

ADVIES IN VERBAND MET VENTILATIE IN HET KADER VAN SARS-COV-2

Eenzijds wordt gesteld dat SARS-CoV-2 hoofdzakelijk overgedragen wordt als druppel-contactinfectie. Dat impliceert dat het houden van 1,5m afstand, regelmatig handen wassen en het ontsmetten van oppervlaktes effectieve maatregelen zijn. Tegelijkertijd krijgen activiteiten in de buitenlucht de voorkeur boven activiteiten in gesloten ruimtes en raden verschillende officiële instanties aan om regelmatig te verluchten, waarmee ze impliciet de mogelijkheid van luchtgebonden of zogenaamde ‘airborne’ transmissie erkennen.

Is er voldoende bewijs voor luchtgebonden overdracht van SARS-CoV-2 en dus het aanbevelen van toegenomen ventilatie? Of is er weinig wetenschappelijke evidentie, maar moet het voorzorgsprincipe toegepast worden?

Droplet vs. airborne transmissie van SARS-CoV-2

Het verschil tussen druppel- en airborne overdracht, wordt gemaakt op basis van de grootte van de partikels die verantwoordelijk worden geacht voor de overdracht. Bij zogenaamde airborne transmissie, blijven veel kleinere partikels lange tijd in de lucht zweven en kunnen zich veel verder dan 1,5m verspreiden.

De WHO en andere gezondheidsautoriteiten gaan uit van mens-tot-mens transmissie die hoofdzakelijk gebeurt door druppels en contact met besmette voorwerpen (1). Infectieus virus is inderdaad teruggevonden in respiratoire stalen en op allerlei besmette oppervlakken (2–5). Infectieus virus (dat gekweekt kan worden in celculturen) moet onderscheiden worden van louter de aanwezigheid van viraal RNA, wat getest wordt door een positieve PCR. Contactonderzoek wijst er bovendien op dat langdurig nauw contact nodig is voor overdracht en dat het risico op besmetting veel groter is voor huisgenoten dan voor andere nauwe contacten (6,7). Ten slotte ligt de R_0 (2-3) en de secondary attack rate (max. 15%) van SARS-CoV-2 veel lager dan voor typische ‘airborne’ infecties zoals mazelen (R_0 11-13, secondary attack rate 80-95%) en varicella (R_0 5, secondary attack rate 61-100%) (8).

Niettemin zijn er ook argumenten in het voordeel van luchtgebonden overdracht. Om te beginnen waren er verschillende rapporten van vermoedelijke long-distance airborne transmissie voor de nauw verwante SARS-CoV-1 (9,10). Bovendien werd viraal RNA (maar geen infectieus virus) gevonden in stalen van kamerlucht van patiënten in isolatiekamers in de USA en China (11,12). We weten ook dat SARS-CoV-2 in experimentele omstandigheden in aërosolen kan overleven (13). Tenslotte is er het verhaal van het koor uit Washington waar 53 van de 61 koorleden ziek werden nadat één besmet symptomatisch persoon de repetitie bijwoonde (14). Er gaan dan ook stemmen op om ook luchtgebonden overdracht door SARS-CoV-2 te overwegen (15).

Het onderscheid tussen grotere “druppels” en kleinere “aërosols” is gebaseerd op werk uit de jaren '30 van Wells, maar meer en meer staat het binaire concept ter discussie ten voordele van een meer genuanceerd spectrum. Grotere druppels verdampen namelijk tot kleinere (zogenaamde ‘droplet nuclei’) zodra ze de mond verlaten, en kunnen zo lange tijd (tot >100 minuten) in de lucht blijven hangen (16). Bij hoesten en niezen wordt een soort gaswolk gevormd, waarin druppels tot 7-8m ver kunnen drijven (17). Ook bij praten worden potentieel infectieuze droplet nuclei gevormd, die tot 14 minuten in de lucht kunnen blijven hangen (18). Hoe ver druppels kunnen reiken, is bovendien afhankelijk van

luchtstromen. In een Chinees restaurant werd een cluster van COVID-19 gerapporteerd waarbij vermoedelijk druppels door de luchtstroom van de airconditioning tot 5m verderop besmettingen veroorzaakte.

BESLUIT:

Hoewel er geen sluitend bewijs is dat SARS-CoV-2 via de lucht wordt overgedragen, verdient het aanbeveling het voorzorgsprincipe toe te passen en extra voorzichtigheid aan de dag te leggen. Bovenal moet vermeden worden dat infectieuze partikels in de lucht verspreid worden. Dit kan gebeuren door een combinatie van het opsporen en testen van zieke personen, het preventief in quarantaine plaatsen van hun nauwe contacten en het dragen van mondmaskers in de openbare ruimte als vorm van broncontrole. Bijkomend kan een verhoogde ventilatie het besmettingsrisico verkleinen (19). Het is potentieel een zeer efficiënte en goedkope manier van infectiepreventie. Hierbij moet er wel op gelet worden dat sterke luchtstromen druppels over een grotere oppervlakte kunnen verspreiden. Lokalen regelmatig gedurende korte tijd verluchten bij voorkeur zonder aanwezig in de ruimte kan daar een oplossing bieden. Hercirculatie van de lucht wordt eveneens best vermeden (20). In het kader van het hitteplan moeten de voor- en nadelen van een koele, gesloten omgeving afgewogen worden tegen het nut van een ventilatie.

