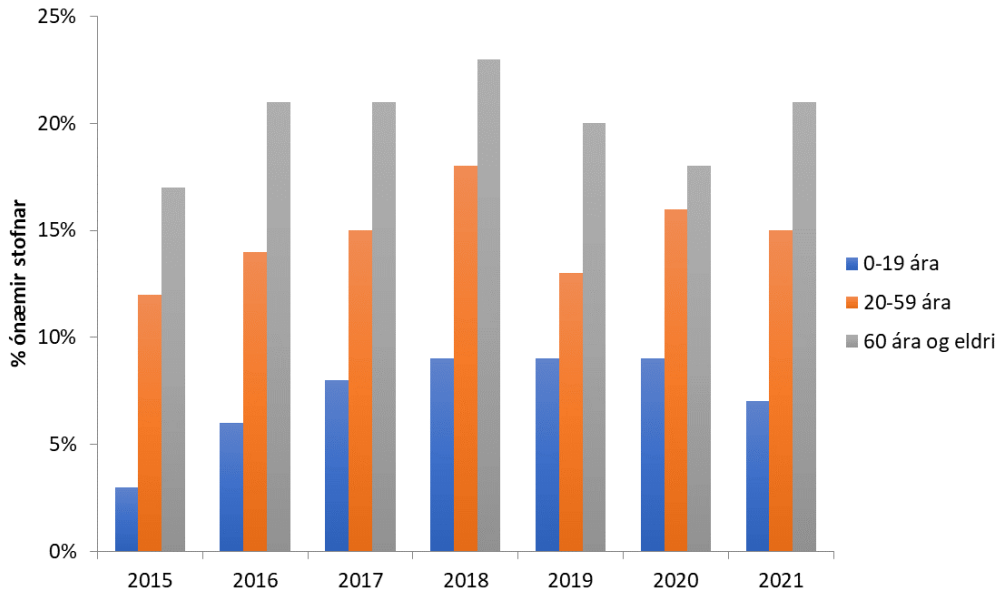
Ónæmi fyrir **cíprófloxacín** meðal *E. coli* stofna hefur verið á bilinu 12–20% árin 2010 til 2021 og var 16% árið 2021 (mynd V.19). Ónæmi meðal *E. coli* stofna jókst úr 1% árið 1999 í 14% árið 2010 í kjölfarið á mikilli aukningu á notkun flúorókínólóna.[33] Cíprófloxacín ónæmi hefur verið tíðast meðal einstaklinga 60 ára og eldri (mynd V.20) en eins og sjá má framar í skýrslunni er þetta lyf mest notað hjá þessum aldurshópi.

Þriðju kynslóðar kefalósporíníð **cefpodoxime** er notað til að skima fyrir ESBL hjá *E. coli* en frekari rannsóknir þarf þó til að staðfesta ESBL greininguna. Ónæmi fyrir cefpodoxime tvöfaldaðist á tímabilinu 2010 til 2019, eða úr 5% í 11%, og mældist 9% árið 2021 (mynd V.19). Þetta endurspeglar fjölgun greininga á BBL myndandi bakteríum (ESBL/AmpC) síðustu ár á Íslandi.

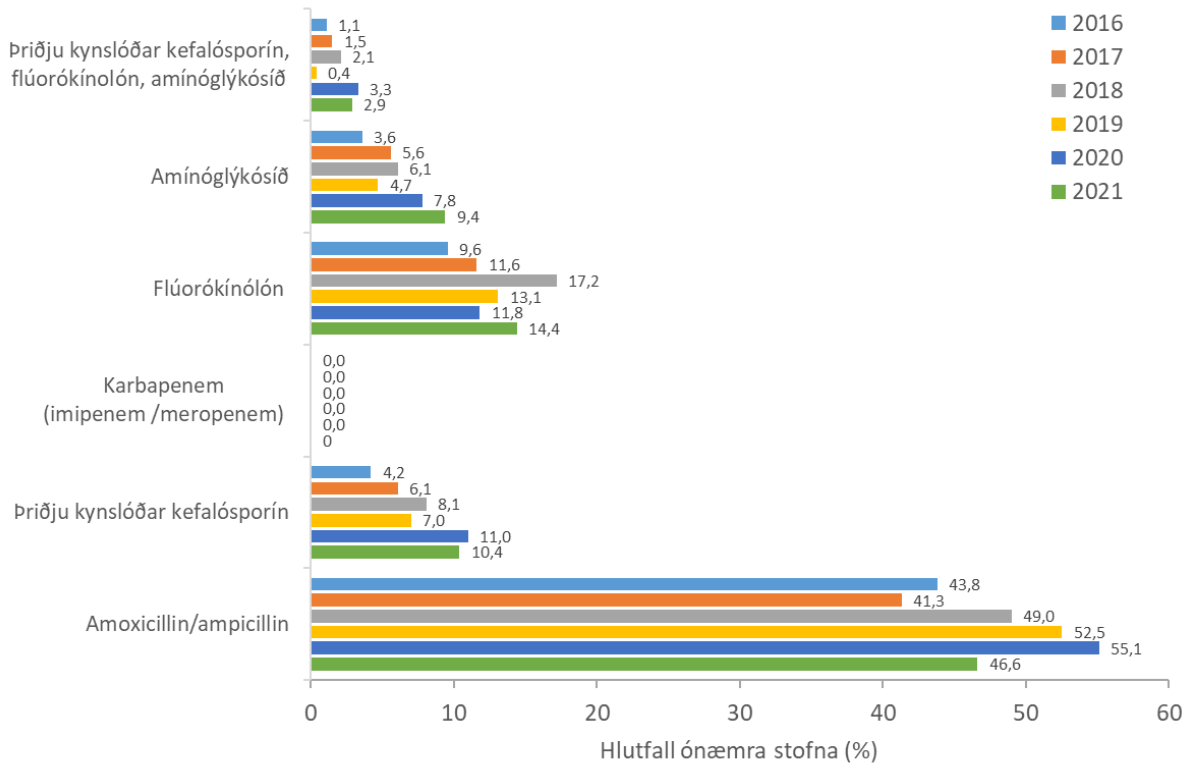
Sýklalyfjanæmi *E. coli* mælt í sýnum úr ífarandi sýkingum (blóð/mænuvökvi) hefur haldist svipað síðustu ár en hlutfall ónæmis fyrir þriðju kynslóðar kefalósporínium jókst þó úr 4,2% árið 2016 í 10,4% árið 2021 og fjölnæmi úr 1,1% í 2,9% á sama tímabili (mynd V.21).



Mynd V.19. Hlutfall ónæmra stofna (I og R: 2010-2020 og R: 2021) af greindum *E. coli* stofnum í mönnum á Íslandi árin 2010–2021.



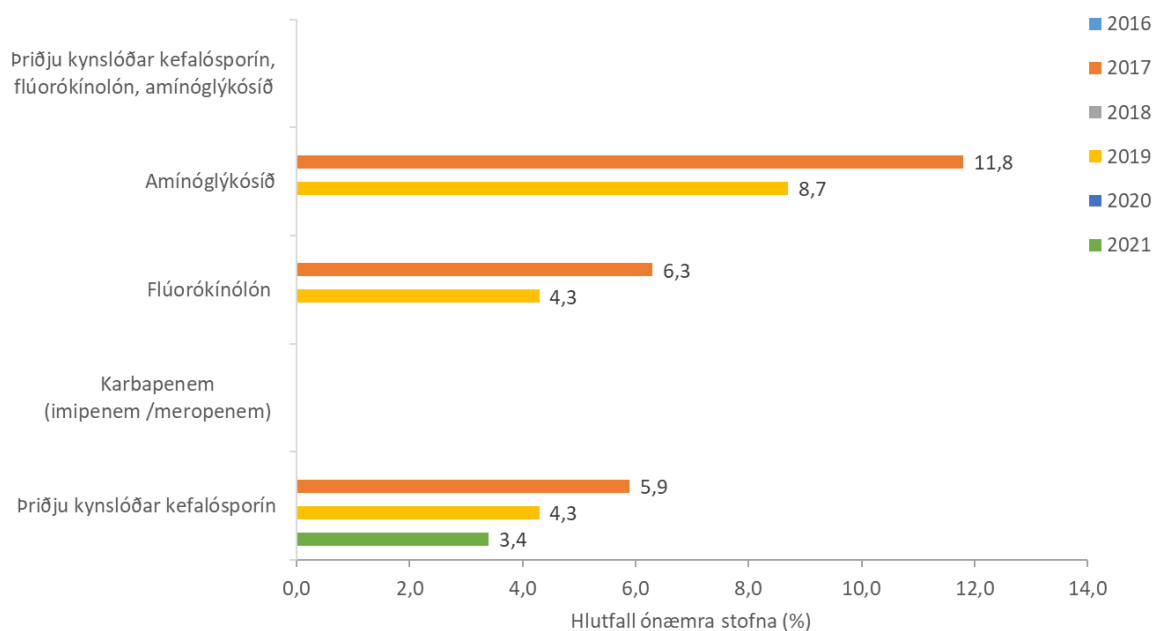
Mynd V.20. Hlutfall cíprófloxacín ónæmra stofna af greindum *E. coli* stofnum í mönnum á Íslandi árin 2015–2021, skipt eftir aldri sýktra einstaklinga.



Mynd V.21. Hlutfall ónæmra af greindum *E. coli* stofnum í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum á Íslandi árin 2016–2021.

