

NAUJI TYRIMŲ DUOMENYS APIE SARS-CoV-2 STABILUMĄ SKIRTINGOSE APLINKOS SĄLYGOSE

Doc. dr. Tomas Kačergius

COVID-19 pandemijos kontekste yra svarbu žinoti apie SARS-CoV-2 infektyvumo savybes įvairiuose aplinkos sąlygose tam, kad būtų galima kurti efektyvias infekcijos plitimo prevencijos priemones. Todėl šios trumpos literatūros apžvalgos tikslas – pateikti naujausią informaciją apie SARS-CoV-2 stabilumą skirtingose aplinkos sąlygose.

2020 m. balandžio 2 d. žurnale “The Lancet Microbe” Chin ir bendraautorių [1] pateikti duomenys apie SARS-CoV-2 gyvybingumą ir išliekamumą skirtingose aplinkos sąlygose, rodo, kad šis virusas pasižymi labai dideliu stabilumu žemose temperatūrose, bet yra jautrus karščiui. Temperatūrinis testas buvo atliktas patalpinant SARS-CoV-2 (infektyvumo titras: $6,7 \log_{10}$ ląstelių kultūros infekcinės dozės 50% [LKID₅₀]/ml) į virusams skirtą transportinę terpę ir tokiam būvyje veikiant skirtingomis temperatūromis (4 °C, 22 °C, 37 °C, 56 °C, 70 °C) 14 d. laikotarpyje. 4 °C temperatūros poveikyje, 14-ą dieną SARS-CoV-2 pradinis infektyvumo titras sumažėjo tik $0,7 \log_{10}$ LKID₅₀/ml, kai tuo tarpu 70 °C temperatūros poveikyje virusas buvo pilnai inaktyvuotas per 5 minutes. Po 7 d. inkubacijos kambario temperatūroje (22 °C), SARS-CoV-2 pradinis infektyvumo titras sumažėjo beveik perpus, o 14-ą dieną jis jau nebebuvo gyvybingas.

Kitas Chin ir bendraautorių [1] eksperimentas buvo atliktas siekiant išsiaiškinti SARS-CoV-2 stabilumą ant įvairių aplinkos paviršių, t.y. spausdinimo popieriaus, vyniojamo popieriaus, medienos, audeklo, stiklo, pinigų banknoto, nerūdijančio plieno, plastiko bei medicininės veido kaukės išorinio ir vidinio sluoksnių paviršių. Tuo tikslu, 5 μ l viruso suspensijos (infektyvumo titras: $7,8 \log_{10}$ LKID₅₀/ml) buvo užlašinta ant atitinkamų paviršių ir palikta kambario temperatūroje (22 °C) 7 d. laikotarpiui, esant apytiksliai 65% santykiniam oro drėgnumui. Šis eksperimentas parodė, jog tokiomis sąlygomis SARS-CoV-2 ant spausdinimo ir vyniojamo popieriaus paviršių tampa neinfektyvus jau po 3 val., o ant medienos ir audeklo paviršių – praėjus 1 d. (t.y. 2-ą dieną jis pilnai praranda infektyvumą). Tačiau lygesni paviršiai (stiklo, pinigų banknoto, nerūdijančio plieno, plastiko) lemia didesnę SARS-CoV-2 stabilumą: ant stiklo ir pinigų banknoto paviršių – virusas tampa neinfektyvus 4-ą dieną, o ant nerūdijančio

plieno ir plastiko paviršių – jis pilnai praranda infektyvumą tik 7-ą dieną. Bene vienas iš reikšmingiausių šio eksperimento atradimų yra tai, kad SARS-CoV-2 išlieka infektyvus ant medicininės veido kaukės išorinio sluoksnio paviršiaus net iki 7 d., o ant vidinio sluoksnio paviršiaus – iki 4 d.

Be to, Chin ir bendraautoriai [1] nustatė, jog tokie praktikoje dažnai naudojami dezinfekantai, kaip natrio hipochloritas arba buitinis baliklis (1:49; 1:99), etanolis (70%), povidono jodas (7,5%), chloroksilenolis (0,05%), chlorheksidinas (0,05%) bei benzalkonijaus chloridas (0,1%), sunaikina SARS-CoV-2 per 5 min. kambario temperatūros (22 °C) sąlygomis. Atkreiptinas dėmesys į tai, kad rankų muilo tirpalas (1:49) nėra pajėgus sunaikinti šį virusą per 5 min., o tam reikia net 15 min. laikotarpio. Papildomai reikėtų pabrėžti, jog SARS-CoV-2 pasižymi ypač dideliu stabilumu plačiame pH reikšmių diapazone (pH reikšmių ribos yra nuo 3 iki 10) kambario temperatūros (22 °C) sąlygomis [1].

