

Læknar og almenningur saman gegn sýklalyfjaónæmi – lykillinn að árangri

• Yfirlitsgrein •

Karl G. Kristinsson læknir

Sýkla- og veirufræðideild, Landspítali, Læknadeild Háskóla Íslands

Fyrirspurnum svarar Karl G. Kristinsson, karl@landspitali.is

Greinin barst 2. október 2025,

samþykkt til birtingar 25 nóvember 2025.

Inngangur

Ónæmi baktería fyrir sýklalyfjum hefur farið hratt vaxandi síðustu áratugi. Nú er svo komið að sýklalyfjaónæmi er orðin ein helsta ógnin við lýðheilsu í heiminum og nýlega hvatti Allsherjarþing Sameinuðu þjóðanna þjóðir heims til brýnna aðgerða til að sporna við frekari útbreiðslu þess.¹ Í mörgum löndum Asíu og Afríku hefur sjúkdómsbyrði aukist mikið og dánartíðni hækkað umtalsvert vegna sýklalyfjaónæmis.^{2,3} Þróun nýrra sýklalyfja hefur ekki náð að halda í við hraða þróun sýklalyfjaónæmis. Vegna þess leggja Alþjóðaheilbrigðismálastofnunin og Evrópusambandið mikla áherslu á að aðildarlöndin vinni markvisst að því að draga úr þessari ógn. Öll lönd skulu vera með aðgerðaáætlun til að sporna við útbreiðslu sýklalyfjaónæmis.⁴ Ríkisstjórnin samþykkti slíka aðgerðaáætlun fyrir Ísland í júlí 2024, en hún er til fimm ára.⁵

Landsáætlunin gegn sýklalyfjaónæmi er mikilvæg, en það er ekki síður mikilvægt að heilbrigðisstarfsmenn og almenningur leggi sitt af mörkum. Það skiptir máli að smitast ekki af bakteríum sem eru ónæmar fyrir mikilvægum sýklalyfjum. Sumir eru líklegri en aðrir til að smitast af slíkum bakteríum og fá sýkingar sem geta haft afdrifaríkar afleiðingar. Mikilvægt er að læknar þekki helstu áhættuþættina og hvernig megi draga úr þeim. Markmið þessarar greinar er að fara yfir atriði sem geta dregið úr líkum þess að einstaklingar smitist af bakteríum sem eru ónæmar fyrir mörgum og mikilvægum sýklalyfjum, einkum í tengslum við ferðalög til útlanda.

Á G R I P

Sýklalyfjaónæmi er orðið ein helsta ógnin við lýðheilsu í heiminum í dag. Þrátt fyrir framfarir í læknisfræði hefur þróun sýklalyfja ekki haldið í við hraða þróun og útbreiðslu fjölmæmra baktería sem eykst stöðugt. Vandinn er stærstur í löndum þar sem sýklalyfjanotkun er mikil og aðgangur að hreinu vatni og hreinlæti takmarkaður. Fjölmæmar og nær al-ónæmar iðrabakteríur, svo sem *Escherichia coli* og *Klebsiella pneumoniae*, eru í dag helstu áhyggjuefnin. Á Norðurlöndum er staðan enn góð, en Íslendingar sem ferðast til landa með mikið ónæmi eða leita þar heilbrigðisþjónustu eru í aukinni hættu á að smitast og bera slíkar bakteríur til baka. Notkun sýklalyfja, magasýruhemjandi lyfja og neysla mengaðra matvæla og drykkjarvatns eru lykiláhættuþættir. Greinin fjallar um hvernig draga má úr áhættu, meðal annars með ábyrgri notkun sýklalyfja, hreinlæti, vönduðu vali á mat og drykk, og varúð gagnvart heilbrigðisþjónustu utan Norðurlandanna. Íslenskt samfélag hefur sérstöðu með litla notkun sýklalyfja í landbúnaði og lága útbreiðslu ónæmra baktería, en innflutt matvæli geta verið áhættuþáttur. Læknar og aðrir heilbrigðisstarfsmenn gegna lykilhlutverki í fræðslu til almennings og skjólstæðinga, þannig að viðhalda megi lágrí sjúkdómsbyrði vegna ónæmra baktería hérlandis og sporna gegn útbreiðslu þessa „þögla faraldurs“.

Hvað er sýklalyfjaónæmi og hvar er það útbreitt?

