

# The Year in Infection Control

Nieuwe inzichten in bronislatie na COVID-19:

Isabel Leroux-Roels  
27<sup>e</sup> Dag van de Infectiepreventie



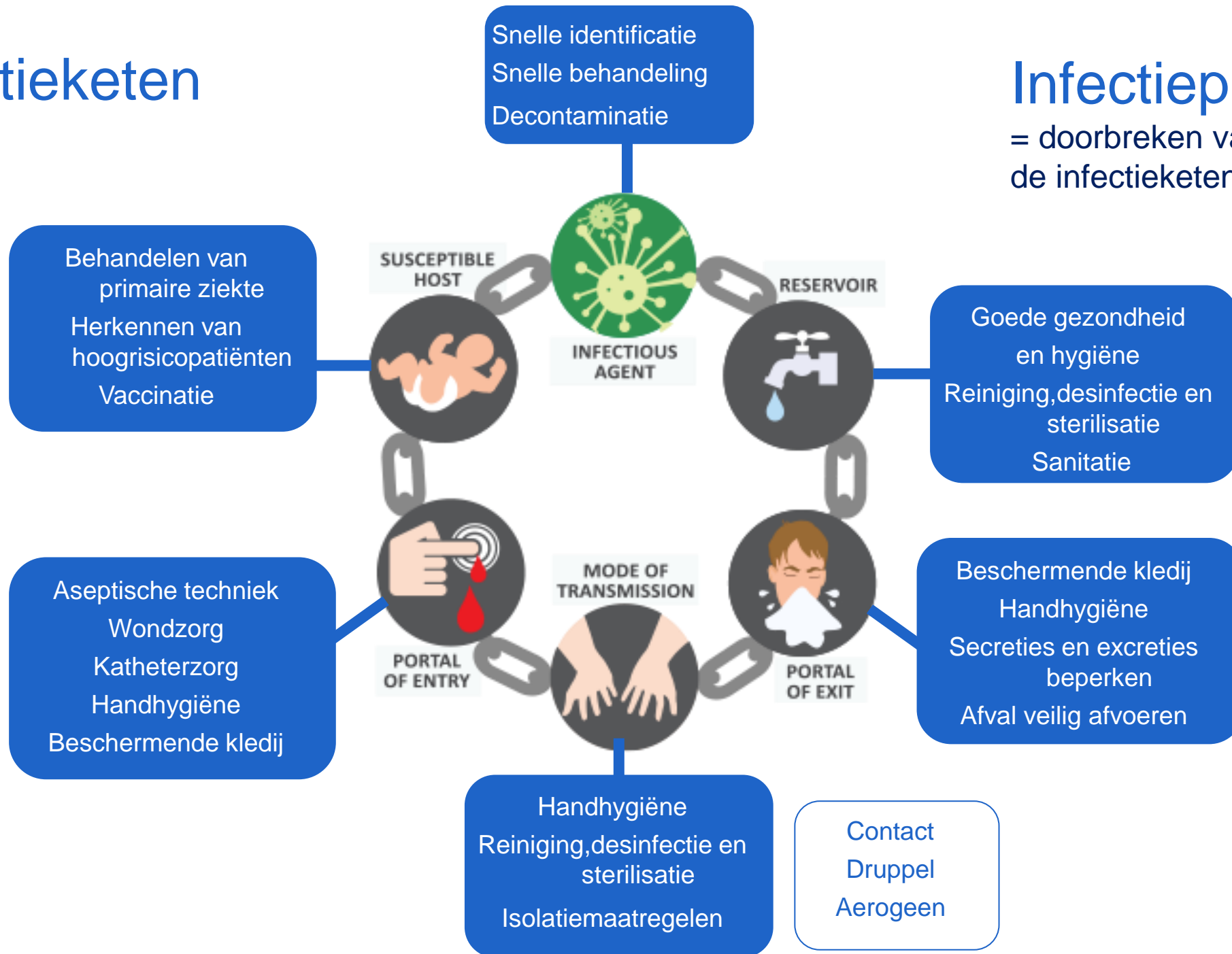
## COVID-19 = Aerosol Transmission ?