Klebsiella pneumoniae

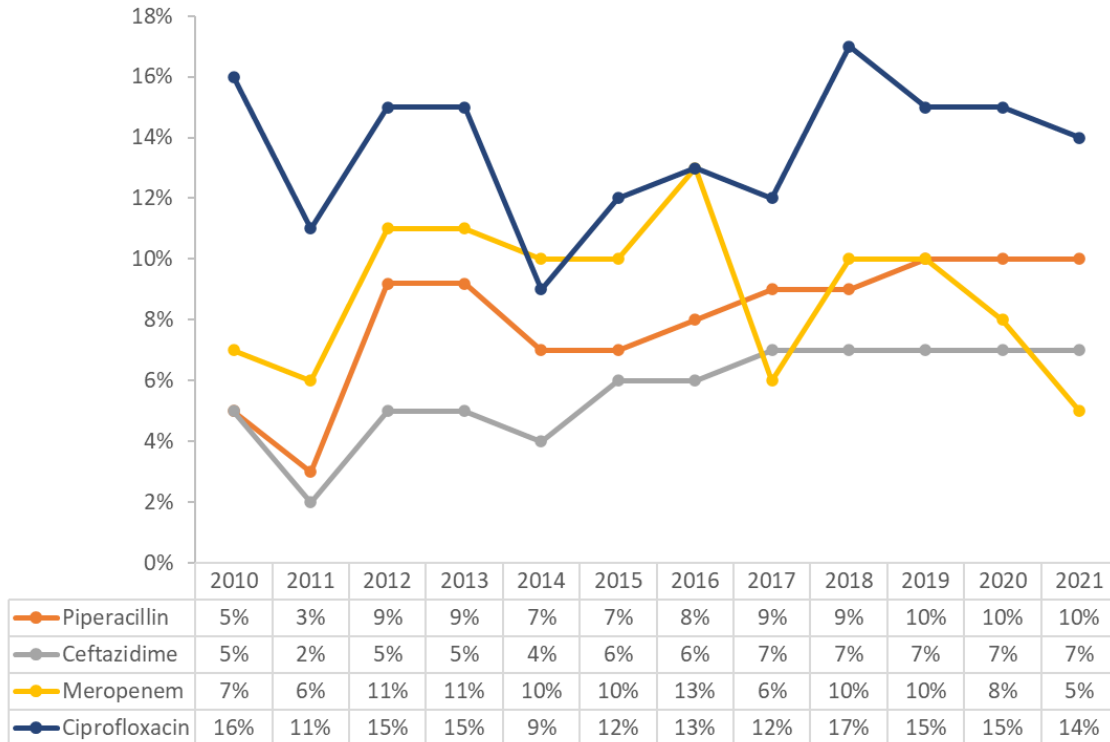
Á Íslandi hefur ónæmi *Klebsiella pneumoniae* fyrir mikilvægum lyfjaflokkum lengst af verið lítið. Þó greindist ónæmi hjá 4–12% *K. pneumoniae* stofna í sýnum úr blóði og mænuvökva gegn amínóglýkósíðum, flúorókínólónum og þriðju kynslóðar kefalósporínnum árin 2017 og 2019, en ekkert ónæmi greindist árin 2016, 2018 og 2020. Þessar sveiflur skýrast sennilega af því hve fá sýni eru greind árlega. Árið 2021 voru 3,4% stofna (n=29) ónæmir fyrir þriðju kynslóðar kefalósporínnum (mynd V.21).



Mynd V.21. Hlutfall ónæmis af greindum *K. pneumoniae* stofnum í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum á Íslandi árin 2016–2021.

Pseudomonas aeruginosa

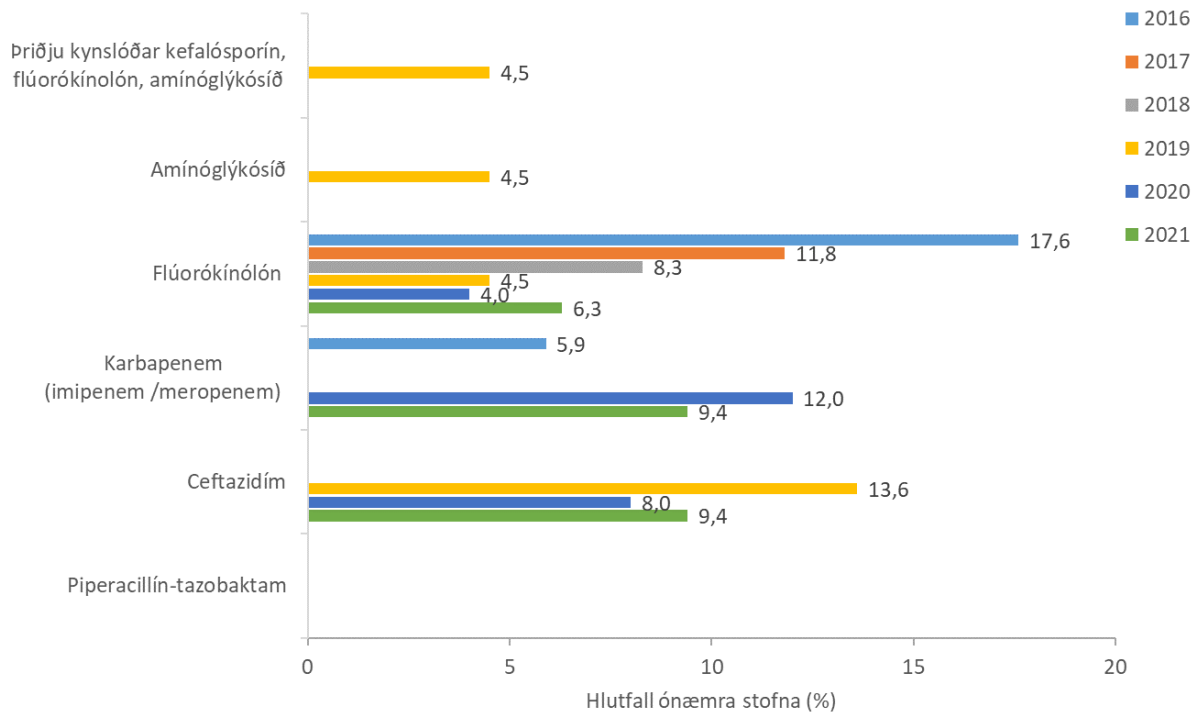
Hlutfall *Pseudomonas aeruginosa* stofna sem eru ónæmir fyrir öflugum sýklalyfjum svo sem þriðju kynslóðar kefalósporínunum, flúorókínólónunum eða karbapenemum kemur fram á mynd V.22. Hlutfall ónæmra stofna hefur verið á bilinu 2–7% fyrir ceftazidime, 9–16% fyrir cíprófloxacín og 5–13% fyrir meropenem.



Mynd V.22. Hlutfall ónæmis af greindum *Pseudomonas aeruginosa* stofnum (l og R: 2010-2020 og R: 2021) í mönnum á Íslandi árin 2010–2021.

Hlutfall *Pseudomonas aeruginosa* stofna í sýnum úr blóði og mænuvökva með ónæmi fyrir flúorókínólónunum lækkaði úr 17,6% árið 2016 í 6,3% árið 2021. Hins vegar höfðu 9,4% stofna ónæmi fyrir karbapenem og 9,4% stofna ónæmi fyrir ceftazidime árið 2021 (mynd V.23). Tekið skal fram að karbapenem ónæmi hjá *Pseudomonas* stafar yfirleitt af samblandi ólíkra gerða af ónæmi, m.a. breytingum á gegndræpi frumuhimnu, dælum í frumuhimnu og ensímum.

Of fáir *Acinetobacter* stofnar (<10 stofnar) hafa verið greindir í sýnum úr blóði og mænuvökva til þess að draga ályktanir um tíðni ónæmis.



Mynd V.23. Hlutfall ónæmis af greindum *P. aeruginosa* stofnum í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum á Íslandi árin 2016–2021.

Samanburður við Evrópu og Norðurlönd

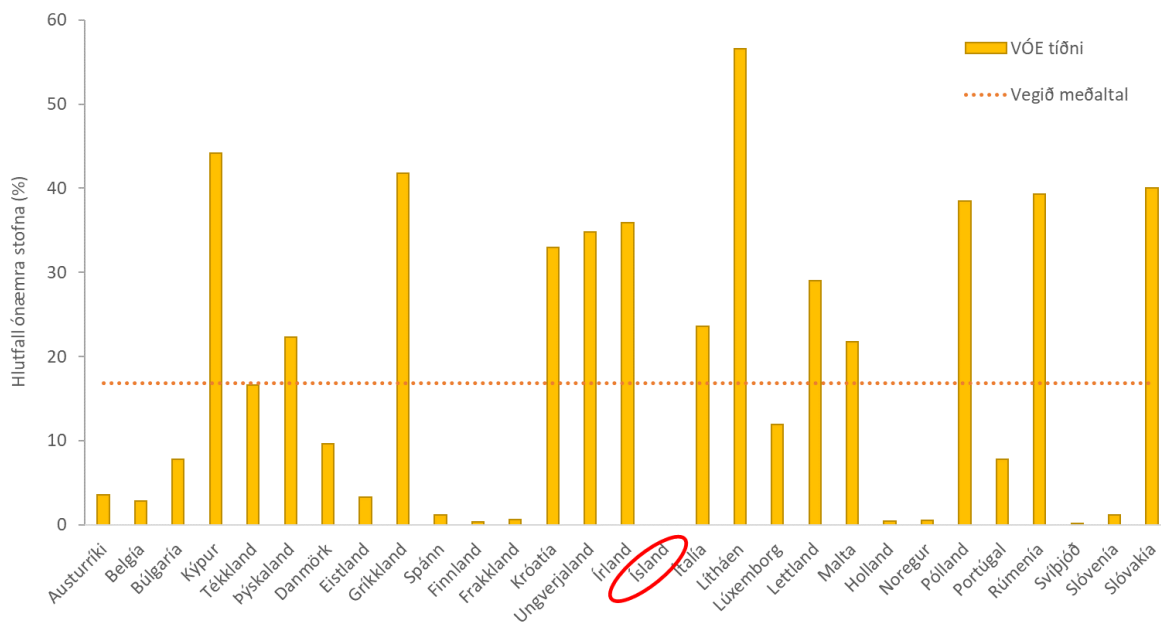
Sóttvarnastofnun Evrópusambandsins (ECDC) safnar og birtir gögn um sýklalyfjaónæmi í Evrópulöndum á vefsíðu og í árlegri skýrslu [ESAC-Net](#) (The European Antimicrobial Resistance Surveillance Network). Birting þessara gagna stuðlar að aukinni þekkingu og vitund um sýklalyfjaónæmi hjá yfirvöldum, vísindasamfélaginu og almenningi. Skýrslur EARS-Net byggja á innsendum gögnum um sýklalyfjanæmi frá rannsóknarstofum í sýklafræði víðs vegar um Evrópu. EARS-Net safnar einungis upplýsingum um ífarandi bakteríustofna sem vaxa í sýnum úr blóði eða mænuvökva. Alls birtir EARS-Net gögn um sýklalyfjanæmi fyrir átta gerðir sýkla:

