

SARS-CoV-2:een (COVID-19, uusi koronavirus) liittyviä, hygieniaa koskevia huolenaiheita ja julkisten saniteettitilojen ja ravintoloiden käyttöön liittyviä näkökohtia



Tiivistelmä

Nykyisen COVID-19-pandemiatilanteen takia kaksi tiedenaista suoritti lyhyen kirjallisuuskatsauksen vetääkseen yhteen mikrobiologiset ja hygieniaan liittyvät näkökantansa SARS-CoV-2:n leviämisestä, painopisteenään julkiset saniteettitilat ja ravintolaympäristöt.

Käsitellyt aiheet ovat: kuinka virus leviää; pintojen koskettamisen riski julkisissa saniteettitiloissa; eri materiaalien pintojen kontaminaatoriski, mukaan lukien muoviset pyyhe- ja lautasliina-annostelijat sekä paperiset täyttöpakkaukset; ja käsienpesun merkitys.

Tämä tiivistelmä edustaa nykyistä tietämystä heinäkuussa 2020.

Mikä SARS-CoV-2 on?

SARS-CoV-2 on sen viruksen nimi, joka aiheuttaa COVID-19-sairautta ja jota kutsutaan myös uudeksi koronavirukseksi.

Vuoden 2020 alkupuolella, taudin puhjettua Kiinassa joulukuussa 2019, Maailman terveysjärjestö tunnisti SARS-CoV-2:n uudentyypiseksi koronavirukseksi, joka aiheuttaa COVID-19:ksi kutsuttua tautia, jonka oireet vaihtelevat lievistä kuolemaan johtaviin.

COVID-19 leviää erittäin helposti ja kestävästi ihmisten välillä – pääasiassa ihmisten välisen läheisen kontaktin kautta³. Myös oireettomat henkilöt voivat levittää virusta. Nykyisestä COVID-19-pandemiasta saadut tiedot viittaavat siihen, että tämä virus leviää tehokkaammin kuin influenssa, mutta ei yhtä tehokkaasti kuin tuhkarokko, joka on erittäin tarttuva. Yleisesti voidaan todeta, että mitä lähemmässä vuorovaikutuksessa henkilö on muiden kanssa ja mitä pidempi tämä vuorovaikutusaika on, sitä suurempi on COVID-19:n leviämisen riski²⁵.

SARS-CoV-2 on yksi ihmisen seitsemästä koronavirustyyppistä. Koronavirukset ovat suuri virusperhe, joka voi aiheuttaa sairautta eläimillä tai ihmisillä. Ihmisillä koronavirusten tiedetään aiheuttavan hengitystieinfektioita, flunssasta aina vaikeampiin sairauksiin, kuten Lähi-Idän hengitysoireyhtymä (MERS) ja äkillinen vakava hengitystieoireyhtymä (SARS)^{28, 31}.

Koronavirukset ovat vaipallisia viruksia – jotka luovat pyöreiden hiukkasten elektronimikroskoppikuvissa kuvion, joka muistuttaa auringon koronaa. Vaipallisilla viruksilla on ulommainen lipidikaksoiskerros-pinnoite, ja vaipan sisäisiä rakenteita, eri proteiineja, käytetään ihmisen soluihin kiinnittymiseen ja solujen sisään siirtymiseen⁶. Vaippa ei tee viruksesta resistentimpää, kuten ensi silmäyksellä saattaisi luulla. Lipidikaksoiskerrosensa takia vaippa tuhoutuu melko helposti lämmön, saippuan, alkoholin, UV-valon jne. vaikutuksesta. Kun vaippa on tuhoutunut, virus ei kykene enää infektoimaan.

Eri koronaviruslajit eivät ole identtisiä, mutta niillä on joitakin yhteisiä ominaisuuksia. Koska SARS-CoV-2 on uusi koronavirus, sen ominaisuuksista ei tiedetä paljon. Siksi voitaisiin huomioida muiden koronavirusten tutkimukset SARS-CoV-2:ta koskevia oletuksia tehtäessä. Kokemuksia on haettu SARS(-CoV-1):stä ja MERS:stä. Lisäksi kokeita on helpompaa tehdä vähemmän patogeenisillä kannoilla, ja siten tietoa on saatavilla enemmän, jos sukulaisviruksilla tehdyt tutkimukset huomioidaan.

Mikä on SARS-CoV-2:n infektioireitti?

