

ŠTO SU VIRUSI?

Iako su vrlo jednostavni mikrobi, nije jednostavno objasniti što su virusi. Jesu li živi ili ne? Virusne čestice izvan domaćinske stanice ne opstaju trajno i podsjećaju na neživu tvar, a neke čak i kristaliziraju. U stanicama domaćina se na temelju uputa iz virusnog genoma stvaraju virusni proteini i novi virusni genomi. Stanica tako postaje tvornica koja proizvodi dijelove za izgradnju novih virusnih čestica koje mogu zaraziti nove domaćinske stanice. Virusni su neizostavno zarazni paraziti stanica i smatramo ih ih mi živima ili ne, njima za opstanak nije bitno.

VIRUSI U BROJKAMA

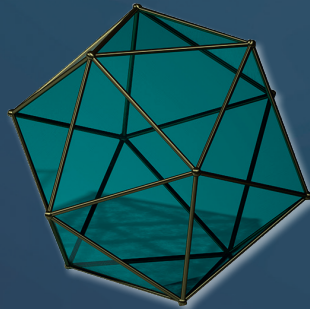
Dimenzije većine virusa mjere se u nanometrима (10^{-9} m) tj. u milijuntim dijelovima milimetra. Zato nam i treba elektronski mikroskop da ih vidimo. Prosječan okruglasti virus je promjera stotinjak nm, a to je otprilike onoliko manje od dječjeg balona koliko je balon manji od Zemlje. Najmanji virusi imaju promjer čestice nešto ispod 20 nm, a najveći (*Pithovirus sibericum*) je dugačak 1200 nm i promjera 500 nm. Velik je poput bakterija i može ga se vidjeti čak i svjetlosnim mikroskopom. Globalno, virusi su brojniji čak i od bakterija i arheja zajedno, a vjerojatno ih po brojnosti čestica nadmašuju za barem 15 puta. Procjenjuje se da bakteriofaga samo u oceanima ima 10^{30} , a kad bi ih se poredalo bez razmaka u lanac protegli bi se 200 milijuna svjetlosnih godina daleko.

GRADA VIRUSNE ČESTICE

Virion je potpuna virusna čestica sposobna zaraziti stanicu. Virusni puno griješe, pa nije svaka virusna čestica virion. U jednostavnom virionu genom, koji može biti RNA ili DNA, štiti kapsida – proteinski omotač sastavljen od virusnih proteina. Složeniji virioni imaju izvana i ovojnica od dvostrukog sloja lipida. Nju “ukradu” pri izlasku iz domaćinske stanice, ali prije tu ugrade virusne proteine povezane sa šećernim molekulama (glikoproteine).

Oni kao šiljci vire iz ovojnice i važni su za ulaz virusa u stanicu. Koronavirusi su po “kruni” od glikoproteina načičkanih u ovojnici čestice čak dobili i ime.

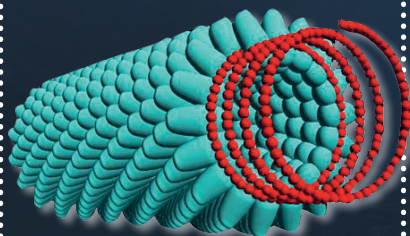
BOGATSTVO OBLIKA



Virusne čestice su čuda molekulske arhitekture. Ima ih vrlo malenih i kuglastih, a zapravo su geometrijska tijela ikozaedarske simetrije.



Ima i onih zbudujuće složenosti poput virusa orijaša *Pithovirus sibericum*, “zombija” iz 30 000 godina starog uzorka sibirskog permafrosta koji čak i imenom podsjeća na bakterije.



Štapićasti virus mozaika duhana ili nitasti virusikriju spiralne genome umotane u kapsidne proteine.



Neki bakterijski virusi (bakteriofagi) imaju “glavu, rep i repne niti”, a svoj genom aktivno ubacuju u domaćinsku bakteriju poput injekcijskih molekularnih motora.

KAKO VIRUS DOBIVA IME?