Sýklalyfjaónæmi verður til þegar bakteríur þróa með sér hæfileika til verða ónæmar fyrir sýklalyfjum. Með því að verða ónæmar geta þær lifað, fjölgað sér og sýkt einstaklinga sem eru að taka inn viðkomandi sýklalyf. Ónæmið getur orðið til með stökkbreytingum á erfðaefninu, en einnig geta ónæmar bakteríur flutt ónæmiserfðaeftni yfir í næmar bakteríur með svokölluðum erfðaflutningum, eins og til dæmis tengiæxlun með plasmíðaflutningi. Langflestar bakteríur eru ónæmar fyrir einhverjum sýklalyfjum, en það kemur ekki að sök á meðan næmi er enn til staðar fyrir öðrum flokkum sýklalyfja. Með tímanum og áframhaldandi útsetningu fyrir sýklalyfjum hafa einstakar bakteríur þróað með sér ónæmi fyrir mörgum sýklalyfjum samtímis. Talað er um að bakteríur séu fjölmæmar

(*multiresistant*) ef þær eru ónæmar fyrir þremur eða fleiri sýklalyfjaflokkum. Svo eru til nær alónæmar bakteríur (*extensively resistant*), sem eru ónæmar fyrir öllum sýklalyfjaflokkum nema einu eða tveimur sýklalyfjum og alónæmar bakteríur (*pan resistant*), sem eru ónæmar fyrir öllum sýklalyfjum sem eru í boði.⁶

Á líkama heilbrigðra manna eru fleiri bakteríur en líkamsfrumur og eru þessar bakteríur hluti af eðlilegri örveruflóru mannsins. Langmest af þessum bakteríum eru í þörmunum og er grunngerð örveruflórunnar sambærileg og í öðrum spendýrum þótt hún sé mismunandi eftir tegundum og fæðu. Ónæmar bakteríur geta verið hluti af eðlilegu örveruflórunni og gera þar engan skaða nema þær valdi sýkingum. Þetta á til dæmis við um iðrabakteríur eins og *E. coli* og húðbakteríur eins og *Staphylococcus aureus*.

Hvar er helst að finna sýklalyfjaónæmar bakteríur?

a) Þjóðfélagshópar og stofnanir

Notkun sýklalyfja er drifffjöldurinn í myndun og útbreiðslu sýklalyfjaónæmis. Það kemur því ekki á óvart að fjölonæmar bakteríur er helst að finna þar sem sýklalyfjanotkun er mikil, eins og á sjúkrahúsum. Þar hafa þróast ónæmar bakteríur eins og methisillín-ónæmir stafýlókókkar (MÓSA), vankómýsin-ónæmir enterókokkar (VÓE) og Gram-neikvæðar stafbakteríur (*Enterobacterales*, *Pseudomonas* og *Acinetobacter*) sem mynda breiðvirka beta-laktamasa (BBL). Aldraðir einstaklingar með langvinna sjúkdóma búa margir á hjúkrunarheimilum, en þurfa þó stundum að leggjast inn á sjúkrahús. Vegna tíðra innlagna einstaklinga af hjúkrunarheimilum inn á sjúkrahús og meiri sýklalyfjanotkunar en hjá yngri aldurshópum, er sýklalyfjaónæmi útbreiddara þar en í þjóðfélaginu. Leikskólar geta einnig aukið á útbreiðslu ónæmra baktería. Yngstu börnin á leikskólum fá tíðar öndunarfarasýkingar og við þeim eru iðulega gefin sýklalyf. Náin samskipti barnanna stuðla síðan að dreifingu örvera. Vegna þessa eru fjölonæmar öndunarfarabakteríur eins og pneumókokkar algengar í börnum á leikskólaaldri.⁷

b) Lönd og landsvæði

Mikill munur á sýklalyfjanotkun milli landa og landsvæða endurspeglar í miklum mun á útbreiðslu sýklalyfjaónæmra baktería.⁸ Auk þess skipta aðstæður gríðarlega miklu máli, einkum aðgengi að hreinu ómengðuðum drykkjarvatni, hreinlæti, fráveitum og nábyli við húsdýr og búfé. Vegna þessa er í aðgerðum gegn sýklalyfjaónæmi lögð áhersla á svokallaða Einnar heilsu nálgun (*One Health approach*), það er að einblína ekki á notkun og ónæmi í mönnum, heldur skoða heildarmyndina með útbreiðslu ónæmis í dýrum, umhverfi, matvælum og fóðri.⁹ Því miður tíðkast víðast hvar í landbúnaði í heiminum að sýklalyf séu notuð til vaxtarörvunar. Þá er sýklalyfjum blandað í fóður heilbrigðra dýra til að fá meiri vöxt á hverja fódureiningu. Þessi siður veldur því að í mörgum löndum er meira notað af sýklalyfjum í dýrum en mönnum (notkun sýklalyfja til vaxtarörvunar var bönnuð í Evrópusambandinu árið 2006).¹⁰