1. *E. coli*
2. *Klebsiella pneumoniae*
3. *Pseudomonas aeruginosa*
4. *Acinetobacter sp.*
5. *Streptococcus pneumoniae*
6. *Staphylococcus aureus*
7. *Enterococcus faecalis*
8. *Enterococcus faecium*

Hér fyrir neðan eru sýnd gögn úr skýrslu EARS-Net fyrir árið 2020 en skýrsla fyrir 2021 er væntanleg í nóvember 2022. Af þessum niðurstöðum má sjá að Ísland er að jafnaði með eitt lægsta hlutfall ónæmis innan Evrópu. Ein af fáum undantekningum þar á eru pneumokokkar en þar hefur Ísland verið um miðbik meðal Evrópuþjóða. Einnig greindist óvenjuhátt hlutfall karbapenemónæmis hjá *P. aeruginosa* á Íslandi árið 2020.

VÓE

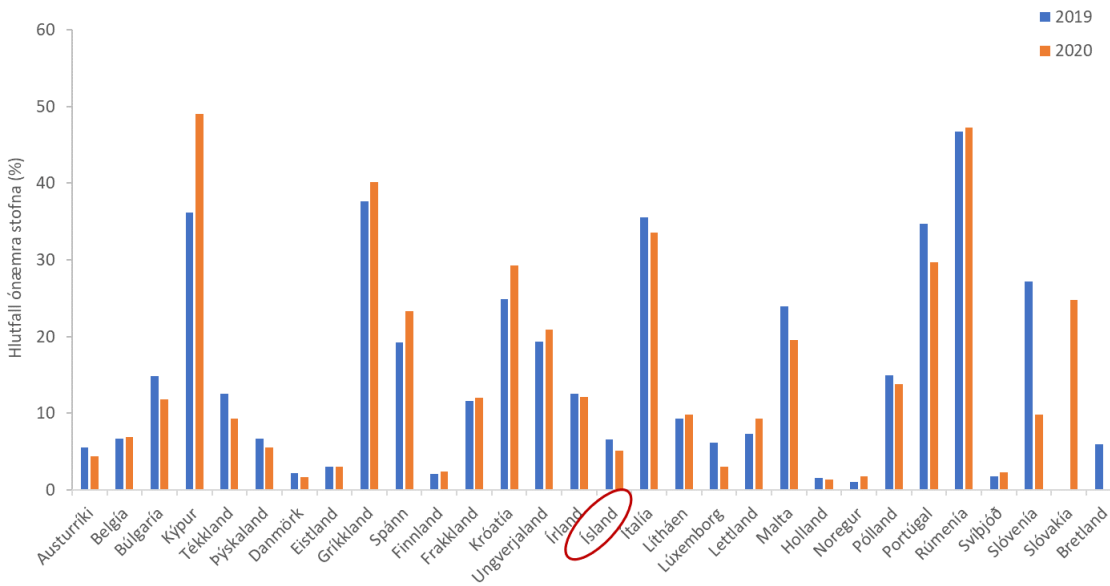
Tíðni vankómýcín-ónæmra *Enterococcus faecium* stofna (VÓE) hefur aukist í Evrópu undanfarin ár, eða úr 11,6% árið 2016 í 16,8% árið 2020 (vegið meðaltal).[23] Breytileiki milli Evrópulanda er þó afar mikill (spönn 0–57% stofna) en hlutfallið hefur verið 0% á Íslandi síðustu ár (mynd V.24). Þróunin í Evrópu veldur áhyggjum og auknu álagi á heilbrigðiskerfið í þeim löndum sem helst glíma við þennan vanda.



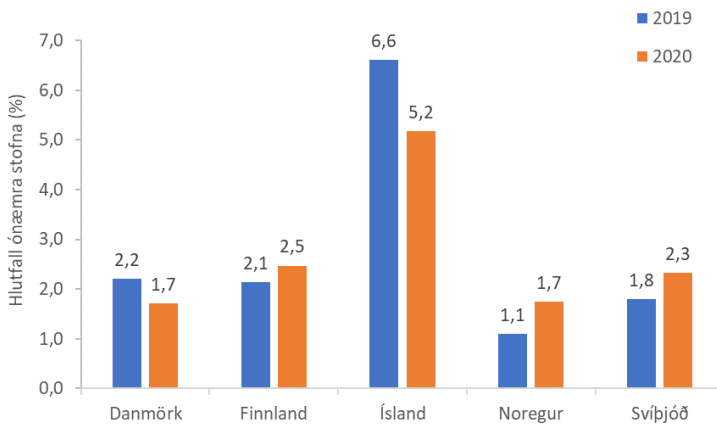
Mynd V.24. Hlutfall vankómýcín-ónæmra *Enterococcus faecium* stofna (VÓE) í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum í Evrópulöndum árið 2020. [23]

MÓSA

Tíðni meticillín ónæms *S. aureus* (MÓSA) í Evrópu er mjög breytileg eftir löndum, eða frá 1,4 til 49,1% prófaðra stofna árið 2020 (mynd V.25). Lítil breyting varð á tíðni MÓSA milli áráanna 2019 og 2020 í hverju landi fyrir sig (mynd V.26). Hæst er tíðnin í sunnan- og austanverðri Evrópu en lægst á Norðurlöndunum og Hollandi. Ísland var með hæsta hlutfall MÓSA í sýnum úr blóði og mænuvökva af Norðurlöndum árin 2019 (n=121, 6,6%) og 2020 (n=116, 5,2%). Hins vegar byggja íslenskar tölur oft á tiltölulega fáum sýnum og sveiflur milli ára eru því meiri.



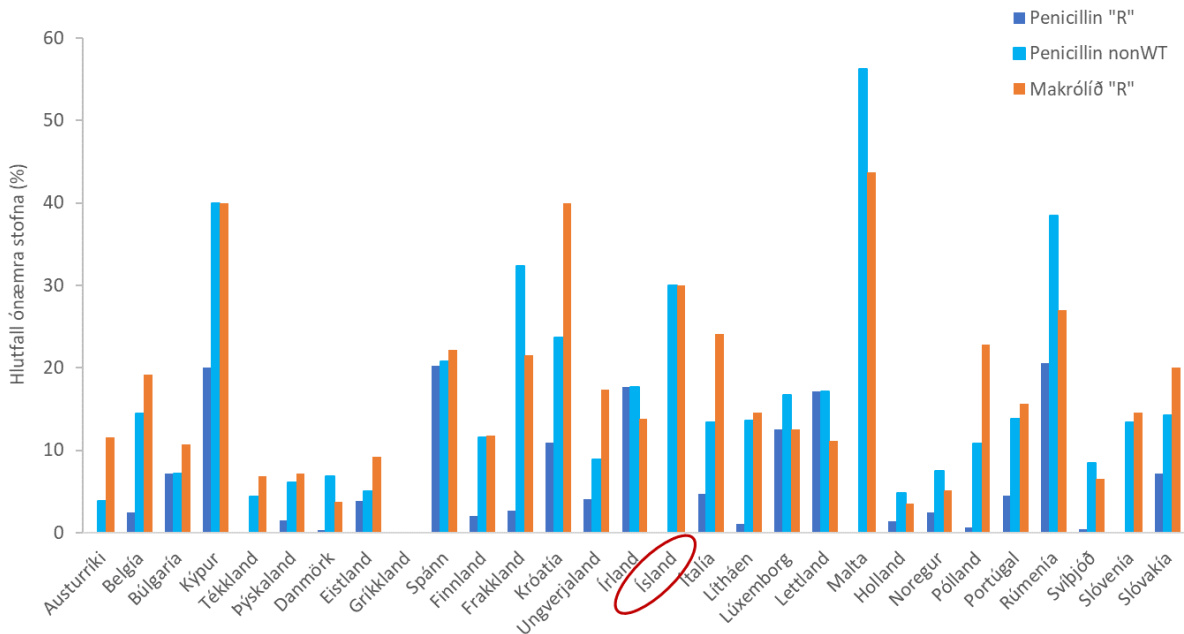
Mynd V.25. Hlutfall meticillín ónæmra *S. aureus* stofna (MÓSA) í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum í Evrópulöndum árin 2019 og 2020.[23]



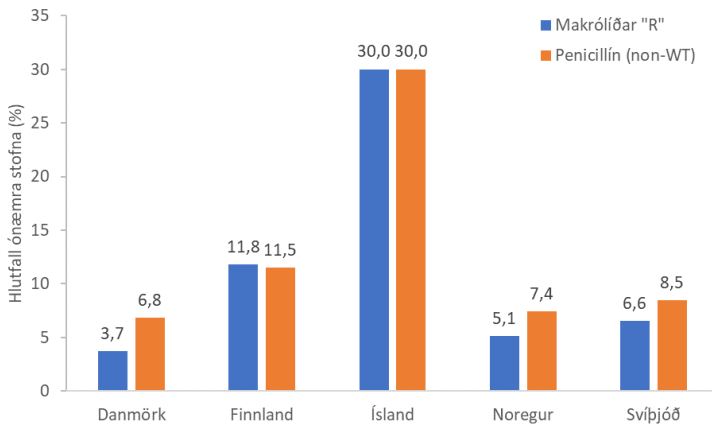
Mynd V.26. Hlutfall meticillín ónæmra *S. aureus* stofna (MÓSA) í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum á Norðurlöndum árin 2019 og 2020. [23]

