

Virusams galime ir padėkoti, ir jų bijoti

Koronavirusas, Ebola, ŽIV, nuolat mutuojantis gripas – atrodo, kad virusai mus jau kurį laiką spraudžia į kampą. Kaip atsiranda naujos virusų sukeltos ligos ir kodėl be virusų nebūtų ir mūsų?

Ramutė ŠULČIENĖ

Vilniaus universiteto Gyvybės mokslų centro Molekulinės mikrobiologijos ir biotechnologijos skyriaus mokslininkas dr. Eugenijus Šimoliūnas sako, kad virusų egzistavimas turėtų kelti ne tik baimę, bet ir nuostabą, nes jie laikomi viena pagrindinių evoliucijos varomųjų jėgų. „Be virusų greičiausiai net ir mes, žmonės, nebūtume tokie, kokie esame dabar. Pavyzdžiui, nustatyta, kad žmogaus organizme aptinkami endogeniniai retrovirusai yra labai svarbūs žinduoliams (įskaitant žmones), nes yra vienas iš veiksnių, vykstant evoliucijai lėmusių taisyklinę placentos susiformavimą, o kartu ir visą tolimesnį žmogaus vystymąsi. Endogeniniai retrovirusai gali sudaryti apie 8 proc. ar daugiau žmogaus genų“, – sako pašnekovas.

Bijome virusų – bijome savęs

Dr. E. Šimoliūno teigimu, mes gyvename virusų pasaulyje – nuolat įkvepiame ar praryjame jų milijardus. Virusų galima aptikti visame žmogaus organizme: ant odos, kraujyje, nervų sistemoje, kvėpavimo takuose, virškinamajame trakte, šlapim-

takiuose. „Suskaiciuoti, kiek ir kokių virusų vidutiniškai turime kiekvienas mūsų, yra gana sunku, nes kiekvienas žmogus yra individualus. Vis dėlto manoma, kad vidutiniškai kiekvieno žmogaus organizme gali būti daugiau nei 30 skirtingų virusų šeimų, o virusų dalelių skaičius vos 1 grame išmatų gali siekti net apie milijardą. Žinant šiuos faktus, bendras kiekvieno mūsų organizme egzistuojančių virusų skaičius atrodo ištis įspūdingai“, – skaičiuoja mokslininkas.

Tylūs, kol nėra sąlygu

Dr. E. Šimoliūnas paaiškina, kad visų virusų, aptinkamų žmonėse ar ant jų, rinkinys (įskaitant tiek eukariotinius, tiek prokariotinius virusus) vadinamas žmogaus viromu. Viromas apima virusus, sukeliančius ūmią (simptomine ar besimptomę) infekciją, nuolatinę (persistuojančią) infekciją ir latentinę infekciją. Kai kurie virusai, pasak pašnekovo, gali ir apskritai nepasireikšti ir nesukelti jokių simptomų viso žmogaus gyvenimo laikotarpiu. Kiti gali pradėti intensyviai daugintis atsiradus jiems palankioms sąlygoms. Pavyzdžiui, *herpes sim-*

plex virusų aptinkama daugelio organizme, tačiau tik nusilpus imuninei sistemai jie aktyvinasi ir pažeidžia, pavyzdžiui, burnos ar lūpų gleivinę.

Ir žmonėms, ir gyvūnams

Dr. E. Šimoliūnas pasakoja, jog vieni virusai yra prisitaikę daugintis tik gyvūnų organizme, pavyzdžiui, afrikinio kiaulių maro virusas pavojingas kiaulėms ir šernams, kiti – tik žmogaus organizme, pavyzdžiui, tymų virusas. Treti virusai, vadinami zoonotiniai, gali sukelti ligą tiek gyvūnams, tiek žmonėms.