Þær bakteríur sem valda mestum áhyggjum eru nær-alónæmar

Gram-neikvæðar stafbakteríur (til dæmis *E. coli* og *Klebsiella pneumoniae*) sem lifa sem hluti eðlilegu örveruflórunnar í þörmum manna og dýra, en eru jafnframt algengir og alvarlegir sýkingavaldar hjá mönnum.¹¹ Talið er að ein helsta uppspretta nær-alónæmra baktería sé í fátækrahverfum stórborga, þar sem skortur er á hreinu drykkjarvatni, hreinlætisaðstöðu og fráveitum, ásamt mikilli nálægð við húsdýr og nær óheftri notkun sýklalyfja.⁹ Menn og dýr deila umhverfi sem iðulega mengast af ónæmum bakteríum (saurmengun beint og óbeint). Þar sem mikið er af sýklalyfjaónæmum iðrabakteríum í dýrum er að jafnaði einnig mikið af þeim í mönnum og umhverfi.

Á Norðurlöndunum er lítið notað af sýklalyfjum í dýrum og mönnum, en Íslendingar nota nokkuð meira af sýklalyfjum í mönnum en hin Norðurlöndin.¹² Sýklalyfjaónæmi er einna minnst í heiminum á Norðurlöndunum, og á það við bæði um menn og dýr. Mun meiri útbreiðslu sýklalyfjaónæmra baktería er að finna í Suður- og Austur Evrópu, en einna mesta útbreiðslu er að finna í Asíu, Mið-Austurlöndum og Norður-Afríku.⁸ Sjá einnig mynd 1. Þeir sem búa í löndum með mikla útbreiðslu sýklalyfjaónæmis eru mun líklegri til að bera í sér ónæmar bakteríur en þeir sem búa í Evrópu.¹³

Einstaklingar sem hafa greinst með nær-alónæmar eða alónæmar bakteríur á Íslandi, hafa nær allir nýlega verið að ferðast í löndum með mikið sýklalyfjaónæmi og/eða þurft að leggjast inn á sjúkrahús í þeim löndum. Því miður eru þó farin að greinast einstök tilfelli sem ekki er hægt að tengja við ferðalög til útlanda.¹²

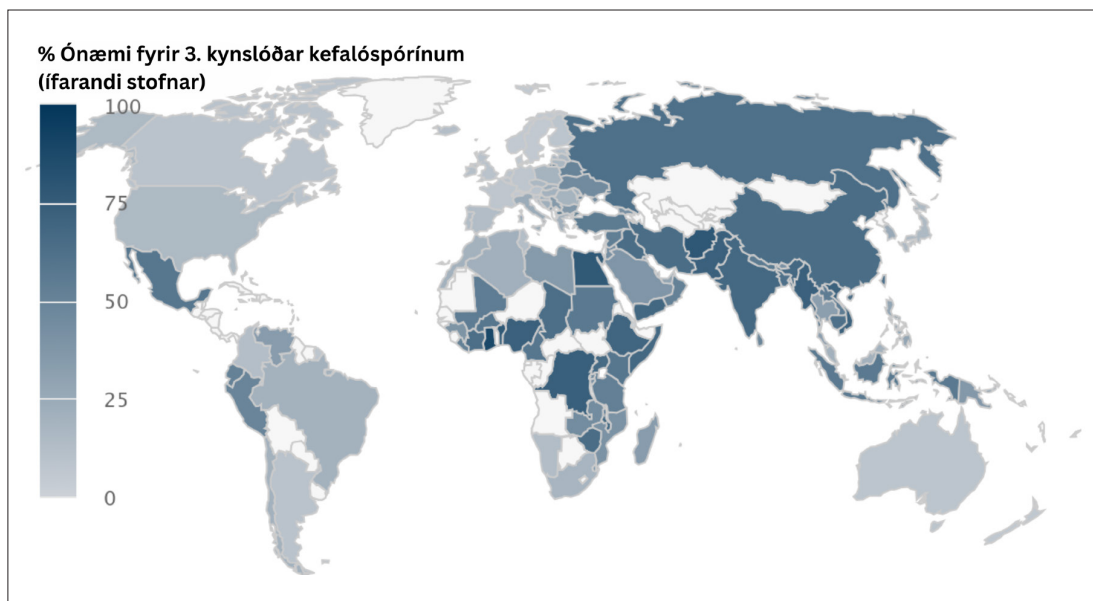
Að draga úr áhættunni

Mikilvægt er að lækna geti frætt skjólstæðinga sína um þær áhættur sem stafa af sýklalyfjaónæmi. Hvaða leiðbeiningar geta lækna veitt almenningi og sínum skjólstæðingum? Meta þarf hvort rétt sé að mæla gegn því að einstaklingar í ákveðnum áhættuhópum ferðist til svæða með mikið sýklalyfjaónæmi og hvort benda þurfi á áhættuna af tilteknum matvælum. Þetta getur til dæmis átt við ónæmisbælda einstaklinga, einstaklinga með endurteknar þvagfærasýkingar og einstaklinga sem eru að fara í skurðaðgerð fljótlega eftir heimkomu.