Virus leviää pääasiassa ihmisestä toiseen, pienten ilmassa olevien pisaroiden välityksellä, joita muodostuu infektoituneiden henkilöiden aivastaessa ja yskiessä, mutta myös puhuessa ^{7,21}. On erittäin tärkeää pitää etäisyyttä infektoituneisiin henkilöihin. Ulkona oleminen on suositeltavampaa kuin oleskelu sisällä pienessä tilassa, jonka ilmanvaihto on riittämätön ²⁴. Saattaa olla mahdollista, että COVID-19:n saa koskettamalla pintaa tai esinettä, jossa on virusta, ja koskettamalla sen jälkeen omaa suuta, nenää tai mahdollisesti silmiä ²⁵. Tätä tartuntatapaa ei voida sulkea pois, mutta sen ei uskota olevan viruksen pääasiallinen leviämistapa, koska SARS-CoV-2:n katsotaan säilyvän ympäristössä huonosti ^{4,22}. Pintatartuntojen välttämiseksi käsien peseminen ja/tai desinfiointi on erittäin tärkeää ¹. Tässä vaiheessa ei ole todisteita siitä, että infektion voisi saada veden tai ruuan välityksellä ^{7,15}.

Miten hyvin SARS-CoV-2 pysyy elossa pinnoilla ja ilmassa?

Vastakohtana bakteereille, jotka elävät eliöissä, virukset ovat infektiivisiä partikkeleita, joilla ei ole omaa aineenvaihduntaa. Jotta virukset pystyisivät lisääntymään, ne tarvitsevat elävän solun isännäkseen. Siksi ne eivät voi koskaan bakteerien tapaan kasvaa itseksensä, esim. kosteilla alueilla. Tarkemmin ottaen onkin puhuttava viruksen inaktivoinnista, ei sen tappamisesta. Inaktivoitu virus ei voi enää aiheuttaa infektiota.

Yleisesti ottaen koronavirusen eloonjääminen ympäristössä riippuu monista eri tekijöistä, mukaan lukien kosteus, lämpötila, kuinka monta virusta alun perin lisättiin, materiaali, eri aineiden läsnäolo jne. Lisäksi jotkin parametrit näyttävät olevan hyödyksi ihmisen koronaviruksille, kuten esimerkiksi matalien lämpötilojen ja korkean suhteellisen kosteuden stabiloiva vaikutus ^{2,8,19}. Useiden tutkimusten analysointi on paljastanut, että ihmisen koronavirukset, kuten SARS, MERS tai endeemiset ihmisen koronavirukset (HCoV), voivat säilyä elottomilla pinnoilla, kuten metalli-, lasi- tai muovipinnoilla jopa useita päiviä.

SARS-CoV-2:n ja SARS-CoV-1:n stabiiliutta aerosolissa ja pinnoilla tutkivat van Doremalen *et al.* ²². Tuloksesta ilmeni, että SARS-CoV-2:n tarttuminen aerosolin ja fomiitin välityksellä on todennäköistä, sillä virus voi pysyä elinkelpoisena ja infektiivisenä aerosoleissa tunteja ja pinnoilla päiviä (riippuen inokulaatista). Virusmäärä pinnalla on merkityksellinen. Jos käytetään useita viruksia, virusten määrän väheneminen riittävästi siten, että ne eivät enää voi infektoida, kestää kauemmin verrattuna siihen, jos aluksi käytetään vain muutamaa virusta. Kaikki nämä parametrit, käytetyt erilaiset virusmäärät ja viruksen havaitsemismenetelmä tekevät tutkimusten tulosten vertailusta vaikeaa.

Chin *et al.* ⁴ tutkivat SARS-CoV-2:n stabiiliutta erilaisissa ympäristöolosuhteissa, myös elossa pysymistä pehmo-papereilla. Kokeellisessa asetelmassa virusviljelmän pisaroita pipetoitiin eri materiaalien päälle, ja virustiitteri mitattiin eri aikapisteissä. Osoittautui, että ensimmäisessä mittauksessa 30 minuutin inkuboinnin jälkeen paperin virustaakka oli merkittävästi vähentynyt. Kolmen tunnin kuluttua viruksia ei havaittu.