by Justin Morgenstern | Published November 30, 2020 - Updated February 22, 2022 | 89 comments

# Infectieketen

# Infectiepreventie

= doorbreken van de infectieketen



# Bronisoliatie in UZ Gent

## GEACHTE BEZOEKER Gelieve vooraf een verpleegkundige te raadplegen

### CONTACT

	BEZOEKER	Gezondheids- werker ZONDER risico op besmetting van de kamer*	Gezondheids- werker MET risico op besmetting van de kamer*	Patiënt verlaat kamer (v.o. onderzoek)
VOOR EN NA BEZOEK HANDEN ONTSMETTEN				
HANDSCHEIEN				
GEEL ISOLATIESCHERM MET LANGE RIJLEN				
BIJ VOORDEUR DEUR SLUITEN				
SCHONMAAK- PRODUCTEN				

Steeds in combinatie met standaard voorzorgsmaatregelen  
\*Aanwijzing van de RUGB is mogelijk te controleren op de website of via een vragenlijst op de RUGB, zie link: [https://www.rugb.be](#)

**MRGN (multi-resistente gram negatieven), VRE**

## GEACHTE BEZOEKER Gelieve vooraf een verpleegkundige te raadplegen

### CONTACT +

	BEZOEKER	Gezondheids- werker ZONDER risico op besmetting van de kamer*	Gezondheids- werker MET risico op besmetting van de kamer*	Patiënt verlaat kamer (v.o. onderzoek)
VOOR EN NA BEZOEK HANDEN ONTSMETTEN				
HANDSCHEIEN				
GEEL ISOLATIESCHERM MET LANGE RIJLEN				
PROCEDUREMAKERS				
BIJ VOORDEUR DEUR SLUITEN				
SCHONMAAK- PRODUCTEN				

Steeds in combinatie met standaard voorzorgsmaatregelen  
\*Aanwijzing van de RUGB is mogelijk te controleren op de website of via een vragenlijst op de RUGB, zie link: [https://www.rugb.be](#)

**MRSA**

## GEACHTE BEZOEKER Gelieve vooraf een verpleegkundige te raadplegen

### CONTACT C

	BEZOEKER	Gezondheids- werker ZONDER risico op besmetting van de kamer*	Gezondheids- werker MET risico op besmetting van de kamer*	Patiënt verlaat kamer (v.o. onderzoek)
VOOR EN NA BEZOEK HANDEN ONTSMETTEN				
HANDSCHEIEN				
GEEL ISOLATIESCHERM MET LANGE RIJLEN				
BIJ VOORDEUR DEUR SLUITEN				
SCHONMAAK- PRODUCTEN				

Steeds in combinatie met standaard voorzorgsmaatregelen  
\*Aanwijzing van de RUGB is mogelijk te controleren op de website of via een vragenlijst op de RUGB, zie link: [https://www.rugb.be](#)

**Clostridoides difficile  
Norovirus, Candida auris**

## GEACHTE BEZOEKER Gelieve vooraf een verpleegkundige te raadplegen

### QUARANTAINE

	BEZOEKER	Gezondheids- werker ZONDER risico op besmetting van de kamer*	Gezondheids- werker MET risico op besmetting van de kamer*	Patiënt verlaat kamer (v.o. onderzoek)
VOOR EN NA BEZOEK HANDEN ONTSMETTEN				
HANDSCHEIEN				
HOOGFILTER- MAGNETISCH OF PROCEDUREMAKERS (P)				
SCHONMAAK- PRODUCTEN				

Steeds in combinatie met standaard voorzorgsmaatregelen  
\*Aanwijzing van de RUGB is mogelijk te controleren op de website of via een vragenlijst op de RUGB, zie link: [https://www.rugb.be](#)