Notkun sýklalyfja

Sýklalyf hafa bjargað fleiri mannslífum en nokkur önnur lyf (bóluefni undanskilin), en jafnframt er notkun sýklalyfja einn stærsti áhættuþáttur þess að bera fjölonæmar bakteríur í líkamanum. Við inntöku dreifast sýklalyfin um allan líkamann en hafa ekki aðeins staðbundin áhrif á sýkingastað. Áhrifin geta því verið umtalsverð á eðlilegu örveruflórana, einkum í þörmunum. Næmum bakteríum fækkar og tómarúmið er fyllt með bakteríum ónæmum fyrir viðkomandi sýklalyfi. Viðkomandi sýklalyf getur líka fjölgað bakteríum ónæmum fyrir öðrum sýklalyfjum, vegna þess að bakteríur bera iðulega í sér ónæmisgen fyrir mörgum sýklalyfjum samtímis.

Í Evrópu er að jafnaði ekki leyfilegt að kaupa sýklalyf án ávísunar frá lækni. Þótt notkun sýklalyfja við flestum ábendingum sé skýr, þá er hún á gráu svæði fyrir mikilvægar og algengar ábendingar eins og efri loftvegasýkingum, þar á



Mynd 1. Hlutfall *E. coli* stofna frá ífarandi sýkingum (blóði og mænuvökva) með ónæmi fyrir þriðju kynslóðar kefalóspórínunum, eftir löndum. Fyrir flest löndin eru upplýsingarnar frá árinu 2023, en einstaka lönd eru með eldri gögn þar sem nýrri upplýsingar voru ekki tiltækar.³⁶

meðal bráðri miðeyrnabólgu. Sýklalyf eru ofnotuð við slíkum ábendingum og er mikilvægt að draga úr þeirri notkun eins og hægt er.¹⁴

Ferðalög og dvöl í útlöndum

Ferðalög og dvöl í löndum með útbreitt sýklalyfjaónæmi fela í sér aukna áhættu á því að smitast og þá um leið að sýkjast af ónæmum bakteríum.¹⁵ Áhættan eykst eftir því sem dvöl í viðkomandi landi er lengri og útbreiðsla ónæmis er meiri. Við höfum mestar áhyggjur af nær-alónæmum iðrabakteríum eins og til dæmis *E. coli*. Þessar bakteríur smitast helst með menguðum matvælum og menguðu vatni/umhverfi. Smitleiðir þessara iðrabaktería eru því nokkuð sambærilegar og hjá sýklum sem valda iðrasýkingum og matareitrunum, eins og Salmonella, Campylobacter, ýmsar gerðir *E. coli*, Nóróveirur og fleiri. Til þess að draga úr áhættunni á því að smitast af fjölonæmum iðrabakteríum er best að fara eftir sömu leiðbeiningum og gefnar eru til að forðast ferðamannaniðurgang. Hreinlæti og hreint ómengað neysluvatn skipta þar mestu máli, einkum á svæðum þar sem eru erfiðleikar á því að fá hreint vatn og ástunda hreinlæti. Fylgja skal eftirfarandi leiðbeiningum eins vel og því verður við komið. Leiðbeiningarnar eru samantekt úr mörgum erlendum leiðbeiningum, meðal annars frá Bandarísku sóttvarnarmiðstöðinni (CDC).¹⁶

1. Þar sem vatn er ekki talið öruggt þarf að drekka úr öruggum lokuðum/innsigliðum ílátum, hvort sem um er að ræða vatn, safu eða gosdrykki. Nota ætti sams konar vatn til þess að bursta tennurnar. Ef þú ert ekki viss um að ísmolarnir séu gerðir úr öruggu vatni skal sleppa þeim. Heitt kaffi og te ættu að vera í lagi.
2. Velja skal matinn af kostgæfni. Borða aðeins nýeldaðan heitan vel soðinn eða steiktan mat. Borða aðeins ávexti sem hægt er að taka utan af (til dæmis bananar og appelsínur).

Ekki borða ferskt ósoðið grænmeti. Ekki borða mat sem staðið hefur lengi, einkum ef hann var ókældur. Velja virta/góða veitingastaði frekar en að kaupa mat af götusölum. Gæta þess að maturinn sé fulleldaður. Aðeins neyta mjólkurafurða sem hafa verið gerilsneyddar. Varast hrá eða linsoðin egg. Athugið að hvorki krydd í mat né áfengi (etanól) í drykkjum drepur bakteríurnar.