„Zoonozės gali būti tiesioginės, kai infekcinės ligos nuo užsikrėtusių stuburinių gyvūnų žmonėms pernešamos tiesiogiai – per įkandimus, seiles ar suvalgius užsikrėtusių gyvūnų mėšos. Pavyzdžiui, pasiutligę sukelia pasiutligės virusas, o šia liga žmonės užsikrečia įkandus pasiutlige užsikrėtusiam gyvūnui. Kitas tiesioginės virusinės zoonozės pavyzdys yra Ebolos viruso sukeliama hemoraginė karštinė. Šią ligą platina įvairūs laukiniai gyvūnai, pavyzdžiui, beždžionės ar šikšnosparniai, o per tiesioginį kontaktą su tokiais gyvūnais – įkandimus ar suvalgius tokių gyvūnų mėšos – liga perduodama ir žmonėms. Prie šios grupės priskiriamas ir pasaulį šiuo metu gąsdinantis koronavirusas. Kitas virusinių zoonozių tipas – netiesioginės zoonozės. Tai reiškia, kad virusą gyvūnai žmonėms perduoda per tam tikrus tarpininkus, pavyzdžiui, vabzdžius. Lietuvoje vienas geriausiai žinomų tokių ligų pavyzdžių yra erkinis encefalitas“, – skirtingus paaiškina mokslininkas.

Milijonų mirties priežastis

Pašnekovas atkreipia dėmesį, jog apie 60 proc. naujų užkrečiamųjų ligų, apie kurias pranešama visame pasaulyje, yra zoonozės. „Remiantis Pasaulio sveikatos organizacijos duomenis, visame pasaulyje kasmet dėl zoonozių atsiranda apie milijardą ligų atvejų ir milijonai miršta. Per pastaruosius tris dešimtmečius buvo aptikta

daugiau nei 30 naujų žmonių patogenų, 75 proc. jų atsirado iš gyvūnų. Galima teigti, kad šiuo metu didžiausias pandemijas, t. y. išplitusias keliose šalyse ar žemynuose epidemijas, dažniausiai paveikiančias daugybę žmonių, paprastai sukelia būtent zoonotiniai virusai (pavyzdžiui, ŽIV, pandeminis gripas, Zikos ir Ebolos virusai)“, – sako dr. E. Šimoliūnas.

Kai barjerai – ne kliūtis

Kaip nutinka, jog kai kurie virusai taip ir lieka tarp gyvūnų arba tarp žmonių, o kiti tampa bendri? Dr. E. Šimoliūnas sako, kad tai vadinama rūšies barjeru. „Daugeliu atveju virusams įveikti šį barjerą yra gana sudėtinga, tačiau kartais pavyksta. Kodėl taip atsitinka, galimos kelios priežastys. Pirmiausia virusams daug lengviau infekuoti organizmus, kurie yra genetiškai artimi vienas kitam. Dėl šios priežasties kiaulių gripą sukeliantis virusas gali infekuoti tiek kiaules, tiek jų artimus giminaičius – šernus. Tuo metu žmogui šis virusas nėra pavojingas ir mažai tikėtina, kad gali staiga taip pakisti, kad galėtų daugintis ir žmogaus organizme. Kita vertus, moksliniai duomenys rodo, kad visiems gerai žinomas ŽIV virusas, tikėtina, evolucionavo iš šimpanzių ir afrikinių beždžionių viruso, kuris praeitame šimtmeetyje sugebėjo mutuoti ir pakeisti savo šeiminingą. Vis dėlto turime pavyzdžių, kai tie patys virusai sugeba daugintis ir įveikti rūšies barjerą nepaisydami viruso šeiminingumo. Geriausias to pavyzdys – šiuo metu pasaulyje plintantis koronavirusas, kuris, tikėtina, žmogui galėjo būti perduotas skujuočių“, – pasakoja mikrobiologas.

Per arti vieni kiti

Pasak dr. E. Šimoliūno, kitas svarbus veiksnys, padedantis virusams įveikti rūšies barjerą, yra galimybė virusui tiesiogiai patekti iš vieno šeiminingo į kitą, kitaip tariant, tiesioginis kontaktas tarp viruso senojo ir naujojo šeiminingo. Kuo dažniau virusai turi galimybę sąveikauti su



Mes gyvename virusų pasaulyje – nuolat įkvepiame ar praryjame jų milijardus. EPA-Eltos nuotr.

keliais skirtingais organizmais, tuo didesnė tikimybė, kad dalis virusų, patekusių į naujo šeimininko organizmą, gali genetiškai pakisti (evoliucionuoti) ir pradėti sėkmingai daugintis ir naujo šeimininko organizme. „Manoma, kad būtent dėl šios priežasties daugelis pastarojo meto virusinių infekcijų protrūkių kilo Afrikoje ir Azijoje – regionuose, kuriuose žmonės santykinai dažniau kontaktuoja su laukiniais gyvūnais (įskaitant ir žmonėms giminingus primatus) ne tik dėl savo geografinės padėties, bet ir dėl vis dar išlikusių ilgamečių tradicijų (laukinių gyvūnų medžioklė, prekyba turguose). Taip pat svarbu ir tai, kad daugelyje šalių, kurių teritorijoje dažniausiai prasideda nauji infekcinių ligų protrūkiai, yra didelis gyventojų tankis, o medicinos sistema ir higienos sąlygos vis dar prastesnės. Šios sąlygos yra svarbūs naujų virusų plitimo veiksniai“, – priežastis vardija mokslininkas.

