

Bijlage 4a

Standpunt RIVM over aerogene verspreiding SARS-CoV-2

24 april 2020

Aanleiding

Transmissieroute COVID-19

Vragen

1. Wat is de bijdrage van aerogene transmissie voor de verspreiding van SARS-CoV-2:
 - binnen het ziekenhuis
 - buiten het ziekenhuis (in gebouwen, binnenmilieu)
2. In welke mate dragen ventilatiesystemen bij aan aerogene verspreiding?
3. Zijn maatregelen aan ventilatiesystemen in gebouwen noodzakelijk?

Conclusie

Aanbeveling

Achtergrondinformatie

Aanleiding voor de vragen t.a.v. de rol van aerogene verspreiding van SARS-CoV-2

1. Het ministerie van VWS heeft aan het RIVM advies gevraagd over de rol van ventilatiesystemen bij overdracht van SARS-CoV-2.
2. TNO en experts¹ op gebied van binnenmilieu stellen dat in gebouwen met onvoldoende ventilatie aerogene transmissie plaats kan vinden waarbij het coronavirus via aerosolen gedurende langere tijd en over een langere afstand (>1,5 m) voor mens-op mens transmissie kan zorgen en zich ook via ventilatiesystemen kan verspreiden (zie bijlage 1 en 2). Volgens TNO geldt dit "in het bijzonder voor gebouwen waarin de kans op virus-emissie door besmette personen relatief groot is, kort contact moeilijk vermijdbaar is, of waar zich kwetsbare groepen bevinden" (zie bijlage 1). Het gaat volgens TNO naast zorginstellingen om: supermarkten, bouwmarkten, kantoren, woongebouwen met wooneenheden die luchttechnisch verbonden zijn, kinderopvang en scholen. Aanpassen van de luchtbehandeling kan volgens TNO effectief zijn om de kans op overdracht te verminderen.
3. Er is een wetenschappelijke discussie gaande over de algemeen veronderstelde transmissieroute van SARS-CoV-2. Zie onder.
4. Brancheorganisatie Actiz meldt dat zorginstellingen twijfelen of deze maatregelen nodig zijn en vragen via het ministerie van VWS om duidelijkheid.
5. Vragen over de rol van ventilatie bij de overdracht van SARS-CoV-2 zijn ook door Tweede Kamerlid Van der Staaij (SGP) gesteld tijdens de technische briefing door (10)(2e) op 16 april.
6. Ook de pers stelt het RIVM vragen over verspreiding van aerosolen in de supermarkt (RTL, e-mail 15 april 2020).

¹ REHVA, TVVL

Transmissieroute COVID-19

Preventiemaatregelen voor SARS-CoV-2 zijn gebaseerd op de aanname dat mens-op-mens transmissie van SARS-CoV-2 voornamelijk direct plaats vindt binnen een afstand van 1,5 m via druppelinfectie (via druppels met een diameter $> 5-10 \mu\text{m}$) die vrijkomen bij hoesten en niezen. Of indirect via contact met besmette handen, voorwerpen of oppervlakten (WHO, CDC). Of via aerosolen ($< 5 \mu\text{m}$) die vrijkomen tijdens aerosolvormende medische handelingen, zoals bijvoorbeeld bij tracheale intubatie, en die ook tot (directe en indirecte) transmissie kunnen leiden (WHO, 2020, LCI). Aerogene transmissie via aerosolen over langere afstanden is tot nog toe niet gerapporteerd. Ook fecaal-orale besmetting is niet met zekerheid vastgesteld, ondanks dat het virus aangetroffen is in feces van patiënten (WHO technical brief, 2020; Xiao et al., 2020; Tian et al., 2020).