3. Hreinlæti er mikilvægt. Þvo sér vel um hendur með sápuvatni fyrir mat og eftir salernisferðir. Hentugt er að hafa með sér handspritt (með að minnsta kosti 60% etanóli) til að nota ef aðstæður bjóða ekki upp á annað.
4. Ekki synda í vatni sem er líklegt til að vera mengað, hvort sem er í vötnum, ám eða tjörnum. Sjór getur líka verið varasamur þar sem strendur eru mengaðar.
5. Lyfjanotkun (sýklalyf og magasýruhemjandi lyf). Ekki taka sýklalyf í forvarnarskyni og ekki heldur við vægum niðurgangi, aðeins ef þess gerist þörf vegna mikilla veikinda og þá helst að læknisráði. Notkun sýklalyfja eykur talsvert líkurnar á því að smitast af ónæmum bakteríum (einkum breiðvirk sýklalyf eins og kínólón (til dæmis Cíprófloxacín)).¹⁷ Nýlegar rannsóknir hafa einnig sýnt að lyf sem að draga úr sýrumyndun í maga (til dæmis prótónpumpuhamlar eins og ómeprazol, esómeprazol, lansóprazol og rabeprazól) auka marktækt líkurnar á því að smitast af ónæmum bakteríum og því að fá ferðamannaniðurgang.^{18,19} Þetta kemur ekki á óvart því magasýran er mikilvæg vörn gegn iðrasýkingavöldum. Þeir sem þurfa ekki á slíkum lyfjum að halda ættu að íhuga að stöðva notkun þeirra. Þessi lyf eru ofnotuð og margir eru að taka þau af þarflausu.²⁰

Lækna- og tannlæknatúrismi

Einn af helstu áhættupáttum þess að greinast með nær-alónæmar bakteríur á Íslandi er notkun heilbrigðisþjónustu er-

lendis, einkum í löndum með mikið sýklalyfjaónæmi. Vegna þess eru einstaklingar sem hafa dvalið á eða starfað á sjúkrahúsi erlendis síðustu sex mánuði skimaðir fyrir fjölónæmum bakteríum við komu á sjúkrahús hérlandis.²¹ Sambærilegar reglur eru í gildi á hinum Norðurlöndunum. Þó skimunarleiðbeiningar sóttvarnalæknis miðist við dvöl lengur en 24 klukkustundir, er aukin áhætta tengd styttri komum, einkum ef þær eru endurteknar.²² Þess vegna er mikilvægt að velja fyrir sér áhættunni af því að fara til útlanda til að leita sér lækni meðferða og/eða tannlækninga. Ákveðin áhætta fylgir því að leita lækninga í löndum með aðra gæðastaðla og löggjöf, en rannsóknir hafa einnig sýnt að dvöl á sjúkrahúsum utan Norðurlandanna felur í sér aukna áhættu á því að smitast af fjölónæmum bakteríum.²³⁻²⁵ Því miður vantar rannsóknir sem meta áhættuna af því að smitast af fjölónæmum bakteríum á erlendum tannlæknastofum. Nýlegar rannsóknir frá Finnlandi könnuðu áhættuna af því að dvelja á sjúkrahúsi og/eða fara í aðgerð á sjúkrahúsi utan Finnlands.²³ Þótt áhættan á því að greinast með fjölónæmar bakteríur eftir heimkomu sé langmest hjá þeim sem komu frá Asíu, Afríku og Suður Ameríku, þá var líka aukin áhætta hjá þeim sem komu frá Evrópu, einkum hjá þeim sem komu frá löndum Austur- og Suður-Evrópu.

Flestir Íslendingar sem leita sér tannlækninga erlendis fara til Ungverjaland, Póllands eða Tyrklands, en þar eru methisillín-ónæmir *Staphylococcus aureus* (MÓSA) mjög algengir. Sýnt hefur verið fram á að tannlæknar sem bera MÓSA geta smitað sjúklinga sem þeir eru að meðhöndla.²⁶ Það má því ætla að það séu meiri líkur á því að smitast af MÓSA á ungverskum, pólskum og tyrkneskum tannlæknastofum en á íslenskum. Norðmenn mæla gegn því að einstaklingar leiti sér lækninga/tannlækninga utan Noregs (Folkehelseinstituttet).²⁷ Mikilvægt er að fólk þekki þessar áhættur og taki upplýsta ákvörðun, sé verið að íhuga utanlandsferð vegna lækninga, sérstaklega án tilvísunar frá lækni og til fjarlæggra landa.²⁸