**COVID-19 zonder respiratoire klachten**

## GEACHTE BEZOEKER Gelieve vooraf een verpleegkundige te raadplegen

### ISOLATIE RESP

	BEZOEKER	Gezondheids- werker ZONDER risico op besmetting van de kamer*	Gezondheids- werker MET risico op besmetting van de kamer*	Patiënt verlaat kamer (v.o. onderzoek)
VOOR EN NA BEZOEK HANDEN ONTSMETTEN				
METS				
ISOLATIESCHERM MET LANGE RIJLEN				
HOOGFILTER- MAGNETISCH OF PROCEDUREMAKERS (P)				
BEZOEKERS- JACHTEN FACE SHIELDS				
HANDSCHEIEN				
DEUR SLUITEN				
SCHONMAAK- PRODUCTEN				

\*Aanwijzing van de RUGB is mogelijk te controleren op de website of via een vragenlijst op de RUGB, zie link: [https://www.rugb.be](#)

**COVID-19 met respiratoire klachten (hoesten, niezen)**

## GEACHTE BEZOEKER Gelieve vooraf een verpleegkundige te raadplegen

### DRUPPEL

	BEZOEKER	Gezondheids- werker ZONDER risico op besmetting van de kamer*	Gezondheids- werker MET risico op besmetting van de kamer*	Patiënt verlaat kamer (v.o. onderzoek)
VOOR EN NA BEZOEK HANDEN ONTSMETTEN				
PROCEDUREMAKERS OP 1 METER VAN DE PATIËNT				
SCHONMAAK- PRODUCTEN				

Steeds in combinatie met standaard voorzorgsmaatregelen  
\*Aanwijzing van de RUGB is mogelijk te controleren op de website of via een vragenlijst op de RUGB, zie link: [https://www.rugb.be](#)

**Meningokokken-  
meningitis, bof**

## GEACHTE BEZOEKER Gelieve vooraf een verpleegkundige te raadplegen

### CONTACT - DRUPPEL

	BEZOEKER	Gezondheids- werker ZONDER risico op besmetting van de kamer*	Gezondheids- werker MET risico op besmetting van de kamer*	Patiënt verlaat kamer (v.o. onderzoek)
VOOR EN NA BEZOEK HANDEN ONTSMETTEN				
HANDSCHEIEN				
GEEL ISOLATIESCHERM MET LANGE RIJLEN				
PROCEDUREMAKERS OP 1 METER VAN DE PATIËNT				
DEUR SLUITEN				
SCHONMAAK- PRODUCTEN				

Steeds in combinatie met standaard voorzorgsmaatregelen  
\*Aanwijzing van de RUGB is mogelijk te controleren op de website of via een vragenlijst op de RUGB, zie link: [https://www.rugb.be](#)

**Influenza,  
RSV,  
pertussis**

## GEACHTE BEZOEKER Gelieve vooraf een verpleegkundige te raadplegen

### AEROGEEN

	BEZOEKER	Gezondheids- werker ZONDER risico op besmetting van de kamer*	Gezondheids- werker MET risico op besmetting van de kamer*	Patiënt verlaat kamer (v.o. onderzoek)
VOOR EN NA BEZOEK HANDEN ONTSMETTEN				
PROCEDUREMAKERS (PTP)				
DEUR SLUITEN				
SCHONMAAK- PRODUCTEN				

Steeds in combinatie met standaard voorzorgsmaatregelen  
\*Aanwijzing van de RUGB is mogelijk te controleren op de website of via een vragenlijst op de RUGB, zie link: [https://www.rugb.be](#)

**Tuberculose  
(open longTB)**

## GEACHTE BEZOEKER Gelieve vooraf een verpleegkundige te raadplegen

### CONTACT - AEROGEEN

	BEZOEKER	Gezondheids- werker ZONDER risico op besmetting van de kamer*	Gezondheids- werker MET risico op besmetting van de kamer*	Patiënt verlaat kamer (v.o. onderzoek)
VOOR EN NA BEZOEK HANDEN ONTSMETTEN				
HANDSCHEIEN				
GEEL ISOLATIESCHERM MET LANGE RIJLEN				
PROCEDUREMAKERS (PTP)				
DEUR SLUITEN				
SCHONMAAK- PRODUCTEN				