1. Wat is de bijdrage van aerogene transmissie via aerosolen voor de verspreiding van SARS-CoV-2?

Aerosolen worden door mensen gevormd bij niezen, hoesten en praten (Lee et al., 2019; Asidi et al., 2020). Op basis van de verspreidingsmodellen, contactonderzoek en de berekeningen van R_0 zijn er geen aanwijzingen dat het virus zich via de lucht of aerofoon (via zwevende druppeltjes $< 5 \mu\text{m}$) over langere afstanden verspreidt en bijdraagt aan de directe mens-op-mens transmissie van SARS-CoV-2 (Ong et al., 2020; WHO scientific brief 2020 mrt 29; Sanche et al., 2020; Guerra et al., 2017).

Een recente publicatie bepleit echter op basis van aerosolvormende modellen en mogelijke aerogene routes van vergelijkbare coronavirussen dat aerogene transmissie wel degelijk een rol heeft in de verspreiding van SARS-CoV-2 en dat preventieve maatregelen nodig zijn, in het bijzonder in gebouwen. (Morawska & Coa, 2020).

Van Doremalen et al. (2020) hebben in een experimentele setting vastgesteld dat SARS-CoV-2-virusdeeltjes tot zeker 3 uur aantoonbaar was in aerosolen ($< 5 \mu\text{m}$; RH 65%; 21-23 °C).

Binnen het ziekenhuis

Met luchtmetingen is RNA van SARS-CoV-2 aangetoond in de hal van een ziekenhuis grenzend aan de kamers van COVID-19-patiënten (Santarpia et al., 2020). Ook in luchtventilatie van een ziekenhuis is RNA aangetoond (Ong et al., 2020). Beide studies konden echter geen 'viability' aantonen. In andere studies werden via luchtmetingen geen virusdeeltjes aangetoond, zelfs niet op 10 cm afstand van een patiënt (Cheng et al., 2020; Faridi et al., 2020).

Buiten het ziekenhuis

Er zijn enkele publicaties verschenen over locaties buiten het ziekenhuis waarbij niet uit te sluiten was dat een persoon met COVID-19 via aerogene transmissie andere personen heeft besmet (Brurberg, 2020; Wang et al., 2020; Lu et al., 2020). Echter op die beschreven locaties is transmissie via druppel of indirect via contact met besmette voorwerpen/oppervlakten) ook een mogelijke route geweest. Er zijn geen studies bekend waarbij viable SARS-CoV-2-virusdeeltjes gemeten zijn in de lucht van publieke plekken zoals supermarkten of openbaar vervoer.

2. In welke mate dragen ventilatiesystemen bij aan aerogene verspreiding?

Er zijn geen studies bekend waaruit blijkt dat door gebrek aan goede ventilatie in ruimtes de overdracht van SARS-CoV-2 toeneemt.

3. Zijn aanvullende maatregelen aan ventilatiesystemen in gebouwen noodzakelijk?

Nee, niet voor gebouwen buiten het ziekenhuis. Deze gebouwen kunnen de geldende richtlijnen en onderhoudsinstructies volgen.

Ook voor ziekenhuizen kunnen de geldende richtlijnen worden gevolgd. Voor COVID-19-patiënten adviseert de WHO goed geventileerde kamers ([WHO](#)). Alleen bij aerosolvormende handelingen wordt aangeraden om een hogere ventilatie in de kamer te hebben of een kamer met onderdruk. De NVMM adviseert om kamers te gebruiken die geschikt zijn voor bronisolatie ([NVMM](#)).

Conclusie

Zowel uit verspreidingsmodellen als uit contactonderzoek lijkt aerogene transmissie (via aerosolen) weinig tot geen rol te spelen (uitzondering aerosol vormende medische handelingen). Verspreiding van SARS-CoV-2 is voornamelijk via mens-op mens transmissie via druppelinfectie of indirect via besmette handen of voorwerpen. De nog geldende maatregelen zoals thuisblijven bij klachten en niezen of hoesten in de elleboog zijn adequate interventies om transmissie te minimaliseren.

Er zijn onvoldoende aanwijzingen dat het aanpassen van de luchtbehandeling of -ventilatie tot meer of minder COVID-19-gevallen leidt. De bestaande richtlijnen en onderhoudsinstructies kunnen worden gevolgd. Hiermee is niet gezegd dat goede ventilatie niet nodig is in ruimtes waar mensen verblijven. Geregeld ventileren is nodig voor het verversen van de lucht en draagt bij aan een prettig binnenklimaat.