Matvæli

Matvæli og vatn eru mikilvægustu uppsprettur smits af völdum fjölónæmra iðrabaktería (til dæmis *E. coli*) hjá einstaklingum utan sjúkrahúsa. Líkurnar á þannig smiti eru langmestar í löndum þar sem ónæmið er útbreitt, eins og minnst er á hér að framan. Hins vegar hefur alþjóðleg verslun og flutningur á matvælum aukist gríðarlega á síðustu árum og áratugum og innflutt matvæli eru stór hluti matvæla sem eru á boðstólum í matvöruverslunum á Íslandi. Þetta á einkum við um vörur sem ekki eru framleiddar hér eða eru ódýrari en vörur sem hægt er að framleiða hér. Allir ættu að vera meðvitaðir um þessa áhættu þegar þeir kaupa sér í matinn, en þó sérstaklega aldrið einstaklingar, einstaklingar með langvinna sjúkdóma og/eða eru á ónæmisbælandi meðferð eða taka magasýruhemjandi lyf að staðaldrí (ómeprazol og skyld lyf).

Pau matvæli sem geta verið menguð af iðrabakteríum eru helst kjöt af búfé. Mikilvægt er að þau séu meðhöndluð á réttan hátt, og þá sérstaklega kjúklingar sem mengast mikið við slátrun. Kjúklingar og kjóthakk eiga að vera steikt/soðin í gegn. Gæta skal sérstakrar varúðar með matvæli sem borðuð

eru fersk (ákveðnar tegundir grænmetis og ávaxta, einkum salöt) og matvæli sem eru líklegri en önnur til að innihalda nær al-ónæmar iðrabakteríur (fiskeldisafurðir frá Asíu, Afríku og Suður-Ameríku, sem ekki hafa verið hitameðhöndlaðar, sérstaklega risarækjur).^{29,30} Vatnspvottur eða skolon á salati skilar mjög takmörkuðum árangri og tryggir ekki að meinvaldandi og sýklalyfjaónæmar bakteríur séu fjarlægðar.³¹ Nýleg skýrsla Matvælastofnunar Evrópu (EFSA, European Food and Safety Authority), sýndi fram á hratt vaxandi útbreiðslu nær-alónæmra baktería (karbapenemasa-myndandi *Enterobacterales*) í evrópskum landbúnaði og innfluttum fiskeldisafurðum.³²

Á Íslandi er notað einna minnst af sýklalyfjum í landbúnaði í Evrópu, og því líklega í öllum heiminum. Það endurspeglast í mjög lágu hlutfalli ónæmra baktería í íslenskum landbúnaði.³³ Nær-alónæmar bakteríur hafa ekki fundist í íslenskum landbúnaði. Íslenskt salat er framleitt í gróðurhúsum meðan að mest allt innflutt grænmeti er ræktað utandyra á ökrum þar sem hætt er við saurmengun og því mengun með fjölónæmum bakteríum. Mikilvægt er að almenningur sé upplýstur um þá umframáhættu sem getur falist í kaupum á matvælum frá löndum utan Norðurlandanna.

Lokaorð

Staðan varðandi sýklalyfjaónæmi er enn frekar góð á Íslandi, þar sem dánartíðni og sjúkdómsbyrði hefur verið lægri en í flestum öðrum löndum.³⁴ Mikilvægt er að viðhalda þeirri stöðu sem allra lengst og er landsáætlun ríkisstjórnarinnar veigamikill þáttur þess. Flestir íslenskir læknar sem ekki hafa starfað erlendis nýlega eru með litla reynslu af sýkingum af völdum nær-alónæmra baktería. Það þarf hins vegar ekki að fara langt til að komast á staði þar sem staðan er mun verri og alvarleg. Sýklalyfjaónæmi er dauðans alvara og í raun þögull faraldur sem hefur valdið mun fleiri dauðsföllum en COVID-19. Áætlað hefur verið að sýklalyfjaónæmi hafi tengst um fimm milljónum dauðsfalla árið 2021 og ef ekkert verður að gert munu fleiri deyja beint eða óbeint af völdum sýklalyfjaónæmis árið 2050 en deyja af völdum krabbameins.^{8,35}

Læknar gegna mikilvægu hlutverki í því að fræða sína skjólstæðinga og almenning um heilbriggt líferni og þar með talið hvernig varast skuli helstu áhættuþætti sýklalyfjaónæmis. Með því geta læknar hægt á þróun sýklalyfjaónæmis og dregið úr líkum þess að fólk smitist af fjölónæmum bakteríum sem er erfitt eða jafnvel ekki hægt að meðhöndla.

Meginskilaboð

Læknar gegna lykilhlutverki í fræðslu um sýklalyfjaónæmi og hvernig megi draga úr áhættunni á því. Með því að efla vitund sjúklinga og almennings um varfærni í sýklalyfjanotkun, áhættu í tengslum við heilbrigðisþjónustu erlendis, ferðalög til útlanda og neyslu tiltekinna matvæla, geta þeir verið virkir þátttakendur í því að viðhalda þeirri hagstæðu stöðu sem enn ríkir á Íslandi.