Steeds in combinatie met standaard voorzorgsmaatregelen  
\*Aanwijzing van de RUGB is mogelijk te controleren op de website of via een vragenlijst op de RUGB, zie link: [https://www.rugb.be](#)

**Mazelen, varicella**

# Druppel vs aerogene vs respiratoire isolatie?

## GEACHTE BEZOEKER Gelieve vooraf een verpleegkundige te raadplegen

### DRUPPEL

	BEZOEKER	Gezondheids- werker ZONDER risico op besmetten van de kledij*	Gezondheids- werker MET risico op besmetten van de kledij*	Patiënt verlaat kamer (vb. onderzoek)
VOOR EN NA BEZOEK HANDEN ONTSMETTEN				
PROCEDUREMASKER OP < 1 METER VAN DE PATIËNT				
SCHOONMAAK- PRODUCTEN				

## GEACHTE BEZOEKER Gelieve vooraf een verpleegkundige te raadplegen

### AEROGEEN

	BEZOEKER	Gezondheids- werker ZONDER risico op besmetten van de kledij*	Gezondheids- werker MET risico op besmetten van de kledij*	Patiënt verlaat kamer (vb. onderzoek)
VOOR EN NA BEZOEK HANDEN ONTSMETTEN				
PROCEDUREMASKER (FFP2)				
DEUR SLUITEN				
SCHOONMAAK- PRODUCTEN				

## GEACHTE BEZOEKER Gelieve vooraf een verpleegkundige te raadplegen

### ISOLATIE RESP

< 1,5 meter van de patiënt	BEZOEKER	Gezondheids- werker ZONDER risico op besmetten van de kledij*	Gezondheids- werker MET risico op besmetten van de kledij*	Patiënt verlaat kamer (vb. onderzoek)
VOOR EN NA BEZOEK HANDEN ONTSMETTEN				
MUTS				
ISOLATIESCHORT MET LANGE MOUVEN				
HOOGFILTRATIE- MASKER (FFP2) (A) of PROCEDUREMASKER (B)				
BESCHERMBRIL / GEZICHTSCHERM (FACE SHIELD)				
HANDSCHOENEN				
DEUR SLUITEN				
SCHOONMAAK- PRODUCTEN				

#### CONTACT - DRUPPEL

In combinatie met standaard voorzorgsmaatregelen

\* van de kledij is mogelijk bij contact met de patiënt of voorwerpen in de kamer (vb. bed, perifeerische zaai, ...)

Gezondheids- werker ZONDER risico op besmetten van de kledij*	Gezondheids- werker MET risico op besmetten van de kledij*	Patiënt verlaat kamer (vb. onderzoek)

#### CONTACT - AEROGEEN

In combinatie met standaard voorzorgsmaatregelen

\* van de kledij is mogelijk bij contact met de patiënt of voorwerpen in de kamer (vb. bed, perifeerische zaai, ...)

BEZOEKER	Gezondheids- werker ZONDER risico op besmetten van de kledij*	Gezondheids- werker MET risico op besmetten van de kledij*	Patiënt verlaat kamer (vb. onderzoek)

+ kamer in onderdruk (of HEPA filter)

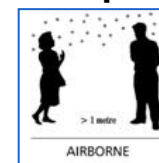
+ HEPA filter

> 5 μ



< 1-1,5 meter

< 5 μ



In volledige ruimte

# Wat staat er in de richtlijnen (COVID-19)?

## In een ziekenhuis

Om nosocomiale verspreiding te vermijden, zal een COVID-19-patiënt die voor zijn ontslag naar huis wordt overgebracht naar een niet-COVID-afdeling, in druppel-contact-spatbril-isolatie blijven tot 14 dagen na aanvang van de symptomen EN minstens 3 dagen zonder koorts en een belangrijke verbetering van de respiratoire symptomen. Hetzelfde geldt bij terugkeer naar een residentiële collectiviteit (met blootstelling van mensen uit een risicogroep).