Voor ziekenhuizen is er geen bewijs dat ventilatiesystemen buiten ziekenhuiskamers een rol spelen in de verspreiding van SARS-CoV-2. Ondanks dat RNA van SARS-CoV-2 in omgevingssamples / ventilatoren is aangetoond is het de vraag of deze deeltjes ook besmettelijk zijn voor anderen. Voor ventilatie en luchtbehandeling kunnen de geldende richtlijnen worden gevolgd.

Aanbeveling

- Antwoord op de vraag "Kan het nieuwe coronavirus (COVID-19) zich ook via de lucht verspreiden?" beter toelichten.
- Een vergelijkbare toelichting opnemen in de LCI richtlijn COVID-19.

Achtergrond informatie t.a.v. gepland vervolgonderzoek naar aerogene verspreiding en ventilatie:

TNO is van plan om verschillende studies uit te voeren om de rol van aerosolen en ventilatie bij de transmissie van Sars-CoV-2 te bepalen:

- Luchtmetingen bij Albert Heijn (hiervoor heeft Ahold toestemming gegeven). Mogelijk vindt dit plaats i.s.m. RIVM-Z&O.
- Reconstructie [meerdere ziektegevallen](#) bij kerkdienst in het verpleeghuis op het Zuid-Hollandse eiland Goeree-Overflakkee. Er wordt onderzocht of aerosolen en ventilatie hierbij een rol hebben gespeeld.
- Project "Reductie van infectierisico in supermarkten, kantoorgebouwen, scholen en wooncomplexen (non health care)": informatie verzamelen en onderzoek doen en hierbij rechtstreeks een aantal partijen te informeren: RIVM, Ahold, Rijksvastgoedbedrijf en de Vereniging Leveranciers van Luchttechnische Apparaten (VLA) . Generieke zaken hieruit te gebruiken voor het TVVL initiatief (zie volgende punt).

Daarnaast is er een [initiatief](#) van ISSO, OTIB|Wij Techniek, Techniek Nederland en TVVL waarbij TNO ook betrokken is: Helpdesk Expertteam Corona & Techniek, ontwikkelen van richtlijnen voor luchtbehandeling/ ventilatie om verspreiding van SARS-CoV-2 te voorkomen. Hiervoor wordt een literatuurstudie verricht.

Z&O is bezig met een risico-inschatting (QMRA) naar de rol van aerosolen bij (airborne) transmissie van SARS-CoV-2.

Vanwege deze onderzoeken is de verwachting dat er meer vragen komen over transmissie via aerosolen en over de rol van ventilatie, zowel vanuit burgers en bedrijfsleven als vanuit de pers. Communicatie dient hiervan op de hoogte te zijn en het is wenselijk een onderbouwd antwoord beschikbaar te hebben. Ook kan de informatie gebruikt worden om zo nodig de Q&A's op de website aan te passen.

Literatuurlijst

Asadi, S., Bouvier, N., Wexler, A. S., & Ristenpart, W. D. (2020). The coronavirus pandemic and aerosols: Does COVID-19 transmit via expiratory particles?.

Booth, T. F., Kournikakis, B., Bastien, N., Ho, J., Kobasa, D., Stadnyk, L., ... & Mederski, B. (2005). Detection of airborne severe acute respiratory syndrome (SARS) coronavirus and environmental contamination in SARS outbreak units. *The Journal of infectious diseases*, 191(9), 1472-1477.

Brurberg, K. G. SARS-CoV-2, MERS-CoV and SARS-CoV and risk of airborne transmission.

Center for Disease Control and Prevention. *Person-to-person spread: 13 April 2020*. Center for Disease Control and Prevention.

Cheng VCC, Wong SC, Chen JHK, et al. Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the Coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARSCoV-2 in Hong Kong. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020 Mar 5:1-24.