Heimildir

1. Releases UNMCaP. General Assembly Adopts Political Declaration on Antimicrobial Resistance, Demanding Immediate Action for Safeguarding Ability to Treat Disease, Enhance Food Security, <https://press.un.org/en/2024/ga12642.doc.htm> – ágúst 2025
2. Duguid RC, Ashley EA, Turner P, et al. Antimicrobial resistance among children in Southeast Asia: a systematic review. *BMJ Public Health* 2025; 3: e001312. 20250501.
3. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet* 2022; 399: 629–655.
4. Antimicrobial Resistance Division (AMR) NAPA MaEN, Surveillance, Prevention and Control (SPC). WHO implementation handbook for national action plans on antimicrobial resistance: guidance for the human health sector. (2022) <https://www.who.int/publications/i/item/9789240041981>. – ágúst 2025
5. Heilbrigðisráðuneytið, Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið, Atvinnuvegaráðuneytið. Aðgerðaaætlun gegn sýklalyfjaðnáemi staðfest. (2024) <https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2024/08/09/Adgerdaaetlun-gegn-syklalyfjaonaemi-stadfest/>. – ágúst 2025
6. Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect.* 2012;18(3):268–81.
7. Kristinsson KG. Epidemiology of penicillin resistant pneumococci in Iceland. *Microb Drug Resist* 1995;1(2):121–125.
8. Collaborators GBDAR. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *Lancet.* 2024;404:1199–1226.
9. Nadimpalli ML, Marks SJ, Montealegre MC, et al. Urban informal settlements as hotspots of antimicrobial resistance and the need to curb environmental transmission. *Nat Microbiol* 2020;5: 787–795.
10. Castanon JIR. History of the use of antibiotic as growth promoters in European poultry feeds. *Poult Sci.* 2007;86(11):2466–2471.
11. Sati H, Carrara E, Savoldi A, et al. The WHO Bacterial Priority Pathogens List 2024: a prioritisation study to guide research, development, and public health strategies against antimicrobial resistance. *Lancet Infect Dis.* 2025 Sep;25(9):1033–1043.
12. Embætti landlæknis L, Matvælastofnun, Tilraunastöð H.Í. Keldum og Umhverfisstofnun. Sýklalyfjanotkun og sýklalyfjaðnáemi baktería hjá mönnum og dýrum á Íslandi 2024, https://assets.ctfassets.net/8k0h54kbe6bj/6okNaME7OZr1VnUPh3xj5U/58ac521164775ec726941a62f8c470f2/S%C3%83_klalyfjask%C3%83_rsla_2024.pdf – október 2025
13. Bezabih YM, Sabiiti W, Alamneh E, et al. The global prevalence and trend of human intestinal carriage of ESBL-producing *Escherichia coli* in the community. *J Antimicrob Chemother.* 2021;76:22–29.
14. Spiro DM, Tay KY, Arnold DH, et al. Wait-and-see prescription for the treatment of acute otitis media: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2006; 296:1235–1241.
15. Arcilla MS, van Hattem JM, Haverkate MR, et al. Import and spread of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Enterobacteriaceae* by international travellers (COMBAT study): a prospective, multicentre cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2017;17: 78–85.
16. US Centers for Disease Control and Prevention. Medical Tourism: Travel to Another Country for Medical Care. (2023) <https://wwwnc.cdc.gov/travel/page/medical-tourism>. – nóvember 2025
17. Kantele A, Laaveri T, Mero S, et al. Antimicrobials increase travelers' risk of colonization by extended-spectrum betalactamase-producing *Enterobacteriaceae*. *Clin Infect Dis.* 2015; 60: 837–846.
18. Willems RPJ, van Dijk K, Ket JCF, et al. Evaluation of the Association Between Gastric Acid Suppression and Risk of Intestinal Colonization With Multidrug-Resistant Microorganisms: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Intern Med.* 2020; 180: 561–571.
19. Neal KR, Scott HM, Slack RC, et al. Omeprazole as a risk factor for campylobacter gastroenteritis: case-control study. *BMJ.* 1996; 312: 414–415.
20. Shanika LGT, Reynolds A, Pattison S, et al. Proton pump inhibitor use: systematic review of global trends and practices. *Eur J Clin Pharmacol.* 2023;79:1159–1172.
21. Skimun, smitakning og sýkingavarnir vegna sýklalyfjaðnáema baktería í heilbrigðisþjónustu: Leiðbeiningar söttvarnalæknis. Október 2019. <https://island.is/sykingavarnir-heilbrigdisthjonusta/leidbeiningar> – september 2025.
22. Khawaja T, Kirveskari J, Johansson S, et al. Patients hospitalized abroad as importers of multiresistant bacteria—a cross-sectional study. *Clin Microbiol Infect.* 2017;23:673. e671–673 e678.
23. Kajova M, Khawaja T, Kangas J, et al. Import of multidrug-resistant bacteria from abroad through interhospital transfers, Finland, 2010–2019. *Euro Surveill.* 2021(03);26(39):2001360.
24. Stenhem M, Ortvist A, Ringberg H, et al. Imported methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, Sweden. *Emerg Infect Dis.* 2010;16:189–196.
25. Samuelsen O, Overballe-Petersen S, Bjornholt JV, et al. Molecular and epidemiological characterization of carbapenemase-producing *Enterobacteriaceae* in Norway, 2007 to 2014. *PloS one.* 2017;12:e0187832.
26. Larsen T, Kjerulf A, Petersen A, Rhod Larsen A. Multiresistente stafylokokker paa tand-klinikken. *Tandlaegebladet* 2012; 116: 952–957.
27. Folkehelseinstituttet. Viktige råd for god reise. (2025). <https://www.fhi.no/sm/smittevern-rad-ved-reiser/viktige-rad-for-god-reise/#planlagt-helsebehandling-i-utlandet>. – nóvember 2025
28. Olsvik O, Lund BK. Ferðamennska í tannlækningum – lýðheilsu stefnt í hættu. *Tannlæknablaðið* 2019; 37: 8–14.
29. Hamza D, Dorgham S, Ismael E, et al. Emergence of beta-lactamase- and carbapenemase-producing *Enterobacteriaceae* at integrated fish farms. *Antimicrob Resist Infect Control* 2020;9:67. 20200519.
30. Ramirez-Castillo FY, Guerrero-Barrera AL, Avelar-Gonzalez FJ. An overview of carbapenem-resistant organisms from food-producing animals, seafood, aquaculture, companion animals, and wildlife. *Front Vet Sci.* 2023;10:1158588. 20230615.
31. Uhlig E, Olsson C, He J, et al. Effects of household washing on bacterial load and removal of *Escherichia coli* from lettuce and "ready-to-eat" salads. *Food Sci Nutr* 2017; 5:1215–1220.
32. Allende A, Alvarez-Ordóñez A, Bortolaia V, et al. Occurrence and spread of carbapenemase-producing *Enterobacteriales* (CPE) in the food chain in the EU/EFTA. Part 1: 2025 update. *Efsa Journal.* 2025; 23.
33. European Food Safety Authority (EFSA), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2021–2022. *EFSA J.* 2024;22:e8583.
34. Cassini A, Högberg LD, Plachouras D, et al. Burden of AMR Collaborative Group. 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):56–66.
35. O'Neill J. Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations. (2014). <https://wellcomecollection.org/works/rdpck35v/items?shouldScrollToCanvas=true> – ágúst 2025.
36. One Health Trust. ResistanceMap: Antibiotic resistance. 2026. <https://resistancemap.onehealthtrust.org/AntibioticResistance.php>. – janúar 2026.