Druppel

FFP2

Correct passend

< 1,5 m

Aerosolgenererende procedures (AGP)  
Negatieve drukkamer  
6-12 luchtwisselingen/uur  
Controle van luchtstroomrichting

## Mondmaskers

Elke zorgverlener die in rechtstreeks contact staat met patiënten, moet een chirurgisch masker<sup>1</sup> dragen. Het masker wordt zo veel mogelijk gedragen en zeker bij contact op <1,5m afstand of in ruimtes die gedeeld worden met andere personen en die slecht geventileerd zijn.

Voor medewerkers die geen direct contact hebben met patiënten (bv. onthaal-medewerkers) en voor patiënten volstaan niet-medische mondneusmaskers (bv. uit textiel).

Correct passende FFP2-maskers zijn aanbevolen voor gezondheidswerkers die

- langdurig (>15 minuten en <1,5m) worden blootgesteld aan een mogelijke COVID-19 patiënt die niet in staat is om een chirurgisch masker te dragen.
- blootgesteld worden aan bevestigde COVID-19 patiënten
- aerosol-genererende medische handelingen uitvoeren<sup>2</sup>. Deze procedures zijn vooral gelinkt aan intubatie en komen in de ambulante praktijk bijna niet voor. Uitzonderingen zijn het toedienen van medicatie via verneveling (zoveel mogelijk te vermijden en vervangen door het gebruik van een voorzetskamer) en bepaalde tandheelkundige procedures.

Omwille van het voorzorgsprincipe, geniet een FFP2-masker de voorkeur voor

- **elke zorgverlener in contact met een bevestigd geval** van COVID-19
- elke zorgverlener indien er langdurig nauw contact zal zijn (>15' op <1,5m) met een mogelijke COVID-19 patiënt die geen masker kan dragen
- tijdens aërosol-genererende procedures<sup>1</sup>(AGP)

Bij het uitvoeren van AGP bij COVID-19 patiënten worden deze indien mogelijk in een negatieve-drukkamer met  $\geq$  6-12 luchtveranderingen/uur geplaatst met controle van de luchtstroomrichting.

[1] Sommige aërosolgenererende procedures zijn geassocieerd met een verhoogd risico op overdracht van coronavirussen (SARS-CoV en MERS-CoV). AGPs zijn: Endotracheale intubatie; - Bronchoscopie; - Open aspiratie; - Toediening van medicatie door verneveling (zo veel mogelijk te vermijden en vervangen door het gebruik van een voorzetskamer); - Manuele beademing voor de intubatie; - De patiënt omdraaien naar buikligging; - De patiënt ontkoppelen van de beademing; - Niet-invasieve positieve drukbeademing; - Tracheotomie; - Cardiopulmonaire reanimatie; - Bepaalde tandheelkundige ingrepen

## WHO Recommendations

1) **A respirator (FFP2, FFP3, NIOSH-approved N95, or equivalent or higher-level certified respirator) or a medical mask** should be worn by health workers along with other personal protective equipment (PPE) – a gown, gloves and eye protection – before entering a room where there is a patient with **suspected or confirmed COVID-19.**

*Respirators should be worn in the following situations:*

*in care settings where **ventilation** is known to be **poor\*** or **cannot be assessed** or the **ventilation system is not properly maintained***

*based on **health workers' values and preferences and on their perception of what offers the highest protection possible to prevent SARS-CoV-2 infection.***

Note: this recommendation applies to any setting where care is provided to patients with suspected or confirmed COVID-19, including home care, long-term care facilities and community care settings.

*(New conditional recommendation, based on very low certainty evidence)\*\**

2) **A respirator should always be worn along with other PPE (see above) by health workers performing aerosol-generating procedures (AGPs)(2) and by health workers on duty in settings where AGPs are regularly performed on patients with suspected or confirmed COVID-19, such as intensive care units, semi-intensive care units or emergency departments.**

*(Existing recommendation, with strength modified from conditional to strong, based on very low certainty evidence)*

3) **Appropriate mask fitting should always be ensured (for respirators through initial fit testing and seal check and for medical masks through methods to reduce air leakage around the mask) as should compliance with appropriate use of PPE and other precautions.**

*(Existing Good Practice Statement)*

# 239 Experts With One Big Claim: The Coronavirus Is Airborne

The W.H.O. has resisted mounting evidence that viral particles floating indoors are infectious, some scientists say. The agency maintains the research is still inconclusive.



