

To: (10)(2e) [(10)(2e) @rivm.nl]; (10)(2e) [(10)(2e) @rivm.nl]
Cc: (10)(2e) [(10)(2e) @rivm.nl]; (10)(2e) [(10)(2e) @rivm.nl]
From: (10)(2e)
Sent: Sat 5/23/2020 7:29:33 AM
Subject: RE: stuk aerogene transmissie - versie na OMT - graag laatste akkoord evt commentaar
Received: Sat 5/23/2020 7:29:34 AM

Beste (10)(2e) en dames,

Zie hier mijn (pragmatische) antwoord op onderstaande; ik hoop je daarmee uit de voeten kunt; maar lees het kritisch.

vragen OMT:

Concreet gaat het om:

1. Binnenruimtes waarin bewegen/gesport wordt, evt met verschillende gradaties van inspanning (licht – matig – intensief), dus naast versterkte in- en uitademing ook luchtstromen tgv beweging
2. Binnenruimtes zonder beweging maar met versterkte in- en uitademing – bv koren en – via blaasinstrumenten – orkesten
3. Hete, met verschillende mate van luchtvochtigheid binnenruimtes – ic sauna's.

De stukken moeten dit weekend verzonden, dus als het vandaag, uiterlijk morgen lukt zou heel fijn.

//////////

#BIJ AL HET ONDERSTAANDE: gaat over aerosoltransmissie. Niet over direct en indirect druppelcontact; daarvoor zijn er al andere maatregelen geformuleerd. Een symptomatisch persoon komt er niet in. Dus niesen niet beschouwd. Maar, is hoesten niet een grijs gebied tussen symptomatisch en asymptomatisch?

Reactie (10)(2e)

1/ bij sporten wordt er meer en dieper en harder ge-ademd: hebben we al een aerosol paper die zegt dat er dan ook meer aerosolen zijn? door het bewegen zal er meer menging zijn in de lreucht: wat zal daar het effect van zijn?

#Bij sporten in een binnenruimte, bijvoorbeeld fitness; laten we 10 personen nemen, zodat de 1,5m in acht kan worden genomen.

Er is normaliter een airconditioning in gebruik, die koelt en droogt de lucht en daardoor is er recirculatie; in die omstandigheden worden aerosolen verspreid door de ruimte. Ook zal dit verdamping van druppels in de lucht bevorderen, dus meer kleine aerosols (ongeveer 1/3^e van initiële grootte (Liu et al., 2017). Staat de airconditioning uit, dan kan de luchtvochtigheid sterk oplopen (zodat spiegels beslaan). Maar door de bewegingen van de personen mag worden verondersteld dat er volop luchtturbulentie waardoor aerosolen kunnen worden verspreid in de ruimte. Er treedt dan minder verdamping op van de aerosolen.

Fabian et al. (2011) laat zien dat ten opzichte van rustademhaling tijdens hijgen en hoesten aantallen uitgestoten aerosolen zo'n tien keer kunnen toenemen en bij diep en langzaam uitademen (bijvoorbeeld yoga) wel tot honderd keer.

Zayas et al (2012) onderzocht aerosolvorming tijdens hoesten. Tien van de 45 onderzochte personen werden bestempeld als "high emitters", dat wil zeggen een standaarddeviatie boven het gemiddeld. Eén persoon werd beschouwd als uitschieter, een beoefenaar van intensieve sport, die wel tien keer meer aerosolen uitstootte. Let wel: Aerosolvorming varieert sterk van persoon, maar ook van studie tot studie, voornamelijk ten gevolge van de verschillende meettechnieken. De metingen van Zayas laten vooral heel kleine (minder dan 1 micrometer) aerosolen zien in zeer hoge aantallen, die zijn gemist in andere studies (ik probeer contact te krijgen met Zayas voor details en verklaringen)

2/ volgens mij bij zingen ook meer druppels en meer aerosolen: relatief ook meer kans op infectie? komen de druppels verder en/of is aerosol belangrijker?

#Asadi et al. (2019) laat zien dat het aantal uitgestoten aerosolen (rond 1 micrometer) toeneemt naarmate men luider spreekt. Zie Lucie's tekst.

3/ Sauna: hete vochtige lucht wta doet dat? van druppels op hete oppervalkten zal wel goed gaan, ook al heb ik hier geen paper bij, maar virus inactivatie in hete lucht? ik weet het niet..