Toisessa tutkimuksessa tiedot raportoidaan SARS-CoV-2:n esiintyessä elottomilla pinnoilla todellisissa olosuhteissa. Infektiosairauksien ensiapupoliklinikkaa ja tehohoito-osastoa, joiden uskottiin todennäköisesti kontaminoituvan viruksella, tutkittiin ottamalla pinnoilta ja esineistä sivelynäytteitä. Tulokset viittaavat siihen, että virusta löytyi vähemmän todellisissa olosuhteissa (mikä eroaa yllä mainituista kokeellisista tutkimuksista, jotka suoritettiin valvotuissa laboratorio-olosuhteissa). ⁵.

Koronavirusen stabiilius ympäristössä näyttää olevan huono, ja ne ovat erittäin herkkiä kloorin kaltaisille hapettimille ¹⁵. Myös auringonvalo (UV-valo) ja otsoni auttavat tämän viruksen tuhoamisessa ²⁴. Ja virusta voidaan inaktivoida tehokkaasti desinfiomalla pintoja ¹².

Van Doremalenin *et al.* suorittamassa tutkimuksessa osoitettiin, että SARS-CoV-2 oli stabiilimpi muovi- ja ruostumattomalla teräspinnalla kuin kupari- ja pahvipinnoilla. Muovilla ja ruostumattomalla teräksellä se voi pysyä elossa useita päiviä. Elossa pysyminen imukykyisillä pinnoilla, kuten paperilla ja pehmopaperilla, vaihtelee minuuteista tunteihin. Tartunnan riski kontaminoitunutta paperia koskettamalla on vähäinen²⁰. Kokeiden samat tulokset on julkaistu SARS-CoV-1:lle¹⁶, ja niissä paperille putosi hengitysteistä suuria SARS-CoV-virusta sisältäviä pisaroita. Virusinfektiivisyyttä ei ollut jäljellä paperin kuivaamisen jälkeen edes suuremmilla viruspitoisuuksilla, joita esiintyy normaalisti nenänieluaspiraattinäytteissä. Nämä havainnot johtivat siihen päätelmään, että infektoitumisen riski koskettamalla pisaroilla kontaminoitunutta paperia, on vähäinen.

Voiko COVID-19:n saada käymällä julkisissa saniteettitiloissa?

Koska tämä virus leviää pääasiassa COVID-19:ää sairastavista henkilöistä peräisin olevien pisaroiden/aerosolin välityksellä, katsotaan sosiaalisen etäisyyden pitämisen olevan tärkein tapa estää tämän sairauden leviämistä^{26,29}. Tämän lisäksi usein toistuva ja perusteellinen käsienspesu on toinen erittäin suositeltava toimenpide³⁰.

COVID-19-pandemian kuluessa julkisten saniteettitilojen käyttäminen saattaa sisältää infektoitumisriskin, koska eri ihmiset käyvät näissä tiloissa usein ja niissä esiintyy helposti ruuhkaa. Lisäksi tiloissa on usein huono ilmanvaihto. Todisteet viittaavat siihen, että COVID-19 saattaa tarttua ilman kautta ympäristössä, jonka ilmanvaihto on riittämätön²⁴. Käsienspesuun tarkoitettujen ilmakeivainten on havaittu lisäävän monien eri mikrobin, kuten virusten, leviämistä ilman kautta saniteettitilan eri pinnoille¹³.

Saniteettitilojen pinnat voivat kontaminoitua SARS-CoV-2:lla myös aivastamisen, yskimisen tai puhumisen aiheuttamien aerosolien kautta.

WC:n huuhteleminen ilman kantta saattaa myös olla mahdollinen riski. WC:n huuhteleminen ilman kantta (tai sulkematta kantta) saattaa synnyttää aerosoleja, ja infektoituneiden henkilöiden ulosteet voivat sisältää runsaasti viruksia. On silti epäselvää, onko ulosteiden sisältämä virus infektiivistä tai onko se mahdollisesti lisätartuntalähde^{11,17,23}.

Kun otetaan huomioon julkisten saniteettitilojen ominaisuudet ja se tosiasia, että niissä käy runsaasti ihmisiä toistuvasti, voi saniteettitilassa käyminen olla riskialtista. Tästä aiheutuu ongelma. Toisaalta saniteettitiloissa viipyminen ei ole ihanteellista, mutta toisaalta niissä on käytävä hygieniasyistä. Päätelmä voisi olla, että saniteettitilassa tulisi käydä tehokkaasti ja nopeasti altistumisajan rajoittamiseksi ja ylirohkautumisen estämiseksi.