## WHO confirms there's 'emerging evidence' of airborne transmission of coronavirus

By Shelby Lin Erdman, CNN  
Updated 6:03 AM EDT, Wed July 8, 2020

# nature

NEWS FEATURE | 06 April 2022

## Why the WHO took two years to say COVID is airborne

Early in the pandemic, the World Health Organization stated that SARS-CoV-2 was not transmitted through the air. That mistake and the prolonged process of correcting it sowed confusion and raises questions about what will happen in the next pandemic.

Interview Jose-Luis Jimenez

### 'Handen wassen helpt niet tegen het coronavirus': wetenschapper Jose-Luis Jimenez doorbrak een dodelijk dogma



Beeld: Lorenzo Matteucci

Weinig wetenschappers hebben tijdens deze pandemie zoveel invloed gehad als de Spaanse scheikundige Jose-Luis Jimenez (52), die de wereld ervan overtuigde dat het virus zich via de lucht verspreidt. 'Net zoals tabaksrook.'

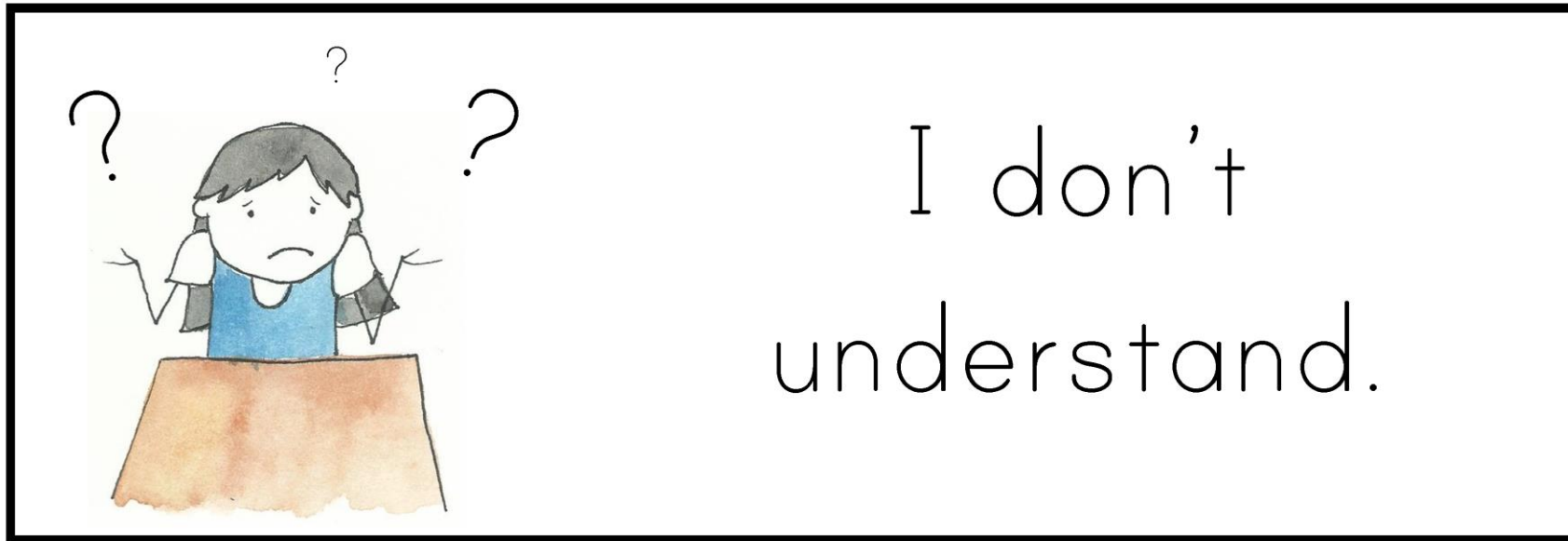




$$\beta_a(t) = Q_b s_r \int_0^\infty C(r, t) p_m(r) c_i(r) dr, \quad [2]$$

thereby accounting for the protective properties of masks, and allowing for the possibility that the infectivity  $c_i(r)$  depends on droplet size. Different droplet sizes may emerge from, and penetrate into, different regions of the respiratory tract (34, 37, 79), and so have different  $c_i(r)$ ; moreover, viruses in relatively small

$C_q = \int_0^\infty n_q(r) dr$ . The latter is the key disease-specific parameter in our model, which can also be expressed as the rate of quanta emission by an infected person,  $\lambda_q = Q_b C_q$ . The second equality in Eq. 4 defines the effective infectious drop radius  $\bar{r}$ , given in *SI Appendix, Eq. S7*. The third equality defines the dilution factor,  $f_d = Q_b / (\lambda_c(\bar{r}) V)$ , the ratio of the concentration of infection quanta in the well-mixed room to that in the unfiltered