Streptococcus pneumoniae

Hlutfall pneumokokkastofna í sýnum úr blóði og mænuvökva á Íslandi með ónæmi fyrir makrólíðum var 30% árið 2020 (n=20). Hlutfall pneumokokkastofna með algjört ónæmi (*resistant*) fyrir penicillíni var 0% en hins vegar flokkuðust 30% stofna með minnkað næmi „*non-wild type*“ (mynd V.27). Tíðni sýklalyfjaónæmis hjá pneumokokkum er há á Íslandi í samanburði við önnur Evrópulönd og mun hærri en á öðrum Norðurlöndum (mynd V.28). Tíðni makrólíðaónæmis meðal pneumokokka hefur almennt lækkað í Evrópu síðustu fimm ár.[23]



Mynd V.27. Hlutfall penicillín og makrólíða ónæmra *S. pneumoniae* stofna (pneumokokka) í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum í Evrópulöndum árið 2020 (*R=*resistant, *non WT=*non-wild type). [23]



Mynd V.28. Hlutfall penicillín og makrólíða ónæmra *S. pneumoniae* stofna (pneumokokka) í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum á Norðurlöndum árið 2020 (*R=*resistant, *non WT=*non-wild type).[23]

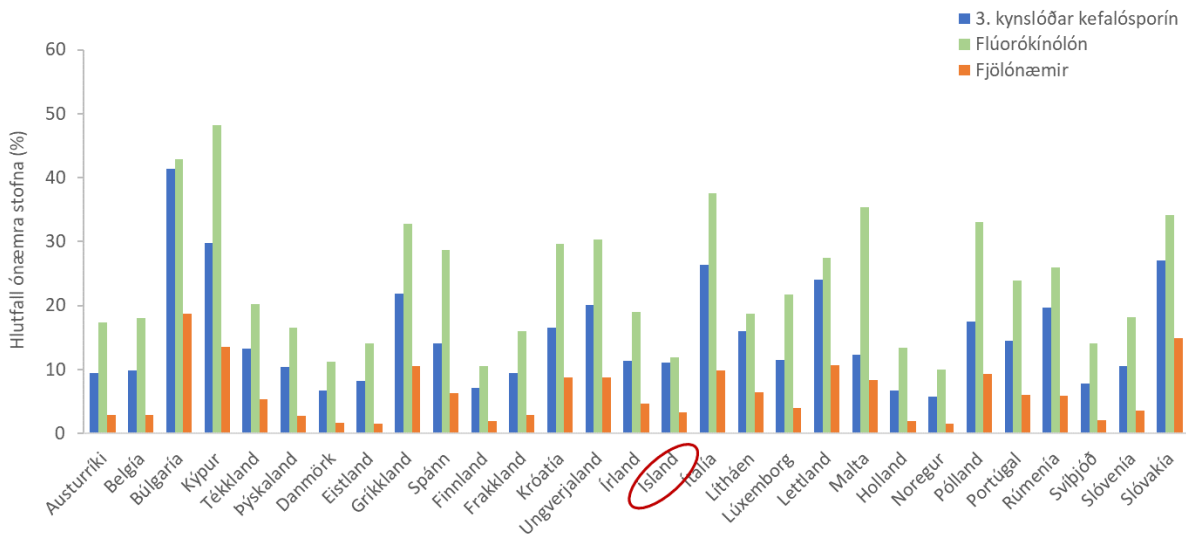
E. coli

E. coli er ein helsta orsök blóðsýkinga í Evrópu og veldur mikilli sjúkdómabyrði og kostnaði. Sýkingar af völdum ónæmra *E. coli* stofna valda hlutfallslega mestri byrði allra sýklalyfja-ónæmra baktería í Evrópu, hvort sem um er að ræða fjölda tilfella eða fjölda dauðsfalla.[24]

Hlutfall ónæmis hjá *E. coli* fyrir þriðju kynslóðar cefalósporínnum í Evrópu er breytilegt (mynd V.29). Á Íslandi var hlutfall þessa ónæmis 11% árið 2020 (n=245 stofnar) sem er nálægt meðaltali Evrópulanda.

Ónæmi *E. coli* fyrir flúorókinólónum var einnig svipað á Íslandi og öðrum löndum í norðanverðri Evrópu árið 2020, eða 11,8%.

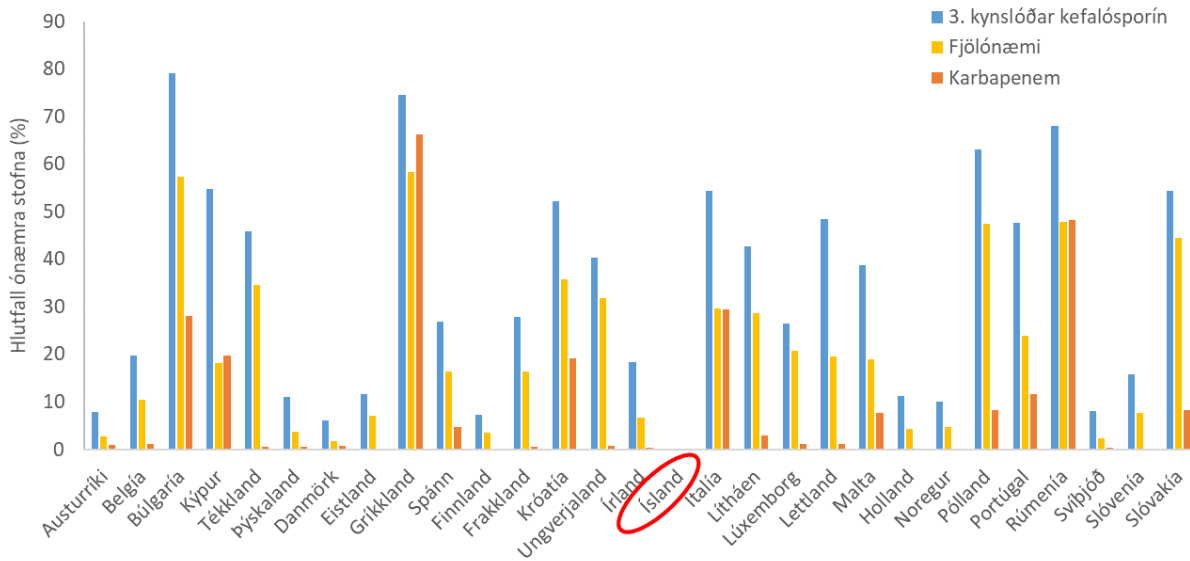
Hlutfall fjölonæmra *E. coli* stofna (ónæmi fyrir þriðju kynslóðar kefalósporínnum, flúorókinólónum og amínóglýkósíðum) hefur verið lágt á Íslandi í evrópskum samanburði (mynd V.29). Árið 2020 var hlutfallið á Íslandi þó komið upp í 3,3% og hefur ekki verið hærra síðustu fimm árin.



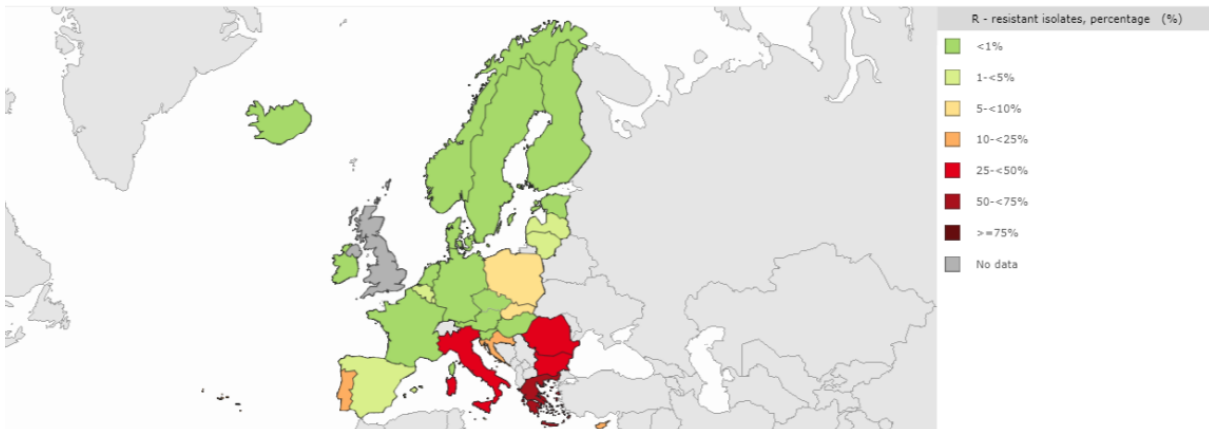
Mynd V.29. Hlutfall *E. coli* stofna með ónæmi fyrir þriðju kynslóðar kefalósporínnum, flúorókinólónum og fjölonæmi (ónæmi fyrir þriðju kynslóðar kefalósporínnum, flúorókinólónum og amínóglýkósíðum) í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum í Evrópu árið 2020.[23]

Klebsiella pneumoniae

Sýklalyfjaónæmi hjá *K. pneumoniae* er töluvert vandamál, sérstaklega í suð- og austurhluta Evrópu. Almennt hefur sýklalyfjaónæmi verið meira hjá *K. pneumoniae* en *E. coli*. Á Íslandi hefur staðan verið betri en víðast hvar í Evrópu og árið 2020 greindust engir ífarandi *K. pneumoniae* stofnar (n=32) með ónæmi fyrir þriðju kynslóðar kefalósporínunum, karbapenemum eða fjölonæmir stofnar (mynd V.30).