Miksi käsienspesu on tärkeää?

Kaikki pinnat saniteettitilan ulko- ja sisäpuolella voivat mahdollisesti sisältää ei-toivottuja bakteereita ja viruksia. Siksi käsienspesu on tärkeä viimeinen vaihe ennen tästä tilasta poistumista²⁷.

Käsienspeseminen vedellä ja saippualla ja sen jälkeen kuivaaminen pyyhkeillä on tehokas tapa vähentää käsistä sekä bakteereita että viruksia^{9,10}. SARS-CoV-2-virus on herkkä saippuan puhdistusaineille, sillä ne tuhoavat virusta ympäröivää vaippaa, jota virus tarvitsee ollakseen virulentti. Alkoholipohjaiset desinfiointiaineet toimivat samalla tavalla¹⁴.

Käsienspesu on erittäin tärkeä käsienspesun osa. Se on käsienspesun viimeinen vaihe, ja sen on jätettävä kädet perusteellisen kuiviksi ja hygieenisiksi^{9,10}. Suositeltu tapa on käsipyyhkeiden käyttäminen, sillä veden imemisen lisäksi ne toimivat myös mekaanisesti poistaen bakteereita ja viruksia. Kertakäyttöisten paperikäsipyyhkeiden käyttämisen katsotaan yleisesti olevan hygieeninen ja tehokas tapa tähän tarkoitukseen¹⁸.

Mikä katsotaan hygieeniseksi tavaksi säilyttää paperikäsiyyhkeet?

Annostelijoiden ja paperin turvallisesta käytöstä saniteettitiloissa ja infektoitumisesta koskemalla kontaminoituneisiin pintoihin tai materiaaleihin – ja viruksen välittymisestä sen jälkeen silmiin, suuhun tai nenään (limakalvokontakti) – on keskusteltu runsaasti. Paperikäsiyyhkeiden, WC-paperin ja paperisten lautasliinojen hygieenisiksi suunniteltujen annostelijoiden tulisi olla helposti puhdistettavia ja täytettäviä. Annostelijoiden tulisi olla siten muotoiltuja, että käyttäjä voi ottaa paperia koskematta itse annostelijaan. Saatavilla on ilman kosketusta sensorilla ja manuaalisesti toimivia käsiyyhkeannostelijoita. Kun muistetaan, että julkisissa saniteettitiloissa tulisi viipyä vain rajallinen aika, suositellaan nopeasti paperiyyhkeitä annostelevia intuitiivisia järjestelmiä, kuten ilman kosketusta manuaalisesti toimivia käsiyyhkejärjestelmiä.

Paperin itsessään ei materiaalina katsota olevan suuri riski virusten sisällään pitämisen ja siirtämisen suhteen ^{4, 16, 20, 22}. Paperiyyhkeiden luotettava ja nopea saatavuus sallii käyttäjän ottavan ylimääräisen yyhkeen, jota voi käyttää saniteettitilan ovenkahvan peittämiseen ja näin kahvan koskettamisen välttämiseen puhtain käsin tilasta poistuttaessa.

Pitääkö paperisten annostelijalautasliinojen käyttämisestä ravintolasta olla huolissaan?

Paperiyyhkeiden tapaan paperiset lautasliinat valmistetaan pehmopaperista. Viruksen inaktivoituminen paperin kaltaisen imukykyisen materiaalin pinnalla kestää minuuteista tunteihin, ja tartunnan riski kontaminoitunutta paperia koskettamalla on vähäinen ²⁰. Kun lautasliinat suojataan hygieenisesti annostelijan koteloon, on niiden ympäristö kuiva eikä siten sopiva viruksen elossa pysymiselle. Ei siis tarvitse olla huolissaan, että annostelijoista annostuvat paperiset lautasliinat välittäisivät SARS-CoV-2:ta.

Yhteenveto ja päätelmät



Koska SARS-CoV-2 leviää pääasiassa infektoituneista ihmisistä ilmaan siirtyvien pienten pisaroiden välityksellä, tärkeimmät ehkäisytöimenpiteet ovat sosiaalisen etäisyyden pitäminen ja usein toistuva käsienspesu.



Virus voi tarttua ilman kautta riittämättömästi ilmastoiduissa ympäristöissä, kuten pienissä saniteettitiloissa. Siksi saniteettitilassa tulee käydä tehokkaasti ja nopeasti altistumisajan rajoittamiseksi ja saniteettitilan ylliruhkautumisen estämiseksi.