expected number of transmissions in a room of total occupancy  $N$  over a time  $\tau$  from a single infected person entering at  $t = 0$ .

Our safety guideline sets a small risk tolerance  $\epsilon$  (typically 1 to 10%) for the indoor reproductive number, defined as

$$\mathcal{R}_{in}(\tau) = N_s \int_0^\tau \beta_a(t) dt < \epsilon. \quad [3]$$

9/ The number of susceptibles,  $N_s = v_s(N - 1)$ , may include all

and, from Eq. 5, a more conservative bound on the CEI,

$$N\tau < \epsilon \frac{\lambda_a V}{Q_b^2 p_m^2 C_q s_r}, \quad [6]$$

the interpretation of which is immediately clear. To minimize risk of infection, one should avoid spending extended periods in highly populated areas. One is safer in rooms with large volume and high ventilation rates. One is at greater risk in rooms where

# Identifying airborne transmission as the dominant route for the spread of COVID-19

Renyi Zhang<sup>a,b,1</sup>, Yixin Li<sup>b</sup>, Annie L. Zhang<sup>c</sup>, Yuan Wang<sup>d</sup>, and Mario J. Molina<sup>e,1</sup>

<sup>a</sup>Department of Atmospheric Sciences, Texas A&M University, College Station, TX 77843; <sup>b</sup>Department of Chemistry, Texas A&M University, College Station, TX 77843; <sup>c</sup>Department of Chemistry, College of Natural Sciences, The University of Texas at Austin, Austin, TX 78712; <sup>d</sup>Division of Geological and Planetary Sciences, California Institute of Technology, Pasadena, CA 91125; and <sup>e</sup>Department of Chemistry and Biochemistry, University of California San Diego, La Jolla, CA 92093

THE LANCET

## Ten scientific reasons in support of airborne transmission of SARS-CoV-2



\*Trisha Greenhalgh, Jose L Jimenez, Kimberly A Prather, Zeynep Tufekci, David Fisman, Robert Schooley  
trish.greenhalgh@phc.ox.ac.uk