Mynd V.30. Hlutfall *K. pneumoniae* stofna með ónæmi fyrir þriðju kynslóðar kefalósporínunum, fjölonæmi og ónæmi fyrir karbapenem lyfjum í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum í Evrópu árið 2020. [23]

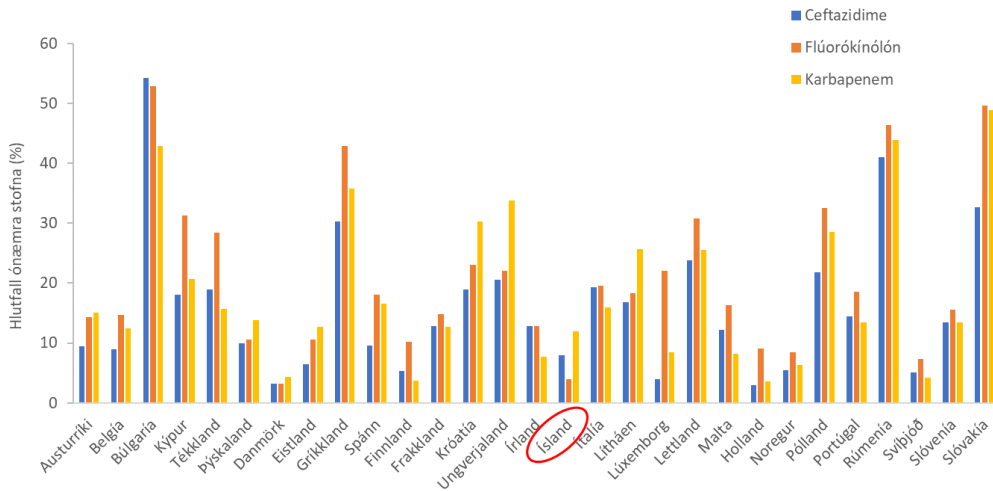


Mynd V.31. Hlutfall *K. pneumoniae* stofna með ónæmi fyrir karbapenemum í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum í Evrópu árið 2020. [23] Mynd frá ECDC (<https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>).

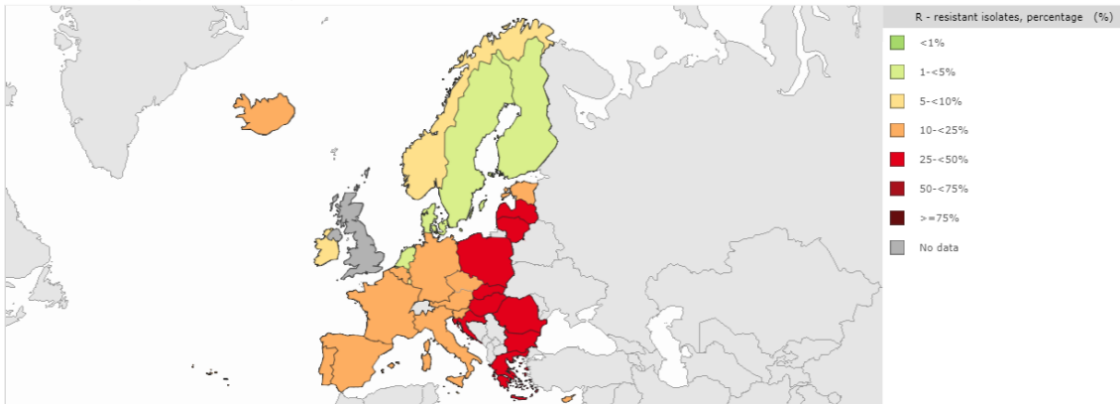
Pseudomonas aeruginosa

P. aeruginosa er ein helsta orsök spítalasýkinga í Evrópu og hefur innbyggt ónæmi fyrir ýmsum sýklalyfjum sem getur torveldað meðferð sýkinga. Hlutfall ónæmra *P. aeruginosa* stofna hefur verið lágt á Íslandi í evrópskum samanburði, en helst hefur greinst ónæmi fyrir ceftazidime og flúorókínólónum síðustu ár.

Árið 2020 greindist **flúorókínólóna** ónæmi hjá 4% *P. aeruginosa* stofna (n=25) í blóði/mænuvökva á Íslandi og var það næstlægsta tíðnin í Evrópu (mynd V.32). Hins vegar var hlutfall **ceftazidime** ónæmis hjá *P. aeruginosa* á Íslandi 8,0% stofna. Árið 2020 greindist **karbapenem** ónæmi hjá 12,0% *P. aeruginosa* stofna á Íslandi en enginn ónæmur stofn hafði greinst árið áður. Þetta hlutfall er hærra en á öðrum Norðurlöndum (mynd V.33) en talsverðar sveiflur eru á milli ára vegna þess hve fáir stofnar eru prófaðir ár hvert á Íslandi.



Mynd V.32. Hlutfall *P. aeruginosa* stofna með ónæmi fyrir ceftazidime, flúorókínólónum og karbapenemum í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum í Evrópulöndum árið 2020.[23]



Mynd V.33. Hlutfall *P. aeruginosa* stofna með ónæmi fyrir karbapenemum í sýnum úr blóði og mænuvökva í mönnum í Evrópulöndum árið 2020.[23] Mynd frá ECDC (<https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>).

VI. Viðauki

A. Skilgreiningar

ATC flokkun (Anatomical-Therapeutic-Chemical Classification)

ATC er flokkunarkerfi Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar (WHO). Lyf eru flokkuð í 14 aðalflokka eftir því í hvaða líffærakerfi þeim er aðallega ætlað að hafa áhrif. Hverjum flokki er síðan skipt í undirflokka eftir sjúkdómum sem lyfið á að verka á (lækningalegt gildi) og hverjum undirflokki gefið tveggja tölustafa númer. Þessum undirflokkum er svo skipt eftir lyfjafræðilegri gerð og síðan efnafræðilegri gerð lyfsins. Neðsta þrep flokkunarinnar flokkar eftir virka efninu í lyfinu.

ATCvet flokkun

ATCvet er flokkunarkerfi fyrir dýralyf, hliðstætt við ATC kerfið. Þá er bókstafurinn Q settur fyrir framan aðalflokkana þannig að flokkur A fyrir meltingafæra- og efnaskiptalyf verður QA og flokkur B verður QB og svo framvegis. Uppbygging undirflokka er svipuð og í ATC kerfinu.

DDD (Defined Daily Dose, skilgreindur dagskammtur)

DDD er stöðluð mælieining á notkun lyfja sem gefin eru út af Alþjóðaheilbrigðismálastofnuninni (WHO). DDD er meðalmeðferðarskammtur á dag fyrir tiltekið lyf, notað við aðalábendingu þess, og miðast við 70 kg einstakling. Það gefur því ekki raunsanna mynd þegar litið er til notkunar hjá börnum. Þann 1. janúar 2019 urðu [breytingar á DDD skilgreiningum WHO](#) fyrir nokkur lyf.

DID (DDD per 1000 inhabitants per day, DDD/1000 íbúa/dag)

Þessi mælieining gefur vísbendingu um hlutfall þýðis sem notar tiltekið lyf daglega á ákveðnu tímabili. Dæmi: 10 DDD/1000 íbúa/dag gefur til kynna að að meðaltali fái 1% þýðis ávísað stöðluðum skammti af lyfinu á degi hverjum. Þar sem gefið er upp DID í ákveðnum aldurshópi er verið að tala um DDD fyrir hverja 1000 íbúa í þeim tiltekna aldurshópi á dag.

Faraldsfræðileg þröskuldsgildi (Epidemiological Cut-Off Values, ECOFF's)

Faraldsfræðileg þröskuldsgildi (ECOFF) skilja á milli bakteríustofna sem eru hluti af villigerð bakteríuteygundar (Wild Type, WT) og stofnum sömu teygundar sem eru ónæmir gegn tilteknu sýklalyfi (Non Wild Type, NWT). ECOFF eru ákvörðuð sem það MIC (Minimum Inhibitory Concentration) gildi sem er við efri mörk WT þýðisins. MIC gildin eru ákvörðuð með sjónrænni skoðun eða með tölfræðilegum útreikningum. ECOFF eru notuð við ákvörðun klínískra viðmiða

(clinical breakpoints) og til að meta þróun ónæmis í eftirlitsrannsóknum. ECOFF eru einkum notuð við mat á næmi bakteríustofna úr dýrum.

Fjöldi ávísana/1000 íbúa/ár

Fjöldi ávísana gefur til kynna hversu oft læknir ávísar tilteknu sérlyfi. Þetta er sérstaklega gagnlegt þegar kemur að greiningu á notkun hjá börnum yngri en 15 ára, þar sem skammtar eru breytilegir og byggjast á þyngd barnsins. Sum lönd nota fjölda ávísana sem viðmið um notkun en oft er gagnlegt að bera saman DID og fjölda ávísana.

Fjöldi einstaklinga

Þessi skilgreining telur hversu margir einstaklingar hafa leyst út tiltekið sérlyf yfir ákveðið tímabil (algengi) og er þá oftast miðað við eitt ár. Fáir einstaklingar hinsvegar þrisvar sinnum sama sérlyfið á tímabilinu reiknast það eins og lyfið sé bara gefið einu sinni.

Fjölónæmi

Stofn telst vera fjölónæmur ef hann er ónæmur fyrir þremur eða fleiri af þeim sýklalyfjaklokkum sem alla jafna virka vel á villigerð hans.

Klínísk viðmið (Clinical breakpoints)

Klínísk viðmið eru notuð til að ákvarða hvort ákveðið sýklalyf muni hafa ætluð örveruhamlandi/drepanði áhrif á tiltekinn bakteríustofn í ákveðinni þéttni lyfsins sem ætla má að náist á sýkingarstað. Þessi klínísku viðmið eru ákvörðuð út frá gögnum úr stöðluðum *in vitro* prófunum, klínískum rannsóknum á verkun og upplýsingum um lyfjahvörf og lyfhrif. Stofnum er skipt í þrjú flokka (S: susceptible, I: intermediate*, R: resistant) eftir því hvort miklar eða litlar líkur eru á að meðferð með lyfinu í tilteknum skömmtum beri árangur. Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI, www.clsi.org) og European Committee for Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST, www.eucast.org) gefa út aðferðir og töflur með klínískum viðmiðum. Klínísk viðmið eru notuð við mat á næmi baktería úr klínískum sýnum úr mönnum.