Referenties:

1. Q&A on coronaviruses (COVID-19) [Internet]. [cited 2020 Mar 24]. Available from: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses>
2. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris D, Holbrook M, Gamble A, Williamson B, et al. Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1 [Internet]. *Infectious Diseases (except HIV/AIDS)*; 2020 Mar [cited 2020 Mar 17]. Available from: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.03.09.20033217>
3. Rubens J, Karakousis P, Jain S. Stability and Viability of SARS-CoV-2. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 Apr 13 [cited 2020 Apr 14]; Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJMc2007942>
4. Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, Hui KPY, Yen H-L, Chan MCW, et al. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *Lancet Microbe*. 2020 May 1;1(1):e10.
5. Bae S, Kim M-C, Kim JY, Cha H-H, Lim JS, Jung J, et al. Effectiveness of Surgical and Cotton Masks in Blocking SARS-CoV-2: A Controlled Comparison in 4 Patients. *Ann Intern Med* [Internet]. 2020 Apr 6 [cited 2020 Apr 7]; Available from: <https://annals.org/aim/fullarticle/2764367/effectiveness-surgical-cotton-masks-blocking-sars-cov-2-controlled-comparison>
6. Bi Q, Wu Y, Mei S, Ye C, Zou X, Zhang Z, et al. Epidemiology and Transmission of COVID-19 in Shenzhen China: Analysis of 391 cases and 1,286 of their close contacts. *medRxiv*. 2020 Mar 4;2020.03.03.20028423.
7. Burke RM. Active Monitoring of Persons Exposed to Patients with Confirmed COVID-19 — United States, January–February 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2020 [cited 2020 Mar 17];69. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6909e1.htm>
8. World Health Organization. WHO | Varicella [Internet]. WHO. [cited 2020 May 22]. Available from: <https://www.who.int/immunization/diseases/varicella/en/>
9. Booth TF, Kournikakis B, Bastien N, Ho J, Kobasa D, Stadnyk L, et al. Detection of Airborne Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) Coronavirus and Environmental Contamination in SARS Outbreak Units. *J Infect Dis*. 2005 May 1;191(9):1472–7.

10. Yu IT-S, Qiu H, Tse LA, Wong TW. Severe Acute Respiratory Syndrome Beyond Amoy Gardens: Completing the Incomplete Legacy. *Clin Infect Dis*. 2014 Mar 1;58(5):683–6.
11. Santarpia JL, Rivera DN, Herrera V, Morwitzer MJ, Creager H, Santarpia GW, et al. Transmission Potential of SARS-CoV-2 in Viral Shedding Observed at the University of Nebraska Medical Center. *medRxiv*. 2020 Mar 26;2020.03.23.20039446.
12. Guo Z-D, Wang Z-Y, Zhang S-F, Li X, Li L, Li C, et al. Early Release - Aerosol and Surface Distribution of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Hospital Wards, Wuhan, China, 2020 - Volume 26, Number 7—July 2020 - *Emerging Infectious Diseases journal - CDC*. [cited 2020 May 12]; Available from: https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/7/20-0885_article
13. Doremalen N van, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 Mar 17 [cited 2020 Mar 19]; Available from: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMc2004973>
14. Hamner L. High SARS-CoV-2 Attack Rate Following Exposure at a Choir Practice — Skagit County, Washington, March 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2020 [cited 2020 May 20];69. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6919e6.htm>
15. Meselson M. Droplets and Aerosols in the Transmission of SARS-CoV-2 [Internet]. 2020 [cited 2020 May 22]. Available from: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMc2009324>
16. Buonanno G, Stabile L, Morawska L. Estimation of airborne viral emission: Quanta emission rate of SARS-CoV-2 for infection risk assessment. *Environ Int*. 2020 Aug 1;141:105794.
17. Bourouiba L. Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions: Potential Implications for Reducing Transmission of COVID-19. *JAMA* [Internet]. 2020 Mar 26 [cited 2020 Apr 3]; Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2763852>
18. 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* [Internet]. 2020 May 13 [cited 2020 May 22]; Available from: <https://www.pnas.org/content/early/2020/05/12/2006874117>
19. Escombe AR, Oeser CC, Gilman RH, Navincopa M, Ticona E, Pan W, et al. Natural ventilation for the prevention of airborne contagion. *PLoS Med*. 2007 Feb;4(2):e68.
20. Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations. COVID-19 guidance [Internet]. REHVA. April 3 [cited 2020 May 15]. Available from: <https://www.rehva.eu/activities/covid-19-guidance>