Ne pirmas toks

Gyvybės mokslų centro mokslininkas išsamiau papasakoja ir apie visus gąsdinančią koronavirusą. Pasirodo, koronavirusai žmonėms žinomi jau gana seniai. Tokie virusai kaip MERS ar SARS, taip pat keli kiti, nesukėlę rimtų infekcijų, irgi yra koronavirusai. Naujojo koronaviruso oficialus pavadinimas yra COVID-19. Jis pirmą kartą aptiktas Uhano mieste, Hubėjaus provincijoje, Kinijoje, ir šiuo metu sparčiai plinta tarp žmonių ne tik lokaliai, bet ir globaliai (manoma, kad dėl didelio žmonių judėjimo iš pirminės infekcijos vietos).

„Koronavirusai yra didelė virusų šeima, jie būdingi daugeliui skirtingų gyvūnų rūšių, įskaitant kupranugarius, galvijus, kates, šikšnosparnius ir t. t. Gana retai iš gyvūnų kilę koronavirusai gali užkrėsti žmones ir paskui išplisti tarp žmonių, žinomiausi atvejai ir yra MERS, SARS virusai ir naujasis COVID-19. Pirminė koronavirusų infekcijos vieta yra kvėpavimo takų ar žarnyno epitelinės ląstelės, todėl dažniausiai šie virusai sukelia kvėpavimo takų ligas (pneumoniją) bei gastroenteritą. Virusas perdavimas galimas dviem būdais: oro lašeliu (pavyzdžiui, čiaudint, kosint) arba fekaliniu-oraliniu (pavyzdžiui,

neplaunant rankų per maistą, vandenį arba per buitinį sąlytį)“, – pasakoja mikrobiologas.

Siekia išlikti

Vieni virusai pavojingesni nei kiti: nuo kai kurių mirštamumas labai didelis, kiti sukelia nesunkias ar net visai be simptomų infekcijas. Dr. E. Šimoliūnas sako, jog pagrindinis viruso tikslas nėra pakenkti ar nužudyti savo šeimininką. „Virusų tikslas yra labai panašus kaip ir bet kurios kitos gyvybės formos žemėje – daugintis. Tik pasiekti šį tikslą virusams yra šiek tiek sudėtingiau, nes jie yra obligatiniai parazitai, t. y. jie absoliučiai priklausomi nuo savo šeimininko. Per milijonus evoliucijos metų skirtingi virusai sukūrė skirtingus mechanizmus, kaip jiems efektyviau manipuliuoti šeimininku ir dėl to sukelti skirtingas šeimininko reakcijas. Sukeldami skirtingą poveikį šeimininkui virusai vystėsi taip, kad padidintų savo galimybę gyventi ir daugintis“, – apie virusų siekimą išlikti pasakoja mokslininkas.

Be to, galima manyti, kad žmogaus organizmas neturi evoliucinio pasirengimo kovoti su tokiais virusais kaip MERS, SARS ar Ebola, todėl jie sukelia sunkesnius ligos simptomus. Be abejo, labai svarbu ir mūsų imuninės sistemos reakcija į virusą.

Ką slepia ledynai?

„Kalbant apie naujų virusų atsiradimą, nereikėtų pamiršti ir šiuo metu itin greitai vykstančios klimato kaitos. 2013 m. rusų ir prancūzų mokslininkai amžinojo įšalo žemėje Sibire (Rusija) 30 metrų gylyje rado vieną didžiausių šiuo metu mokslui žinomų virusų *Pithovirus sibiricum*. Amžinojo įšalo mėginių radioaktyviosios anglies datavimo tyrimai parodė, kad virusas yra rastas prieš 30 tūkst. metų įšalusioje dirvos dalyje. Tačiau įdomiausia tai, kad atšildžius šį virusą ir pabandžius jį auginti ląstelėse, kurias jis infekuoja (o tai yra amebos), virusas jas užkrėtė ir pasidaugino! Ką tai rodo? Ogi tai, kad kai kurie virusai gali išlikti gyvybingi itin ilgą laiką net ir ekstremaliomis sąlygomis (šiuo atveju lede). Šiuo metu, kai taip intensyviai tirpsta prieš tūkstančius metų susi-