* Á árinu 2019 innleiddi EUCAST (sýklalyfjanæmisstofnun Evrópu) nýjar skilgreiningar á næmisniðurstöðum S, I og R. Helsta breytingin fólst í skilgreiningu á niðurstöðum sem eru "I". Áður þýddi „I“ = „intermediate“ sem var óljóst hugtak sem gaf til kynna óvissu um notagildi sýklalyfs og innihélt nokkrar skilgreiningar (m.a. óvissa í mælingu á rannsóknarstofu eða næmi með hærri skammti sýklalyfs). Nú þýðir "I" að bakterían er næm (Susceptible, increased exposure), svo lengi sem hægt er að auka þéttni sýklalyfs (oftast með því að nota hærri skammt). Næmisniðurstöður sýklafræðideildar til og með árinu 2019 voru unnar samkvæmt eldri EUCAST skilgreiningu.

Mannfjöldi

Mannfjöldatölur voru fengnar af vef Hagstofu Íslands (www.hagstofa.is). Notast var við tölur yfir meðalmannfjölda ársins. Meðalmannfjöldinn var reiknaður sem einfalt meðaltal tveggja talna 1. janúar hvers árs og 1. janúar þess næsta.

Population correction unit (PCU)

Magn sýklalyfja sem selt er til notkunar handa dýrum tengist meðal annars lýðfræðiupplýsingum um dýr í hverju landi. PCU er notað sem hugtak yfir áætlaða þyngd búfjár. Þetta er eingöngu tæknileg mælieining, notuð til að meta sölu sýklalyfja leiðrétt fyrir dýrafjöldanum í hverju landi. Árlegum sölutölum í hverju landi er deilt með áætlaðri þyngd búfjár (í kg) á sama ári, að teknu tilliti til innflutnings og útflutnings dýra. Samkvæmt ESVAC er 1 PCU = 1 kg af mismunandi flokkum búfjár og slátruðum dýrum.

Sýklalyfjaónæmi

Sýklalyfjaónæmi er þegar örvera (bakteríur, veirur og sumir sníklar) eru með minnkað næmi fyrir örverudrepandi eða hemjandi áhrifum sýklalyfja sem hún var áður næm fyrir. Þetta leiðir til þess að hefðbundin meðferðarúrræði virka að jafnaði ekki og sýkingin getur orðið þrálát og/eða versnað. Öll notkun sýklalyfja getur leitt til ónæmis, og þá sérstaklega ómarkviss og/eða óskynsamleg notkun. Þegar talað er um ónæma stofna í þessari skýrslu er átt við stofna sem flokkast sem R (resistant) og I (intermediate) samkvæmt klínískum viðmiðum (sjá hér að framan). Sýklalyfjaónæmi baktería í dýrum kallast sýklalyfjaþol í lögum og reglugerðum um dýr. Í þessari skýrslu er hins vegar einungis talað um sýklalyfjaónæmi.

Súnur (zoonosis)

Súnur eru skilgreindar smitsjúkdómar sem smitast beint eða óbeint á milli dýra og manna. Algengustu súnur á Íslandi eru sjúkdómar af völdum salmonellu- eða kampýlóbactersýkinga. Bakteríur af tegundunum *Salmonella* spp. og *Campylobacter* spp. geta borist úr dýrum í fólk, t.d. með beinni snertingu eða matvælum, og úr fólk í dýr, t.d. í gegnum fóður.

Tilkynningarskyldir sjúkdómar

Sóttvarnalæknir ber ábyrgð á vöktun farsótta og heilsuvá af völdum eiturefna, geisla og annarra óvæntra atburða. Lögum samkvæmt skal hann halda smitsjúkdómaskrá sem tekur til sjúkdóma, sjúkdómsvalda og atburða. Þessi vöktun fer stöðugt fram með það að markmiði að greina uppruna og eðli farsótta, svo hægt sé að grípa til bráðra aðgerða t.d. með afkvíun, einangrun, meðferð smitaðra og rakningu smits milli einstaklinga eða rannsókn á uppruna farsótta í matvælum, umhverfi eða öðrum efnum eða búnaði. Tilkynningarskyldir eru þeir sjúkdómar, sjúkdómsvaldar og atburðir sem náð geta mikilli útbreiðslu í samfélaginu og jafnframt

ógnað almannaheill. Dæmi um tilkynningarskylda sjúkdóma sem koma við sögu þessarar skýrslu eru ífarandi sýkingar af völdum *Streptococcus pneumoniae* og súnusýkingar af völdum *Salmonella* og *Kampýlóbakter*. Ónæmir sýklar á borð við Breiðvirka betalaktamasamyndandi sýkla (BBL), Metisillín ónæma *Staphylococcus aureus* (MÓSA) og Vankómýsín ónæma enterókokkar (VÓE) eru einnig tilkynningarskyldir. Sjá frekari upplýsingar á [vef embættis landlæknis](#).

Þröng- og breiðvirk sýklalyf

Sýklalyf geta verið skilgreind sem þröngvirk eða breiðvirk. Þröngvirk sýklalyf hafa áhrif á fáa og afmarkaða hópa eða tegundir baktería en breiðvirk sýklalyf hafa áhrif á marga hópa baktería, Gram-jákvæða sem -neikvæða.

B. Sýklalyfjaónæmi súna og bendibaktería (töflur)

Tafla VI.8. Sýklalyfjaónæmi *Salmonella* í sýnum úr eldi og við slátrun kjúklinga árin 2015–2021.

| Ár | Fjöldi stofna næmisprófaðir | Fjöldi ónæmra stofna (%) | Ónæmismynstur (fjöldi stofna) | Serótýpur sem voru ónæmar (fjöldi stofna) |
|------|-----------------------------|--------------------------|---|--|
| 2015 | 28* | 1 (3,7%) | SMX (1) | <i>S. Agona</i> (1) |
| 2016 | 4 | 0 | | |
| 2017 | 7 | 0 | | |
| 2018 | 6 | 0 | | |
| 2019 | 0 | - | | |
| 2020 | 20 | 2 (10%) | AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, CIP, NAL, SMX, TET, TMP (1); AMP, SMX, TET (1) | <i>S. Infantis</i> (1); <i>S. Typhimurium</i> , mónófasískur (1) |
| 2021 | 0 | - | | |

* Prófaðir fleiri en einn stofn frá nokkrum faraldsfræðilegum einingum

Tafla VI.9. Sýklalyfjaónæmi *Salmonella* í stroksýnum af svínaskrokkum við slátrun árin 2015–2021.

| Ár | Fjöldi stofna næmisprófaðir | Fjöldi ónæmra stofna (%) | Ónæmismynstur (fjöldi stofna) | Serótýpur sem voru ónæmar (fjöldi stofna) |
|------|-----------------------------|--------------------------|---|---|
| 2015 | 7 | 2 (28,6%) | AMP, SMX, TET, TMP (2) | S. Kedougou (2) |
| 2016 | 0 | - | | |
| 2017 | 6 | 2 (33,3%) | AMP, SMX, TMP (2) | S. Typhimurium, mónófasískur (1); S. Unnamed (I 4,12:d:-) (1) |
| 2018 | 7 | 2 (28,6%) | SMX (1); AMP, SMX, TET, TMP (1) | S. Brandenburg (1); S. Kedougou (1) |
| 2019 | 10 | 6 (60%) | AMP, SMX, TET, TMP (2); AMP, TET (1); AMP, TET, TMP (1); SMX, TMP (2) | S. Brandenburg (1); S. Kedougou (5) |
| 2020 | 0 | - | | |
| 2021 | 12 | 4 (33,3%) | AMP, SMX, TET, TMP (3); SMX, TMP (1) | S. Kedougou (4) |

Tafla VI.10. Sýklalyfjaónæmi *Salmonella* í botnlangasýnum við slátrun svína árið 2021.

| Ár | Fjöldi stofna næmisprófaðir | Fjöldi ónæmra stofna (%) | Ónæmismynstur (fjöldi stofna) | Serótýpur sem voru ónæmar (fjöldi stofna) |
|------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|---|
| 2021 | 3 | 1 (33,3%) | AMP, SMX, TET, TMP (1) | S. Kedougou (1) |

Tafla VI.11. Sýklalyfjaónæmi *Campylobacter jejuni* í sýnum úr eldi og við slátrun kjúklinga árin 2014–2021.

| Ár | Fjöldi stofna næmisprófaðir | Fjöldi ónæmra stofna (%) | Ónæmismynstur (fjöldi stofna) |
|------|-----------------------------|--------------------------|--|
| 2014 | 39 | 5 (12,8%) | CIP, NAL (2); CIP, TET, STR, NAL (1); TET (1); NAL (1) |
| 2015 | 0 | - | |
| 2016 | 23 | 5 (21,7%) | CIP, NAL (4); TET (1) |
| 2017 | 0 | - | |
| 2018 | 22 | 1 (4,5%) | CIP, NAL (1) |
| 2019 | 0 | - | |
| 2020 | 7 | 0 | |
| 2021 | 0 | - | |

Tafla VI.12. Sýklalyfjaónæmi *Campylobacter coli* í botnlangasýnum við slátrun svína árið 2021.

| Ár | Fjöldi stofna næmisprófaðir | Fjöldi ónæmra stofna (%) | Ónæmismynstur (fjöldi stofna) |
|------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 2021 | 145 | 110 (75,9%) | CIP (110) |

Tafli VI.13. Sýklalyfjaónæmi *E. coli* bendibaktería í kjúklíngabotnlöngum árin 2016–2021.