#Sauna: droge hete lucht (80-120°C), hete lucht stijgt, dus in de ruimte vanaf de grond 30° tot 100°C. De inactivatie van het virus is temperatuurafhankelijk (tekst Lucie), zoals eigenlijk min of meer alle virussen (Bertrand et al., 2012), in het spectrum van alle virussen in waterige omgeving is het coronavirus redelijk stabiel. De meeste

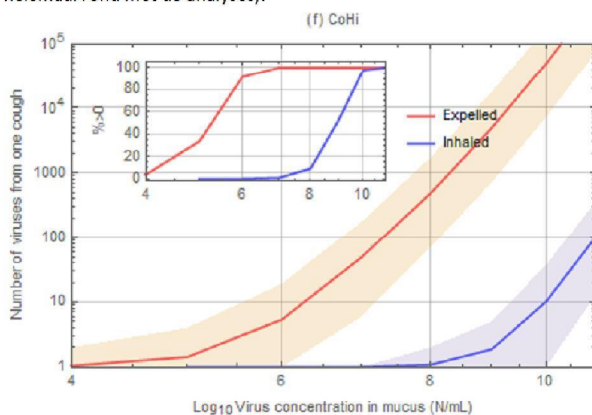
virussen nemen af in aantal per minuut met ongeveer een factor 10 bij 60°C.

In deze droge lucht verdampen druppels snel wat bevorderlijk is voor aerosoltransmissie en bovendien is een sauna over het algemeen een kleine niet geventileerde ruimte, waarin het moeilijk is om afstand te houden. Vanwege de onzekerheden, is het aan te bevelen niet meer dan 1 persoon tegelijk in een saunaruimte te laten (eventueel wel gezinsleden). Met voldoende tijd tussen saunasessies (10 minuten) zou het virus voldoende geïnactiveerd kunnen zijn.

In stoombaden is de luchtvochtigheid 100% wat minder bevorderlijk is voor aerosoltransmissie (geen verdamping); ook hier geldt het geven van tijd tussen sessies om het virus voldoende te inactiveren.

kunnen we hier wat mee of is het koffie dik kijken? 1 en 2 moeten we wat mee kunnen, 3..??

ik heb onze aerosolberekeningen ook toegepast voor een ruimte van 15x15x3 m³ met 10 personen, die gedurende 1 uur samen zijn en dan hoest een geïnfecteerd persoon maar 1 keer; het hoge scenario van Duguid voorlopig genomen (we zijn nog niet helemaal rond met de analyses).



De aantallen vrijgekomen virusdeeltjes zijn afhankelijk van de concentratie in het uitgeoeste slijm.

Bij een concentratie van 100 miljoen per mL (grovweg in 10% van de gevallen) komen er in de orde van grootte 1000 virusdeeltjes in de lucht, maar door de verdunning in de lucht is de dosis (de ingeademde aantallen) 3 ordes van grootte kleiner. De bijbehorende kans op blootstelling van tenminste 1 op tien personen is volgens deze berekening ongeveer 10%. Maar dit is een lage dosis (enkele virussen)

Hierbij is geen rekening gehouden met inactivatie (redelijke aanname) en blootstelling is nog geen infectie. Ook is vermoedelijk 1/55 virus deeltjes infectieus.

Er werd aangenomen dat virusdeeltjes direct werden verdeeld (verdund) over de ruimte; een worser case is dat een persoon richting een andere persoon (op enkele meters) hoest of hijgt.

Ook: Er wordt toch nog gewacht met dit soort accommodaties?

Gezien de onzekerheden en grote variaties is voorzichtigheid geboden.

Nu gaat de horeca open: als dat na 3-4 weken verantwoord bleek te zijn, neem dan de volgende stap.

En dan die kerken met koren: was toch duidelijk (op de kaarten) dat daar haarden zaten? Een kerk is meestal een grote ruimte (groter dan een fitnesszaal).

Vriendelijke groeten / kind regards,
Jack.

Prof (10)(2e)
(10)(2e) @rivm.nl
Phone +31 (10)(2e)

Department of Statistics, Informatics and Modelling
National Institute of Public Health and the Environment
P.O.Box 1, 3720 BA Bilthoven, the Netherlands

Chair Quantitative Microbial Water Safety
Environmental Hydrogeology Group

Department of Earth Sciences, Utrecht University
Princetonlaan 8a, (10)(2e)
3584 CB UTRECHT, The Netherlands



(10)(2e) (10)(2e)

(10)(2e) (10)(2e) (10)(2e) (10)(2e)

(10)(2e) (10)(2e) (10)(2e) (10)(2e)

Dubbel

(10)(2e)

(10)(2e) (10)(2e)

(10)(2e) (10)(2e)