Hygieeniseen käsienspesuun kuuluu tehokas käsien kuivaaminen. Paperipyyhkeitä suositellaan, koska käsien perusteellisesti kuivaamisen lisäksi ne myös poistavat viruksia ja bakteereita mekaanisesti. Lisäksi niitä voidaan käyttää käsien suojaamiseen pintoja ja ovenkahvoja koskettaessa.



Ilman kosketusta manuaalisesti toimivat käsipyyheannostelijajärjestelmät annostelevat paperipyyhkeitä hygieenisesti, nopeasti, intuitiivisesti ja luotettavasti.



Yleensä ottaen se riski, että SARS-CoV-2-viruksia siirtyisi paperista, jota käytetään imevänä materiaalina paperipyyhkeissä ja lautasliinoissa, katsotaan vähäiseksi.

Jos haluat tietää, miten Tork voi auttaa sinua varmistamaan uuden hygieniastandardin, käy sivullamme <https://www.tork.fi/torkcampaigns/corona-virus>

Laatineet:

Ulrika Husmark, PhD: Ulrika on mikrobiologi, joka on suorittanut tohtorintutkintonsa vuonna 1993. Hän työskenteli kymmenen vuotta Ruotsin tutkimusinstituutissa (RISE) hygienian ja elintarvikemikrobiologian alueilla. Viimeisten 20 vuoden aikana Ulrika on työskennellyt Essityllä hygieni- ja terveystuotteiden hygienian ja mikrobiologian parissa. Tällä hetkellä hän on tutkimusosaston hygienian ja mikrobiologian alueen Senior Scientist.



Gudrun Schneider, PhD: Gudrun opiskeli mikrobiologian tohtorintutkinnon keskittyen uusiin sienistä eristettäviin antimikrobisiin yhdisteisiin. Koska hän oli kiinnostunut antibiootteihin liittyvistä aiheista, hän jatkoi opiskeluaan farmasian alalla ja sai apteekkarin luvan ("Hyväksyntä"). Gudrunilla on kokemusta työskentelystä kroonisten haavojen hoidon parissa, ja hän on koulutautunut haavanhoitoasiantuntijaksi Saksan kroonisten haavojen hoidon yhdistyksen (ICW) protokollien mukaisesti. Nykyisessä roolissaan Essityllä Gudrun on Senior Product Safety Specialist, ja hän keskittyy työssään herkän tai rikkoutuneen ihon suojaamiseen ulkoiselta kontaminaatiolta.