ENGLISH SUMMARY

doi 10.17992/ibl.2026.02.878

Doctors and the public together against antimicrobial resistance – the key to success.

Karl G. Kristinsson

Department of Clinical Microbiology, Landspítali University Hospital, Iceland, University of Iceland, Faculty of Medicine

Correspondence: Correspondence Karl G. Kristinsson, karl@landspitali.is

Key words: antibiotic resistance, public health, travel medicine, physician role, risk factors, Nordic countries

Antimicrobial resistance is now one of the leading threats to global public health. The development of new antibiotics has not kept pace with the rapid emergence and spread of multidrug-resistant bacteria, whose prevalence continues to rise. The burden is greatest in countries with high antibiotic use and limited access to clean water and sanitation. Multidrug- and extensively-resistant enteric bacteria, particularly *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*, are of greatest concern. While the situation in the Nordic countries remains favorable, Icelanders traveling to high-prevalence regions or seeking medical care abroad are at increased risk of acquiring and importing these bacteria. Major risk factors include antibiotic exposure, use of acid-suppressing drugs, and consumption of contaminated food and water. This article outlines strategies to reduce these risks including prudent antibiotic use, strict hygiene, careful food and beverage choices, and caution when accessing healthcare outside the Nordic region. The Icelandic society is in a unique position, with minimal use of antibiotics in agriculture and a low prevalence of resistant bacteria. Physicians have a pivotal role in educating patients and the public, thereby maintaining Iceland's low disease burden from resistant bacteria and helping to curb the spread of this "silent pandemic".