Virusai naudojami kuriant naujus vaistinius preparatus, vakcinas

formavę ledynai, tikėtina, kad gali atsirasti vis daugiau naujų virusų, kurių būsimą poveikį dabartinėms ekosistemoms sunku prognozuoti. Be to, šylant klimatui didėja ir teritorijų, kuriose gali plisti anksčiau tik atogrąžų kraštuose galėję gyventi virusinės zoonozės galintys pernešti gyvūnais, pavyzdžiui, vabzdžiais, plotas. O tai reiškia, kad gali daugėti ir zoonotinių virusų sukeltų ligų“, – apie ateities pavojus kalba dr. E. Šimoliūnas.

Virusai padeda mokslui

Apskritai virusai, pasak mokslininko, turi labai plačią praktinę bei taikomąją reikšmę. Susilpnintų ar inaktyvuotų virusų pagrindu sukurtos ar šiuo metu vis dar kuriamos vakcinos, kurios mums leidžia išvengti įprastų (gyvybingų) šių virusų sukeltų ligų. Virusai taip pat gali būti naudojami biomedicinoje, kuriant naujus vaistinius preparatus, netgi skirtus vėžiui gydyti. Dėl savitų morfologinių, genetinių, cheminių bei fizinių savybių virusai jau daugelį metų yra tapę biotechnologijos, molekulinės biologijos ar biochemijos tyrimų objektais. Kadangi virusai yra ypač maži, jie – itin patrauklūs įrankiai ir nanobiotechnologijoje kuriant įvairias nanostruktūras.

„Negana to, manoma, kad patys gausiausi šiuo metu mūsų Žemėje egzistuojantys virusai yra tie, kurie infekuoja ne žmones ar kitus šiltakraujus gyvūnus, o bakterijas. Tokie bakterijas galintys sunaikinti virusai yra vadinami bakteriofagais, ir jie patys arba jų pagrindu gauti fermentai gali būti naudojami, pavyzdžiui, kaip alternatyva antibiotikams kovojant su patogeninėmis,

antibiotikams atspariomis bakterijomis medicinoje, maisto ar veterinarijos pramonėje“, – virusų galimybes būti naudingiems vardija dr. E. Šimoliūnas.

Baimės didelės akys

Kai kuriuos žmones baugina mintis, kad laboratorijose kuriami nauji virusai, kurie gali tapti biologiniu ginklu. Mirtinų virusų saugojimas laboratorijose mokslu tikslais iš tiesų egzistuoja. O jų kūrimas? Mokslininkas sako, jog šis klausimas yra itin sudėtingas ir daugialypis, nes paliečia ne tik mokslinius, bet ir bioetikos, politinius, socialinius ir psichologinius aspektus.

„Tikriausiai niekas negalėtų tvirtai paneigti (arba patvirtinti), kad tiek jau egzistuojantys virusai, bakterijos ar toksinai, tiek galbūt kuriami jų variantai negalėtų būti panaudoti kaip biologinis ginklas. Vis dėlto prieš darant išvadą pirmiausia reikia itin kritiškai pažvelgti į esamą situaciją ir patikrinti visus įmanomus faktus. Kadangi įvairių (tarp jų ir mirtinų) virusų saugojimas mokslu tikslais tikrai egzistuoja ir netgi yra būtinas, kad galima būtų išvengti tokių virusų protrūkių ateityje arba bent sumažinti ligų sukeltus padarinius, suprantama visuomenės baimė, kad galbūt mokslininkai „prikūrė“ naujų virusų ir dabar visi serga. Itin pavojingų virusų saugojimas yra labai griežtai regulamentuojamas ir su tokiais virusais dirbti gali tik labai mažas itin kvalifikuotų specialistų ratas. Tikimybė, kad virusai, saugomi moksliniais tikslais, galėtų patekti į visuomenę ir užkrėsti žmones, teoriškai egzistuoja, tačiau, mano nuomone, yra itin maža“, – įsitikinęs dr. E. Šimoliūnas.