Viitteet

1. Beale S, Johnson AM, Zambon M et al. Hand Hygiene Practices and the Risk of Human Coronavirus Infections in a UK Community Cohort [version 1; peer review: awaiting peer review] *Welcome Open Research* 2020, 5:98 <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.15796.1>
2. Casanova LM, Jeon S, Rutala WA, Weber DJ, Sobsey MD. Effects of air temperature and relative humidity on coronavirus survival on surfaces. *Appl Environ Microbiol.* 2010;76(9):2712-2717. doi:10.1128/AEM.02291-09
3. Chan JF, Yuan S, Kok KH, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet.* 2020;395(10223):514-523. doi:10.1016/S0140-6736(20)30154-9
4. Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, Hui KPY, Yen HL, Chan MCW, Peiris M, Poon LLM. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *The Lancet Microbe.* 2020 May;1(1):e10. doi:10.1016/S2666-5247(20)30003-3.
5. Colaneri M, Seminari E, Novati S, et al. SARS-CoV-2 RNA contamination of inanimate surfaces and virus viability in a health care emergency unit [published online ahead of print, 2020 May 22]. *Clin Microbiol Infect.* 2020;S1198-743X(20)30286-X. doi:10.1016/j.cmi.2020.05.009
6. Cyranoski D. Profile of a killer: the complex biology powering the coronavirus pandemic. *Nature.* 2020;581(7806):22-26. doi:10.1038/d41586-020-01315-7
7. Eslami H, Jalili M. The role of environmental factors to transmission of SARS-CoV-2 (COVID-19). *AMB Express.* 2020;10(1):92. Published 2020 May 15. doi:10.1186/s13568-020-01028-0
8. Geller C, Varbanov M, Duval RE. Human coronaviruses: insights into environmental resistance and its influence on the development of new antiseptic strategies. *Viruses.* 2012;4(11):3044-3068. Published 2012 Nov 12. doi:10.3390/v4113044
9. Huang C, Ma W, Stack S. The hygienic efficacy of different hand-drying methods: a review of the evidence. *Mayo Clin Proc.* 2012;87(8):791-798. doi:10.1016/j.mayocp.2012.02.019
10. Jensen D, Schaffner D, Danylyuk M, Harris L. Efficacy of handwashing duration and drying methods. *external icon Int Assn Food Prot.* 2012 July.
11. Johnson DL, Mead KR, Lynch RA, Hirst DV. Lifting the lid on toilet plume aerosol: a literature review with suggestions for future research. *Am J Infect Control.* 2013;41(3):254-258. doi:10.1016/j.ajic.2012.04.330
12. Kampf G, Todt D, Pfander S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect.* 2020;104(3):246-251. doi:10.1016/j.jhin.2020.01.022
13. Kimmitt PT, Redway KF. Evaluation of the potential for virus dispersal during hand drying: a comparison of three methods. *J Appl Microbiol.* 2015 120, 478-486. doi/epdf/10.1111/jam.13014
14. Kratzel A, Todt D, V'kovski P, et al. Inactivation of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 by WHO-Recommended Hand Rub Formulations and Alcohols. *Emerging Infectious Diseases.* 2020;26(7):1592-1595. doi:10.3201/eid2607.200915.
15. La Rosa G, Bonadonna L, Lucentini L, Kenmoe S, Suffredini E. Coronavirus in water environments: Occurrence, persistence and concentration methods - A scoping review. *Water Res.* 2020;179:115899. doi:10.1016/j.watres.2020.115899
16. Lai MY, Cheng PK, Lim WW. Survival of severe acute respiratory syndrome coronavirus. *Clin Infect Dis.* 2005 Oct 1;41(7):e67-71. doi: 10.1086/433186. Epub 2005 Aug 22. PMID: 16142653; PMCID: PMC7107832.
17. Li YY, Wang JX, Chen X. Can a toilet promote virus transmission? From a fluid dynamics perspective. *Phys Fluids (1994).* 2020;32(6):065107. doi:10.1063/5.0013318
18. Moura I, Ewin D, Wilcox M. Small study shows paper towels much more effective at removing viruses than hand dryers. *News release 16-APR-2020, European society of clinical microbiology and infectious disease.* https://www.eurekalert.org/pub_releases/2020-04/esoc-sss041520.php
19. Otter JA, Donskey C, Yezli S, Douthwaite S, Goldenberg SD, Weber DJ. Transmission of SARS and MERS coronaviruses and influenza virus in healthcare settings: the possible role of dry surface contamination. *J Hosp Infect.* 2016;92(3):235-250. doi:10.1016/j.jhin.2015.08.027
20. Ren SY, Wang WB, Hao YG, et al. Stability and infectivity of coronaviruses in inanimate environments. *World J Clin Cases.* 2020;8(8):1391-1399. doi:10.12998/wjcc.v8.i8.1391
21. Stadnytskyi V, Bax CE, Bax A, Anfinrud P. The airborne lifetime of small speech droplets and their potential importance in SARS-CoV-2 transmission. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2020;117(22):1187511877. doi:10.1073/pnas.2006874117
22. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med.* 2020;382(16):1564-1567. doi:10.1056/NEJMc2004973
23. Xiao F, Sun J, Xu Y, Li F, Huang X, Li H, et al. Infectious SARS-CoV-2 in feces of patient with severe COVID-19. *Emerg Infect Dis.* 2020 Aug [June 2020]. <https://doi.org/10.3201/eid2608.200681> https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/8/20-0681_article?deliveryName=USCDC_333-DM28664
24. Yao M, Zhang L, Ma J, Zhou L. On airborne transmission and control of SARS-Cov-2. *Sci Total Environ.* 2020;731:139178. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139178
25. CDC 1 <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covidspreads.html>.
26. CDC 2 <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/prevention.html>
27. CDC 3 [<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/hand-hygiene.html>].
28. WHO 1 <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-coronaviruses>
29. WHO 2 https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_2,
30. WHO 3 https://www.who.int/gpsc/clean_hands_protection/en/
31. Medical news today <https://www.medicalnewstoday.com/articles/256521> 22.06.2020