

Raakel Luoto, Noora Ikonen, Matti Waris ja Olli Ruuskanen

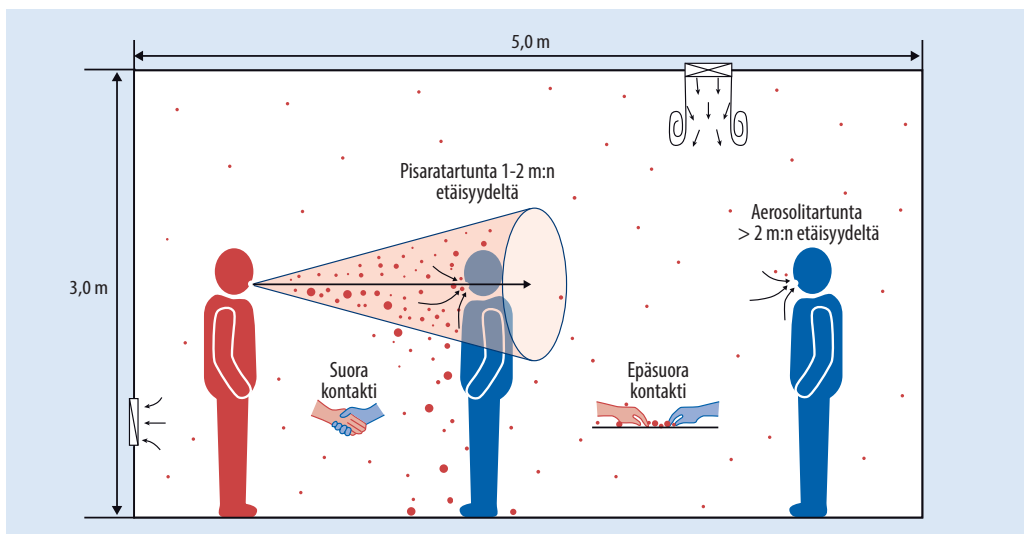
Tarttuuko SARS-CoV-2 pinnoilta?

Hengitysteiden virusinfektiot voivat tarttua neljällä tavalla: pisaratartuntana ilmassa 1–2 metrin etäisyydeltä, aerosolitartuntana ilmassa sitä kauempaa ja käsien kautta suorana tai epäsuorana kontaktina infektoituneisiin eritteisiin (**KUVA**) (1). Tartuntatavateiden tutkiminen on vaikeata. Yhdenkään hengitystieviruksen tartuntamekanismeja ei tunneta yksiselitteisesti. On ilmeistä, että kaikki respiratoriset virukset voivat tarttua usealla tavalla (2).

Tartuntatapaan vaikuttaa monta muuttujaa: virus, viruksen määrä tartuttajassa, etäisyys tartuttajasta, altistumisen kesto, huoneen ilmanvaihto, lämpötila, ilmankosteus, viruksen määrä pinnalla, tartuttavan eritteen ja pinnan laatu. Tartuntamekanismien ymmärtäminen on keskeistä, kun virusinfektioiden leviämistä pyritään estämään ja kun annetaan ohjeita yhteiskunnalle.

COVID-19 oli alussa ”suuri tuntematon”. Leviämistä rajoittavat toimenpiteet jouduttiin keväällä 2020 suunnittelemaan sen perusteella, mitä tiedettiin muista hengitystieviruksista (1). Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) suositteli ensisijaisesti huolellista käsienspesua tai käsien desinfiointia käsidesillä. Sosiaalisia kontakteja ja tarpeetonta matkustamista kehoitettiin välttämään.

Lapset ja nuoret siirrettiin etäkouluun ja yli 70-vuotiaat eristettiin yhteiskunnasta, mikä saattoi jälkikäteen arvioituna aiheuttaa arvaamatonta psyykkistä ja fyysistä haittaa. Maskien käyttöön ei alkuun uskottu, sillä niiden hyödyttä ei ollut luotettavaa tutkimustietoa. Yleisten ja yhteisten tilojen pintoja suositeltiin desinfiotavaksi, koska infektion uskottiin leviävän pinnoilta (3). Monissa maissa myös ulkotiloja desinfiottiin. Tämä ei perustunut minkäänlaiseen tutkimustietoon.



KUVA. Hengitystievirusten tartuntamekanismit.

Tiedeyhteisö on nyt yksimielinen siitä, että SARS-CoV-2 tarttuu ensisijaisesti ilman kautta pisaratartuntana limakalvoille ja joissakin olosuhteissa pienten aerosolien kautta (4). Supertartuttajilla on merkittävä rooli (5). Maskien käyttö, turvaetäisyys ja lähikontaktien minimointi ovat keskeisiä viruksen leviämisen ehkäisyssä. Kansoitettuja tiloja sisällä ja ulkona tulee välttää (6). Ulkona tartuntariski on kuitenkin hyvin pieni (7).

Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että SARS-CoV-2:n RNA:ta löytyy ilmasta ja käsistä sekä niiden kautta monilta eri pinnoilta (8–10). Pintamateriaalin ja olosuhteiden mukaan SARS-CoV-2:n RNA voi säilyä pinnalla muutamasta tunnista 28 vuorokauteen (11).

Viruksen RNA:n osoittaminen ei kuitenkaan tarkoita elävän, mahdollisesti tartuttavan viruksen löytymistä (12–14). Tutkimuksissa ei ole kerrottu PCR-testien syklien määrää (Ct-luku). Ct-luku alle 30 on vahva viite viljelypositiivisuudesta (12).

Tietääksemme SARS-CoV-2:ta ei ole pystytty viljelemään pinnoilta kuin yhdessä tutkimuksessa. Koreassa SARS-CoV-2 todettiin virusviljelyllä tehohoitopotilaan hoitotarvikkeista ja lähipinnoilta. Löydöksen ajateltiin johtuvan potilaan voimakkaasta yskästä (15). SARS-CoV-2:n leviämistä pintojen välityksellä ei ole todennettu edes sairaalaolosuhteissa (3,4,16). Kokeellisia altistustutkimuksia, kuten influenssa- ja rinovirusinfektioiden yhteydessä, ei ole eettisistä syistä tehty.

Matemaattiset mallit pitävät pinnoilta tarttumista mahdollisena. Diamond Princess -risteilyaluksella oli 3 711 matkustajaa ja miehistön jäsentä. Yhden henkilön tuomana 712 henkilöä (19 %) sairastui SARS-CoV-2-infektioon. Tutkijat seurasivat infektioiden leviämistä 14 vrk:n ajan laivan ollessa karanteenissa ja tekivät 132 yksityiskohtaista mallinnusta. Tärkeimmäksi tartuntatieteksi todettiin aerosolien sisään hengittäminen. Mallissa arvioitiin tartunnoista

30 %:n tapahtuneen näissä erityisolosuhteissa pintojen kautta (17).

Maailman terveysjärjestön (WHO) ja Yhdysvaltain tautikeskuksen (CDC) mukaan on mahdollista, että SARS-CoV-2 tarttuu pinnoilta. Yksiselitteistä tutkimusnäyttöä siitä ei ole, eikä pintojen kautta tarttumista pidetä merkittävänä. Nature-lehdessä kysyttiin, miksi pintoja edelleen työllästi ja kalliisti desinfioidaan (18). Vuonna 2020 pintojen desinfiointiin käytettiin maailmassa 3,7 miljardia euroa. Yhtä lailla voidaan kysyä, onko käsidesin käyttö joka

lähtöön tarpeellista, kun käsien kautta tapahtuvaa tartuntaa ei ole voitu osoittaa.

Viime vuonna Suomessa myytiin käsidesiä yli kuusi miljoonaa pulloa. Suoran kontaktitartunnan mahdollisuus on vähäinen, etenkin kun kättely on loppunut. Kertakäyttöisten hansikkaiden käytöstä julkisissa tiloissa voi olla enemmän haittaa kuin hyötyä. Ne antavat käyttäjälleen väärän turvallisuuden tunteen ja virus voi tarttua niihin yhtä lailla kuin käsiin.

COVID-19:n leviämistä rajoittavista toimenpiteistä voidaan olla montaa mieltä. Selvää on kuitenkin, että käytetyt toimenpiteet ovat tehokkaasti vähentäneet kaikkialla maailmassa muiden hengitystievirusten aiheuttamia infektioita (19,20). TYKS:n klinisen mikrobiologian yksikössä muut hengitystieviruslöydökset vähenivät yli 50 %, kun verrattiin ajanjaksoja 12 kk ennen rajoitusten alkamista maaliskuussa 2020 ja 12 kk siitä eteenpäin – jäljelle jäi merkittävästi vain rinovirusinfektioita.

COVID-19-infektioon on sairastunut yli sata miljoonaa ihmistä. SARS-CoV-2 jää todennäköisesti pysyvästi yhteiskuntaan. Viruksen kanssa on opittava elämään kuten muidenkin hengitystieinfektioita aiheuttavien virusten kanssa. SARS-CoV-2 on kuitenkin erikoinen ja ennakoimaton virus sekä erilainen kuin muut hengitystievirukset. Sen leviämistä rajoittavat toimenpiteet on tulevaisuudessa tehtävä huolellisiin tutkimuksiin perustuen. ■