| Ár | Fjöldi sýna í skimun | Fjöldi jákvæðra sýna | Fjöldi ónæmra stofna (% af jákvæðum sýnum) | Ónæmismynstur (fjöldi stofna) |
|------|----------------------|----------------------|--|---|
| 2016 | 96 | 94 | 15 (16%) | AMP (3) AMP, SMX (1) AMP, TET (2) CIP, NAL (1) SMX (2) TET (5) TMP (1) |
| 2017 | 0 | - | | |
| 2018 | 89 | 78 | 20 (25,6%) | AMP (11) AMP, TET (2) AMP, SMX, TET (1) AMP, SMX, TET, TMP (1) AMP, SMX, TMP (2) CIP, NAL (1) TMP (2) |
| 2019 | 0 | - | | |
| 2020 | 85 | 85 | 18 (21,2%) | AMP (3); AMP, CIP, NAL, SMX, TET, TMP (1); AMP, SMX, TMP (1); AMP, SMX, TET, TMP (1); CIP, NAL (4); CIP, NAL, TMP (1); GEN, SMX (1); TET (1); TMP (5) |
| 2021 | 0 | - | | |

Tafla VI.14. Sýklalyfjaónæmi *E. coli* bendibaktería í svínabotnlöngum árin 2016–2021.

| Ár | Fjöldi sýna í skimun | Fjöldi jákvæðra sýna | Fjöldi ónæmra stofna (% af jákvæðum stofnum) | Ónæmismynstur (fjöldi stofna) |
|------|----------------------|----------------------|--|---|
| 2016 | 22 | 21 | 5 (24%) | AMP, SMX, TMP (4); AMP, CHL, SMX, TET (1) |
| 2017 | 81 | 68 | 21 (31%) | AMP (1); AMP, CHL, CIP, NAL, SMX, TET, TMP (1); AMP, CIP, NAL, TET (1), AMP, SMX (1); AMP, SMX, TET, TMP (2); AMP, SMX, TMP (3); AMP, TET (1), CIP, NAL (1); SMX, TET (1); SMX, TET, TMP (1); SMX, TMP (1); TET (6); TMP (1) |
| 2018 | 0 | - | | |
| 2019 | 14 | 14 | 5 (35,7%) | AMP, CHL, SMX, TET, TMP (1); AMP, SMX, TET, TMP (2); TET (1); TMP (1) |
| 2020 | 0 | - | | |
| 2021 | 85 | 85 | 47 (55,3%) | AMP (2); AMP, CTX, CAZ, FOX, TET (1); AMP, CHL, SMX, TET (1); AMP, CHL, SMX, TET, TMP (1); AMP, SMX (2); AMP, SMX, TET (3); AMP, SMX, TMP (3); AMP, TET (1); AMP, SMX, TET, TMP (8); CHL, SMX, TMP (6); SMX, TET (3); SMX, TMP (1); TET (14); TET, TGC, TMP (1) |

Tafla VI.15. Sýklalyfjaónæmi *E. coli* bendibaktería í lambabotnlöngum árin 2019–2021.

| Ár | Fjöldi sýna í skimun | Fjöldi jákvæðra sýna | Fjöldi ónæmra stofna (% af jákvæðum stofnum) | Ónæmismynstur (fjöldi stofna) |
|------|----------------------|----------------------|--|--|
| 2019 | 177 | 177 | 14 (7,9%) | AMP (1); AMP, CTX, CAZ (5); AMP, SMX (5); AMP, SMX, TET (1); AMP, SMX, TMP (1); SMX, TET (1) |
| 2020 | 0 | - | | |
| 2021 | 0 | - | | |

Tafla VI.16. ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í kjúklingabotnlöngum árin 2014–2021.

| Ár | Fjöldi sýna í skimun | ESBL/AmpC jákvæðir stofnar (%) | Arfgerð staðfest (fjöldi stofna) | Ónæmismynstur (fjöldi stofna) |
|------|----------------------|--------------------------------|--|--|
| 2014 | 48 | 3 (6,3%) | <i>bla</i> CMY2 (3) | AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX (3) |
| 2015 | 0 | - | | |
| 2016 | 153 | 5 (3,3%) | <i>bla</i> CMY2 (3); <i>bla</i> CTX-M-1 (2) | AMP, CTX, CAZ, FEP, SMX (1); AMP, CTX, CAZ, FOX (4) |
| 2017 | 0 | - | | |
| 2018 | 156 | 1 (0,6%) | <i>bla</i> CMY2 (1) | AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX (1) |
| 2019 | 150 | 0 (0%) | | |
| 2020 | 149 | 1 (0,7%) | <i>bla</i> CMY-2 (1) | AMP, CTX, CAZ, FOX, SMX, TET, TMP (1) |
| 2021 | 0 | - | | |

Tafla VI.17. ESBL/AmpC *E. coli* í kjúklingakjöti í smásölu árin 2014–2021.

| Ár | Fjöldi sýna í skimun | ESBL/AmpC jákvæðir stofnar (%) | Arfgerð staðfest (fjöldi stofna) | Ónæmismynstur (fjöldi stofna) | Upprunaland (fjöldi stofna) |
|------|----------------------|--------------------------------|---|--|-----------------------------|
| 2014 | 48 | 4 (8,3%) | <i>bla</i> CMY2 (4) | AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX (2); AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, ETP (2) | Ísland (4) |
| 2015 | 0 | - | | | |
| 2016 | 0 | - | | | |
| 2017 | 0 | - | | | |
| 2018 | 177 | 2 (1,1%) | Up-regulated chromosomal AmpC (1); <i>bla</i> CMY2 (1) | AMP, CTX, CAZ (2) | Ísland (2) |
| | Innlend 197 | 2 (1%) | Up-regulated chromosomal AmpC (1); <i>bla</i> CTX-55 (1) | AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX (1); AMP, CTX, CAZ, FEP, CHL, CIP, GEN, NAL, SMX, TET, TMP (1) | Ísland (2) |
| 2019 | Erlend 27 | 4 (14,8%) | Up-regulated chromosomal AmpC (3); <i>bla</i> CTX-M-1 (1) | AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, SMX, TET, TMP (2); AMP, CTX, CAZ, FEP, SMX, TET (1); AMP, CTX, CAZ, FOX, CIP, NAL, SMX, TET (1) | Danmörk (4) |
| | Óþekkt 9 | 0 | | | |
| | Samtals 233 | 6 (2,6%) | | | |
| 2020 | 156 | 0 | | | |
| 2021 | 0 | - | | | |

Tafla VI.18. ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í svínabotnlöngum árin 2016–2021.

| Ár | Fjöldi sýna í skimun | ESBL/AmpC jákvæðir stofnar (%) | Arfgerð staðfest (fjöldi stofna) | Ónæmismynstur (fjöldi stofna) |
|------|----------------------|--------------------------------|--|---|
| 2016 | 149 | 7 (4,7%) | Up-regulated chromosomal AmpC (1); <i>bla</i> CMY2 (1)* | AMP, CTX, CAZ, FOX (1); AMP, CTX, CAZ, FOX, SMX, TET, TMP (2); AMP, CTX, CAZ, FOX, TET (4) |
| 2017 | 151 | 11 (7,3%) | Up-regulated chromosomal AmpC (11) | AMP, CTX, CAZ, FEP (1); AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, ETP (1); AMP, CTX, CAZ, FOX (2); AMP, CTX, CAZ, FOX, SMX, TET (1); AMP, CTX, CAZ, FOX, TET (5); AMP, CTX, CAZ, FOX, TET, TGC (1) |
| 2018 | 152 | 8 (5,3%) | Up-regulated chromosomal AmpC (7); <i>bla</i> CTX-M-15 (1) | AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX (1); AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, TMP (1); AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, CIP, TET, TMP (1); AMP, CTX, CAZ, FOX (3); AMP, CTX, CAZ, FOX, SMX, TET (2) |
| 2019 | 134 | 17 (12,7%) | Up-regulated chromosomal AmpC (16); <i>bla</i> CTX-M-1 (1) | AMP, CTX, FEP (1); AMP, CTX, CAZ, FOX (5); AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, CHL, SMX, TMP (1); AMP, CTX, CAZ, FOX, CAZ, FOX, CHL, SMX, TMP (1); AMP, CTX, CAZ, FOX, CIP, NAL (1); AMP, CTX, CAZ, FOX, SMX, TET (2); AMP, CTX, CAZ, FOX, SMX, TET, TMP (1); AMP, CTX, CAZ, FOX, TET (2); AMP, CTX, CAZ, FOX, TET, TMP (2); AMP, CTX, CAZ, FOX, TET, TMP, IMI (1) |
| 2020 | 150 | 21 (14%) | Up-regulated chromosomal AmpC (20); <i>bla</i> CTX-M-15 og <i>bla</i> TEM-1 (1) | AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX (1); AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, TET (1); AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, TET, TMP (1); AMP, CTX, CAZ, FEP, CIP, SMX, TET, TMP (1); AMP, CTX, CAZ, FOX (2); AMP, CTX, CAZ, FOX, TET, TMP (14); AMP, CTX, CAZ, FOX, TMP (1) |
| 2021 | 152 | 14 (9,2%) | Up-regulated chromosomal AmpC (13); <i>bla</i> CMY-2, <i>bla</i> CMY-22 og <i>bla</i> CMY-61 (1) | AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX (1); AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, CIP, NAL TET (1); AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, SMX, TET (1); AMP, CTX, CAZ, FOX (2); AMP, CTX, CAZ, FOX, COL, NAL, TET (1); AMP, CTX, CAZ, FOX, SMX, TET (5); AMP, CTX, CAZ, FOX, TET (2); AMP, CTX, CAZ, FOX, TET, TMP (1) |

* Einungis tveir stofnar sendir í arfgerðargreiningu, einn frá hverri faraldsfræðilegri einingu.