Kratzel ir bendraautoriai [2] ištyrė dvejopos sudėties Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO) rekomenduojamų rankų dezinfekantų poveikį SARS-CoV-2. Pirmojoje rankų dezinfekanto formuluotėje buvo etanolis (85%), glicerolis (0,725%) ir vandenilio peroksidas (0,125%), o antrojoje – izopropanolis (75%), glicerolis (0,725%) ir vandenilio peroksidas (0,125%). Tyrimas parodė, kad abi PSO rekomenduojamų rankų dezinfekantų formuluotės veiksmingai inaktyvavo SARS-CoV-2 per 30 sek. Tačiau antrosios formuluotės rankų dezinfekantas pasižymėjo geresniu virucidiniu efektu mažesnėje koncentracijoje (t.y. 30%), palyginti su pirmosios formuluotės rankų dezinfekanto koncentracija (t.y. 40%). Atskirai išbandžius pagrindinius šių PSO rekomenduojamų rankų dezinfekantų komponentus – etanolį bei izopropanolį, paaiškėjo, jog tiek etanolis, tiek ir izopropanolis geba pilnai inaktyvuoti SARS-CoV-2 per 30 sek. laikotarpį, naudojant minimalias jų koncentracijas (t.y. 30%) [2].

JAV Nacionalinio saugumo departamento Mokslo ir technologijų direktorato Nacionalinio biologinio saugumo analizės ir atsakomųjų priemonių centro 2020 m. balandžio 13 d. pateikto pranešimo duomenys taip pat patvirtina, kad izopropanolis (70%) yra labai veiksmingas ir per 30 sek. laikotarpį pilnai sunaikina SARS-CoV-2, esantį išdžiūvusiuose bei „šviežiuose“ seilių lašeliuose ant lygaus (neporėto) paviršiaus – nerūdijančio plieno [3]. Tuo tarpu, buitinis baliklis (natrio hipochloritas (0,26%)) nužudo minėtose būklėse esantį virusą per 5 min. laikotarpį, o tai, iš esmės, sutampa su Chin ir bendraautorių [1] gautais rezultatais. Įdomiausi yra šio JAV Nacionalinio saugumo departamento Mokslo ir technologijų direktorato

centro atliktų eksperimentų preliminarūs duomenys, susiję su SARS-CoV-2 stabilumu dirbtinių saulės spindulių poveikyje [3]. Jie rodo, kad dirbtiniai saulės spinduliai, atitinkantys JAV vidutinių platumų saulėtos dienos vidurdienio saulės intensyvumą, sumažina aerozoliuose (seilių lašeliuose) esančio viruso infektyvumą perpus jau po 2-3 min. poveikio, o po 9-10 min. ekspozicijos – viruso infektyvumas sumažėja 90%. Be to, nustatyta, jog SARS-CoV-2 pasižymi didesniu stabilumu esant mažesniai santykiniam oro drėgnumui (20%), tačiau didėjant santykiniam oro drėgnumui (> 40%) ir temperatūrai jo stabilumas ženkliai mažėja [3].

Šioje literatūros apžvalgoje pateiktų studijų analizė apie SARS-CoV-2 stabilumo charakteristikas skirtingose aplinkos sąlygose leidžia planuoti bei kurti veiksmingas COVID-19 infekcijos plitimo kontrolės strategijas ir metodus.

Apibendrinantys teiginiai:

- SARS-CoV-2 pasižymi labai dideliu stabilumu žemose temperatūrose, bet yra jautrus karščiui.
- SARS-CoV-2 ilgiau išlieka infektyvus ant lygių paviršių, palyginti su šiurkščiais paviršiais.
- Standartiniai dezinfekantai, įskaitant alkoholio pagrindu pagamintus rankų dezinfekantus, turi stiprias virucidines savybes prieš SARS-CoV-2.
- Dirbtinių saulės spindulių poveikyje SARS-CoV-2 yra inaktyvuojamas per pakankamai trumpą laikotarpį.

Literatūra:

1. Chin A. W. H., Chu J. T. S., Perera M. R. A., Hui K. P. Y., Yen H. L., Chan M. C. W., et al. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *Lancet Microbe*. 2020, Apr 2. doi: [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(20\)30003-3](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3).
2. Kratzel A., Todt D., V`kovski P., Steiner S., Gultom M. L., Thao T. T. N., et al. Efficient inactivation of SARS-CoV-2 by WHO-recommended hand rub formulations and alcohols. *bioRxiv*. 2020, Mar 17. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.10.986711> (preprint).

3. U.S. Department of Homeland Security, Science and Technology Directorate, National Biodefense Analysis and Countermeasures Center. April 13, 2020. S&T's Research, Development, Testing and Evaluation (RDT&E) Efforts re COVID-19 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 m. balandžio 19 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.scribd.com/document/456897616/DHSST#download&from_embed>.