KIRJALLISUUTTA

1. Kutter JS, Spronken MI, Fraaij PL, ym. Transmission routes of respiratory viruses among humans. *Curr Opin Virol* 2018;28:142–51.
2. Gao CX, Li Y, Wei J, ym. Multi-route respiratory infection: when a transmission route may dominate. *Sci Total Environ* 2021;752:141856.
3. Conover CS. Transmission of SARS-CoV-2 via contaminated surfaces: what is to be done? *Clin Infect Dis*, julkaistu verkossa 18.10.2020. DOI:10.1093/cid/ciaa1586.
4. Meyerowitz EA, Richterman A, Gandhi RT, ym. Transmission of SARS-CoV-2: a review of viral, host, and environmental factors. *Ann Intern Med* 2021;174:69–79.
5. Lewis D. Superspreading drives the COVID pandemic – and could help to tame it. *Nature* 2021;590:544–6.
6. Honein MA, Christie A, Rose DA, ym. Summary of guidance for public health strategies to address high levels of community transmission of SARS-CoV-2 and related deaths. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69:1860–7.
7. Bulfone TC, Malekinejad M, Rutherford GW, ym. Outdoor transmission of SARS-CoV-2 and other respiratory viruses: a systematic review. *J Infect Dis* 2021;223:550–61.
8. Kanamori H, Weber DJ, Rutala WA. The role of the healthcare surface environment in SARS-CoV-2 transmission and potential control measures. *Clin Infect Dis*, julkaistu verkossa 28.7.2020. DOI:10.1093/cid/ciaa1467.
9. Bueckert M, Gupta R, Gupta A, ym. Infectivity of SARS-CoV-2 and other coronaviruses on dry surfaces: potential for indirect transmission. *Materials (Basel)* 2020;13:5211.
10. Salido RA, Morgan SC, Rojas MI, ym. Handwashing and detergent treatment greatly reduce SARS-CoV-2 viral load on halloween candy handled by COVID-19 patients. *mSystems*, julkaistu verkossa 29.10.2020. DOI:10.1128/mSystems.01074-20.
11. Zhou J, Otter JA, Price JR, ym. Investigating SARS-CoV-2 surface and air contamination in an acute healthcare setting during the peak of the COVID-19 pandemic in London. *Clin Infect Dis*, julkaistu verkossa 8.7.2020. DOI:10.1093/cid/ciaa905.
12. Kampf G, Lemmen S, Suchomel M. Ct values and infectivity of SARS-CoV-2 on surfaces. *Lancet Infect Dis* 19.11.2020. DOI:10.1016/S1473-3099(20)30883-5.
13. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, ym. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med* 2020;382:1564–7.
14. Chin AWH, Chu JTS, Perera MR, ym. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *Lancet Microbe*, julkaistu verkossa 2.4.2020. DOI:10.1016/S2666-5247(20)30003-3.
15. Ahn JY, An S, Sohn Y, ym. Environmental contamination in the isolation rooms of COVID-19 patients with severe pneumonia requiring mechanical ventilation of high-flow oxygen therapy. *J Hosp Infect* 2020;106:570–6.
16. Goldman E. Exaggerated risk of transmission of COVID-19 by fomites. *Lancet Infect Dis* 2020;20:892–3.
17. Azimi P, Keshavarz Z, Laurent JGC, ym. Mechanistic transmission modeling of COVID-19 on the Diamond Princess cruise ship demonstrates the importance of aerosol transmission. *Proc Natl Acad Sci USA*, julkaistu verkossa 23.2.2021. DOI: 10.1073/pnas.2015482118.
18. Lewis D. COVID-19 rarely infects through surfaces. So why are we still deep cleaning? *Nature* 2021;590:26–8.
19. Partridge E, McCleery E, Cheema R, ym. Evaluation of seasonal respiratory virus activity before and after the statewide COVID-19 shelter-in-place order in Northern California. *JAMA Netw Open*, julkaistu verkossa 25.1.2021. DOI:10.1001/jamanetworkopen.2020.35281.
20. Chan KH, Lee PW, Chan CY, ym. Monitoring respiratory infections in COVID-19 epidemics. *BMJ* 2021;369:m1628.



RAAKEL LUOTO, LT, lastentautien erikoislääkäri
TYKS, lasten ja nuorten klinikka

NOORA IKONEN, LK
Turun yliopisto

SIDONNAISUUDET

Raakel Luoto: Korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (Chiesin rahoittama kongressimatka (JENS Congress 2019))

Noora Ikonen: Ei sidonnaisuuksia

MATTI WARIS, FT, dosentti, yliopistolehtori

Turun yliopisto, biolääketieteen laitos, TYKS, kliininen mikrobiologia

OLLI RUUSKANEN, infektioautiopin emeritusprofessori

TYKS, lasten ja nuorten klinikka, TYKS-säätiön tutkimusyksikkö

VASTUUTOIMITTAJA

Seppo Meri

Matti Waris: Apuraha (Labmaster Oy, Jansen Vaccines and Prevention B.V.), luottamustoimet (Sciensano, Belgia THL), muut sidonnaisuudet (PerkinElmer Wallac Oy, Valukumpu Oy, Albiox Oy)

Olli Ruuskanen: Muut sidonnaisuudet (Lunera Oy, osakeomistus, hallituksen puheenjohtaja)