Tafla VI.19. ESBL/AmpC *E. coli* í svínakjöti í smásölu árin 2017–2021.

| Ár | Fjöldi sýna í skimun | ESBL/AmpC jákvæðir stofnar (%) | Arfgerð staðfest (fjöldi stofna) | Ónæmismynstur (fjöldi stofna) | Upprunaland (fjöldi stofna) |
|------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------|
| 2017 | 119 | 1 (0,8%) | <i>blaSHV-12</i> (1) | AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, CHL, CIP, NAL, SMX, TET, TMP (1) | Spánn (1) |
| 2018 | 151 | 0 | | | |
| 2019 | 148 | 0 | | | |
| 2020 | 156 | 1 (0,6%) | Up-regulated chromosomal AmpC (1) | AMP, CTX, CAZ, FOX (1) | Ísland (1) |
| 2021 | 0 | - | | | |

Tafla VI.20. ESBL/AmpC *E. coli* í lambabotnlöngum árin 2018–2021.

| Ár | Fjöldi sýna í skimun | ESBL/AmpC jákvæðir stofnar (%) | Arfgerð staðfest (fjöldi stofna) | Ónæmismynstur (fjöldi stofna) |
|------|----------------------|--------------------------------|--|---|
| 2018 | 76 | 3 (3,9%) | Up-regulated chromosomal AmpC (2) <i>blaTEM-1</i> (1) | AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, ETP (2) AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, ETP, SMX (1) |
| 2019 | 183 | 20 (10,9%) | Up-regulated chromosomal AmpC (20) | AMP, CTX, CAZ, FOX (19) AMP, CTX, CAZ, FOX, SMX (1) |
| 2020 | 170 | 8 (4,7%) | Up-regulated chromosomal AmpC (8) | AMP, CTX, CAZ, FOX (8) |
| 2021 | 0 | - | | |

Tafla VI.21. ESBL/AmpC *E. coli* í nautgripakjöti í smásölu árin 2017-2021.

| Ár | Fjöldi sýna í skimun | ESBL/AmpC jákvæðir stofnar (%) | Arfgerð staðfest (fjöldi stofna) | Ónæmismynstur (fjöldi stofna) | Upprunaland (fjöldi stofna) |
|------|----------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 2017 | 119 | 0 | | | |
| 2018 | 0 | | | | |
| 2019 | 147 | 1 (0,7%) | <i>bla</i> CTX-M-32 (1) | AMP, CTX, CAZ, FEP, SMX, TET (1) | Pólland (1) |
| 2020 | 0 | - | | | |
| 2021 | 0 | - | | | |

Heimildir

1. Folkhälsomyndigheten. Pandemin har påverkat både antibiotikaförsäljningen och antibiotikaresistensen. 21.06.2022. https://www.folkhalsomyndigheten.se/nyheter-och-press/nyhetsarkiv/2022/juni/pandemin-har-paverkat-bade-antibiotikaforsaljningen-och--antibiotikaresistensen/?utm_campaign=unspecified&utm_content=unspecified&utm_medium=email&utm_source=apsis-anp-3
2. Swedres-Svarm 2020. Sales of antibiotics and occurrence of resistance in Sweden. Solna/Uppsala ISSN1650-6332.
3. Högberg, L.D., et al., Decrease in community antibiotic consumption during the COVID-19 pandemic, EU/EEA, 2020. Euro Surveill, 2021. **26**(46).
4. Anna Margrét Halldórsdóttir og Þórólfur Guðnason. Bréf til blaðsins. Vitundarvakning um sýklalyfjanotkun – viðhöldum góðum árangri. Læknablaðið 11. tbl. 107. árg. 2021. <https://www.laeknabladid.is/tolublod/2021/11/nr/7872>.
5. Jónsdóttir, K. and K.G. Kristinsson, [Quinolone resistance in Gram negative rods in Iceland and association with antibiotic use]. Laeknabladid, 2008. **94**(4): p. 279-85.
6. Critically important antimicrobials for human medicine, 6th revision. Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
7. Keeney, K.M., et al., Effects of antibiotics on human microbiota and subsequent disease. Annu Rev Microbiol, 2014. **68**: p. 217-35.
8. Vallianou, N., et al., Do Antibiotics Cause Obesity Through Long-term Alterations in the Gut Microbiome? A Review of Current Evidence. Curr Obes Rep, 2021. **10**(3): p. 244-262.
9. WHO Regional Office for Europe/European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2022 – 2020 data. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2022.
10. Talnabrunnur. Fréttabréf landlæknis um heilbrigðisupplýsingar. Fækkun smitsjúkdóma og minni sýklalyfjanotkun árið 2020. Áhrif COVID-19 faraldurs? 15. árgangur. 1. tölublað. Janúar 2021. https://www.landlaeknir.is/servlet/file/store93/item44339/Talnabrunnur_Januar_2021.pdf.
11. Sigríður Haraldsd. Elínarsdóttir, Védís Helga Eiríksdóttir, Ólafur B. Einarsson. Lyfjagagnagrunnur landlæknis.

- https://www.landlaeknir.is/servlet/file/store93/item43082/Lyfjaqagnagrunnur_grein_2020_med_logo.pdf. Sótt 29.01.2021.
12. Oberoi, S.S., et al., *Antibiotics in dental practice: how justified are we*. Int Dent J, 2015. **65**(1): p. 4-10.
 13. Segura-Egea, J.J., et al., *Antibiotics in Endodontics: a review*. Int Endod J, 2017. **50**(12): p. 1169-1184.
 14. EMA. *Disabling and potentially permanent side effects lead to suspension or restrictions of quinolone and fluoroquinolone antibiotics*. 11 March 2019. EMA/175398/2019.
<https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/referrals/quinolone-fluoroquinolone-containing-medicinal-products>.
 15. FDA updates warnings for fluoroquinolone antibiotics on risks of mental health and low blood sugar adverse reactions. July 10, 2018. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-updates-warnings-fluoroquinolone-antibiotics-risks-mental-health-and-low-blood-sugar-adverse>.
 16. Ráðleggingar um meðferð algengra sýkinga utan spítala. Heilsugæsla höfuðborgarsvæðisins. Útgefnar 2017 en uppfærðar rafrænt september 2018.
<https://www.heilsugaeslan.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=1bee761f-c268-11e8-941f-005056bc0bdb>.
 17. European Centre for Disease Prevention and Control. *Antimicrobial consumption in the EU/EEA (ESAC-Net) - Annual Epidemiological Report 2020*. Stockholm: ECDC; 2021.
 18. SWEDRES-SVARM, *Swedres-Svarm 2019. Sales of antibiotics and occurrence of resistance in Sweden*. Solna/Uppsala ISSN1650-6332.
 19. European Medicines Agency, *European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption, 2020*. 'Sales of veterinary antimicrobial agents in 31 European countries in 2018'. (EMA/24309/2020).
 20. Sýklafræðideild Landspítala. *Iðrasýkingar (Salm, Camp. og E-coli 0157/VTEC) 1975 - 2020*. Sótt 11.03.2021 af https://www.landspitali.is/library/Sameiginlegar-skrar/Gagnasafn/Klinisk-svid-og-deildir/Rannsoknarsvid/Syklafraedideild/SalmCampSTEC_2020.pdf. 2020.
 21. EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), 2022. *The European Union Summary Report on*

- Antimicrobial Resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2019–2020. EFSA Journal 2022;20(3): 7209, 197 pp.*
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7209>.
22. EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2021. *The European Union Summary Report on Antimicrobial Resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2018/2019. EFSA Journal 2021;19(4):6490, 179 pp.*
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6490>.
23. WHO Regional Office for Europe and European Centre for Disease Prevention and Control. *Surveillance of antimicrobial resistance in Europe, 2020 data. Executive Summary. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2021.*
24. Cassini, A., et al., *Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. Lancet Infect Dis, 2019. 19(1): p. 56-66.*
25. *Sóttvarnalæknir. Skimun, smitrakning og sýkingavarnir vegna sýklalyfjaónæmra baktería í heilbrigðisþjónustu. Leiðbeiningar sóttvarnalæknis, Október 2019. Sótt 29.03.2021 af <https://www.landlaeknir.is/utqefid-efni/skjal/item37686/>*
26. Helgason KO, J.A., Gudlaugsson O, Edvardsson V, Findlay J, Hopkins KL, Woodford N, Samuelsen Ø, Hardarson HS, *First detection of a carbapenemase producing Enterobacteriaceae in Iceland. J Glob Antimicrob Resist, 2016. 6: p. 73-4.*
27. Hjalmsdóttir, M.A., et al., *Reduction of antimicrobial resistant pneumococci seven years after introduction of pneumococcal vaccine in Iceland. PLoS One, 2020. 15(3): p. e0230332.*
28. Eythorsson, E., et al., *Impact of the 10-valent pneumococcal conjugate vaccine on antimicrobial prescriptions in young children: a whole population study. BMC Infect Dis, 2018. 18(1): p. 505.*
29. Quirk, S.J., et al., *Effect of Vaccination on Pneumococci Isolated from the Nasopharynx of Healthy Children and the Middle Ear of Children with Otitis Media in Iceland. J Clin Microbiol, 2018. 56(12).*
30. Sigurdsson, S., et al., *Reduction in All-Cause Acute Otitis Media in Children <3 Years of Age in Primary Care Following Vaccination With 10-Valent Pneumococcal Haemophilus influenzae Protein-D Conjugate Vaccine: A Whole-Population Study. Clin Infect Dis, 2018. 67(8): p. 1213-1219.*

31. Eythorsson, E., et al., *Decreased Acute Otitis Media With Treatment Failure After Introduction of the Ten-valent Pneumococcal Haemophilus influenzae Protein D Conjugate Vaccine*. *Pediatr Infect Dis J*, 2018. **37**(4): p. 361-366.
32. Sigurdsson S, K.K., Erlendsdóttir H, Hrafnkelsson B, Haraldsson Á, *Decreased Incidence of Respiratory Infections in Children After Vaccination with Ten-valent Pneumococcal Vaccine*. *Pediatr Infect Dis J* 2015. **34**: p. 1385-1390.
33. Kristín Jónsdóttir, K.G.K., *Ónæmi fyrir kíólólónum hjá Gram neikvæðum stöfum á Íslandi og tengsl við sýklalyfjjanotkun*. *Læknablaðið*, 2008. **94**(4): p. 279-85.