International Committee for Taxonomy of Viruses (ICTV) na znanstvenim osnovama klasificira i imenuje nove virusne. Virusna imena su većinom opisna i na engleskome, a virus dobiva i službeni akronim. Radna skupina za koronavirus *Severe Acute Respiratory Syndrome-related Coronaviruses*, a novi virusni soj je dobio ime *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* i akronim SARS-CoV-2. Svjetska zdravstvena organizacija je prema svojim pravilima imenovala novu koronavirusnu bolest kao Coronavirus disease 19, COVID-19.

VIRUSI U POVIJESTI I KULTURI

Pandemije virusa velikih boginja i gripe “španjolke” uzele su više ljudskih života nego svjetski ratovi, a virusni tragovi su svuda u povijesti i umjetnosti. Virus ispruganosti tulipana vjerojatno je jedini biljni virus od kojeg su se “razboljeli” i ljudi. Naravno da biljni virus nije zarazan za ljude, ali u Nizozemskoj 17. stoljeća bili su toliko zaludeni lukovicama tulipana atraktivnih šara (što je bila posljedica viroze) da se ovom traženom robom razvila prava burzovna trgovina. Mnogi “burzovni mešetari” propali su s krahom burze. Neke od najgorih virusa dobro poznajemo, ali većina od trenutno poznatih 5560 virusnih vrsta anonimno i harmonično živi sa svojim domaćinima.

VIRUSI U EVOLUCIJI ČOVJEKA

Virusi su prenoseći gene među različitim domaćinima u mnogome odredili evoluciju živih bića. Protein sincitin, ključan za razvoj posteljice u sisavaca, pa tako i u ljudi, “preuzeli smo” od retrovirusa. Ljudski endogeni retrovirusi čine značajan i normalan dio ljudskog genoma. Pomažu u funkcioniranju naše imunosti, regulaciji životno važnih procesa u stanici i to na načine koje tek otkrivamo.

VIRUSI U LIJEČENJU

Pojava “superbakterija” otpornih na većinu antibiotika u kliničkoj primjeni je globalni problem. Mogućnost liječenja takvih infekcija bakteriofagima je do sada bila rijetko primjenjivana opcija, ali sve se više istražuje i unaprjeđuje. Virusni se koriste u liječenju nekih genskih bolesti i tumora. Virus “reprogramiran” tako da selektivno uništava stanice tumora koristi se u liječenju melanoma od 2015. Virusni nam služe da pobijedimo njih same u procesu proizvodnje protuvirusnih cjepiva. Tako su i velike boginje konačno prestale biti velika pošast čovječanstva.

VIRUSI U NOVIM TEHNOLOGIJAMA

Mnoga temeljna biološka otkrića dugujemo istraživanjima virusa počevši od saznanja da je nukleinska kiselina nositelj genetičke upute. Najnovija precizna tehnologija za prekrajanje gena CRISPR-Cas nastala je u bakterija i arheja kao “sjećanje” na zarazu bakteriofagima radi obrane od budućih “napada”. Brzo otkrivanje koronavirusa ne bi bilo zamislivo bez korištenja enzima reverzne transkriptaze koja se dobiva iz retrovirusa. Virusni su zbog dimenzija i načina strukturiranja čestica prirodni nanomaterijali. Njihove čestice istražuju se u proizvodnji bioloških ili hibridnih materijala koji bi mogli poslužiti u obnovi tkiva i organa, kao “roboti” za isporuku lijekova na određeno mjesto u tijelu, elektronički elementi za pohranu podataka ili biološki senzori.

VIRUSI

VIŠE OD UZROČNIKA BOLESTI

Koronavirus je za čovjeka još jedan novi uzročnik bolesti, ali virusi nisu samo moćni uzročnici zaraznih bolesti i tumora. Neodvojivi su i najbrojniji dio biosfere, važni regulatori biogeokemijskih ciklusa koji su osnova za odvijanje života na Zemlji, te prirodni genetički inženjeri jer mogu prenositi gene među organizmima koje zaraze. Čovjek, pčela, kit, kupus, gljiva, bakterija, arheja, alga, papučica, spužva, i svaki postojeći oblik života stanične građe ima svoje virusne. Čak i virusi imaju svoje virusne, a zovemo ih satelitnim virusima. Vjerojatno nam je poznata svega desetina virusnih vrsta pa virusi predstavljaju najveći neistraženi izvor biološke raznolikosti na Zemlji.