Faridi, S., Niazi, S., Sadeghi, K., Naddafi, K., Yavarian, J., Shamsipour, M., ... & Momeniha, F. (2020). A field indoor air measurement of SARS-CoV-2 in the patient rooms of the largest hospital in Iran. *Science of The Total Environment*, 138401.

Guerra FM, Bolotin S, Lim G, Heffernan J, Deeks SL, Li Y, Crowcroft NS. The basic reproduction number (R0) of measles: a systematic review. *Lancet Infect Dis.* 2017 Dec;17(12):e420-e428.

Landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding. *Richtlijn COVID-19*: 21 maart 2020. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

Lee, J., Yoo, D., Ryu, S., Ham, S., Lee, K., Yeo, M., ... & Yoon, C. (2019). Quantity, Size Distribution, and Characteristics of Cough-generated Aerosol Produced by Patients with an Upper Respiratory Tract Infection. *Aerosol and Air Quality Research*, 19(4), 840-853.

Lu, J., Gu, J., Li, K., Xu, C., Su, W., Lai, Z., ... & Yang, Z. (2020). COVID-19 Outbreak Associated with Air Conditioning in Restaurant, Guangzhou, China, 2020. *Emerging Infectious Diseases*, 26(7).

Morawska, L., Cao, J. (2020). Airborne transmission of SARS-CoV-2: The world should face the reality. *Environ Int.* 10;139:105730.

Nederlandse Vereniging voor Medische Microbiologie (2020). Leidraad versie 1-110320: Infectiepreventiemaatregelen om de verspreiding van COVID-19 te voorkomen of te verkleinen in gezondheidsinstellingen. Nederlandse Vereniging voor Medische Microbiologie.

Ong, S. W. X., Tan, Y. K., Chia, P. Y., Lee, T. H., Ng, O. T., Wong, M. S. Y., & Marimuthu, K. (2020). Air, surface environmental, and personal protective equipment contamination by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a symptomatic patient. *Jama*.

Sanche S, Lin YT, Xu C, Romero-Severson E, Hengartner N, Ke R. High contagiousness and rapid spread of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2. *Emerg Infect Dis.* 2020 Jul.

Santarpia, J. L., Rivera, D. N., Herrera, V., Morwitzer, M. J., Creager, H., Santarpia, G. W., ... & Lawler, J. V. (2020). Transmission Potential of SARS-CoV-2 in Viral Shedding Observed at the University of Nebraska Medical Center. *medRxiv*.

Tian Y, Rong L, Nian W, He Y (2020). Review article: gastrointestinal features in COVID-19 and the possibility of faecal transmission. *Aliment Pharmacol Ther.* 51(9):843-851.

van Doremalen N., Bushmaker, T., Morris, D. H., Holbrook, M. G., Gamble, A., Williamson, B. N., ... & Lloyd-Smith, J. O. (2020). Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine*.

Wang, J., & Du, G. (2020). COVID-19 may transmit through aerosol. *Irish Journal of Medical Science (1971-)*, 1-2.

World Health Organization. (2020). *Modes of transmission of virus causing COVID-19: implications for IPC precaution recommendations: scientific brief, 29 March 2020* (No. WHO/2019-nCoV/Sci_Brief/Transmission_modes/2020.2). World Health Organization.

WHO technical brief (2020). Water, sanitation, hygiene and waste management for COVID-19. WHO.

World Health Organization. (2020). Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected Interim guidance, 19 March 2020. WHO.

Xiao F, Tang M, Zheng X, [1101/20](#), Li X, Shan H (2020). Evidence for Gastrointestinal Infection of SARS-CoV-2. *Gastroenterology*. Mar 3. pii: S0016-5085(20)30282-1.

Bijlagen:

- Reductie van infectierisico in supermarkten, kantoorgebouwen, scholen en wooncomplexen (non-health care). Ontvangen van TNO op 2 april 2020.
- TNO: Frequently Asked Questions expertpanel corona (ventilatie zorginstellingen).