*Clinical Infectious Diseases*

## It Is Time to Address Airborne Transmission of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)

Lidia Morawska<sup>1</sup> and Donald K. Milton<sup>2</sup>

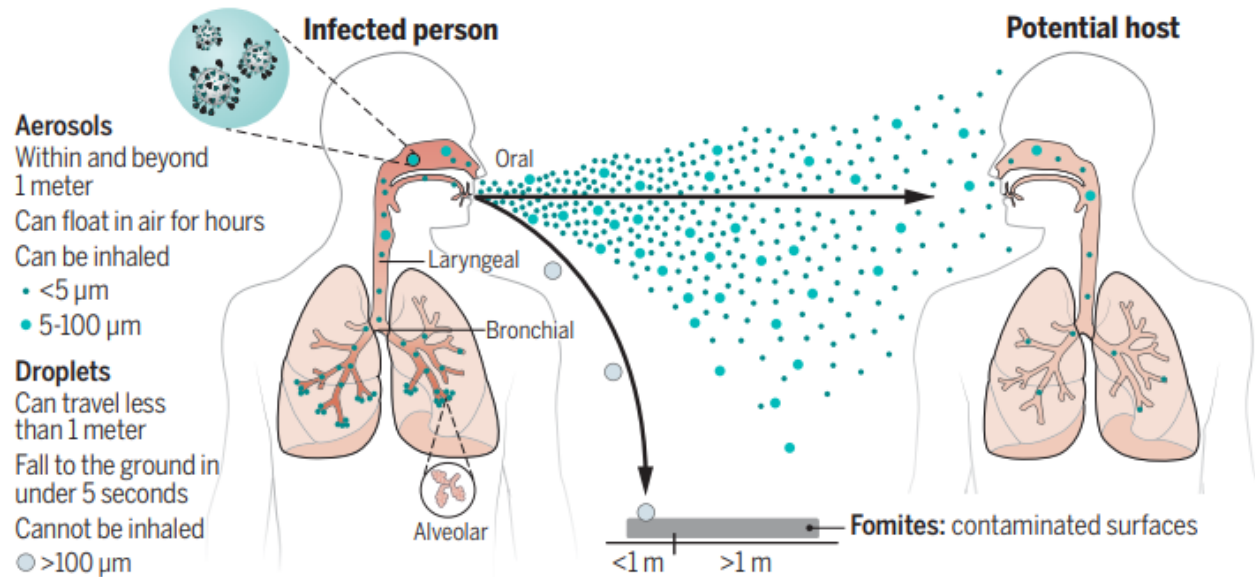
<sup>1</sup>International Laboratory for Air Quality and Health, WHO Collaborating Centre, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia, and <sup>2</sup>Institute for Applied Environmental Health, University of Maryland School of Public Health, College Park, Maryland, USA

Evidentie < Experimentele studies, diermodelstudies, epidemiologische studies, modelling studies

CORONAVIRUS

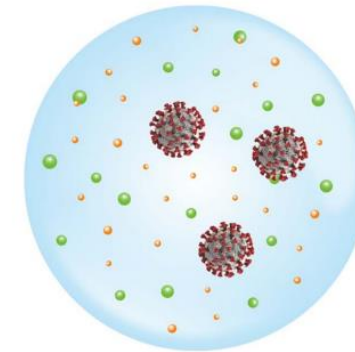
# Airborne transmission of respiratory viruses

Chia C. Wang<sup>1,2\*</sup>, Kimberly A. Prather<sup>3\*</sup>, Josué Sznitman<sup>4</sup>, Jose L. Jimenez<sup>5</sup>, Seema S. Lakdawala<sup>6</sup>, Zeynep Tufekci<sup>7</sup>, Linsey C. Marr<sup>8</sup>



**Phases involved in airborne transmission of respiratory viruses.** Virus-laden aerosols ( $<100\ \mu\text{m}$ ) are first generated by an infected individual through expiratory activities, through which they are exhaled and transported in the environment. They may be inhaled by a potential host to initiate a new infection, provided that they remain infectious. In contrast to droplets ( $>100\ \mu\text{m}$ ), aerosols can linger in air for hours and travel beyond 1 to 2 m from the infected individual who exhales them, causing new infections at both short and long ranges.

## Physicochemical properties of virus-laden aerosols:



- Size
- Viral load and infectivity
- Other chemical components:  
 - electrolytes, proteins, surfactants
- pH value
- Electrical charge
- Air/liquid interfacial properties

**Fig. 2. Physicochemical properties of virus-laden aerosols.** The behavior and fate of virus-laden aerosols are inherently governed by their characteristic properties, including physical size, viral load, infectivity, other chemical components in the aerosol, electrostatic charge, pH, and the air-liquid interfacial properties.

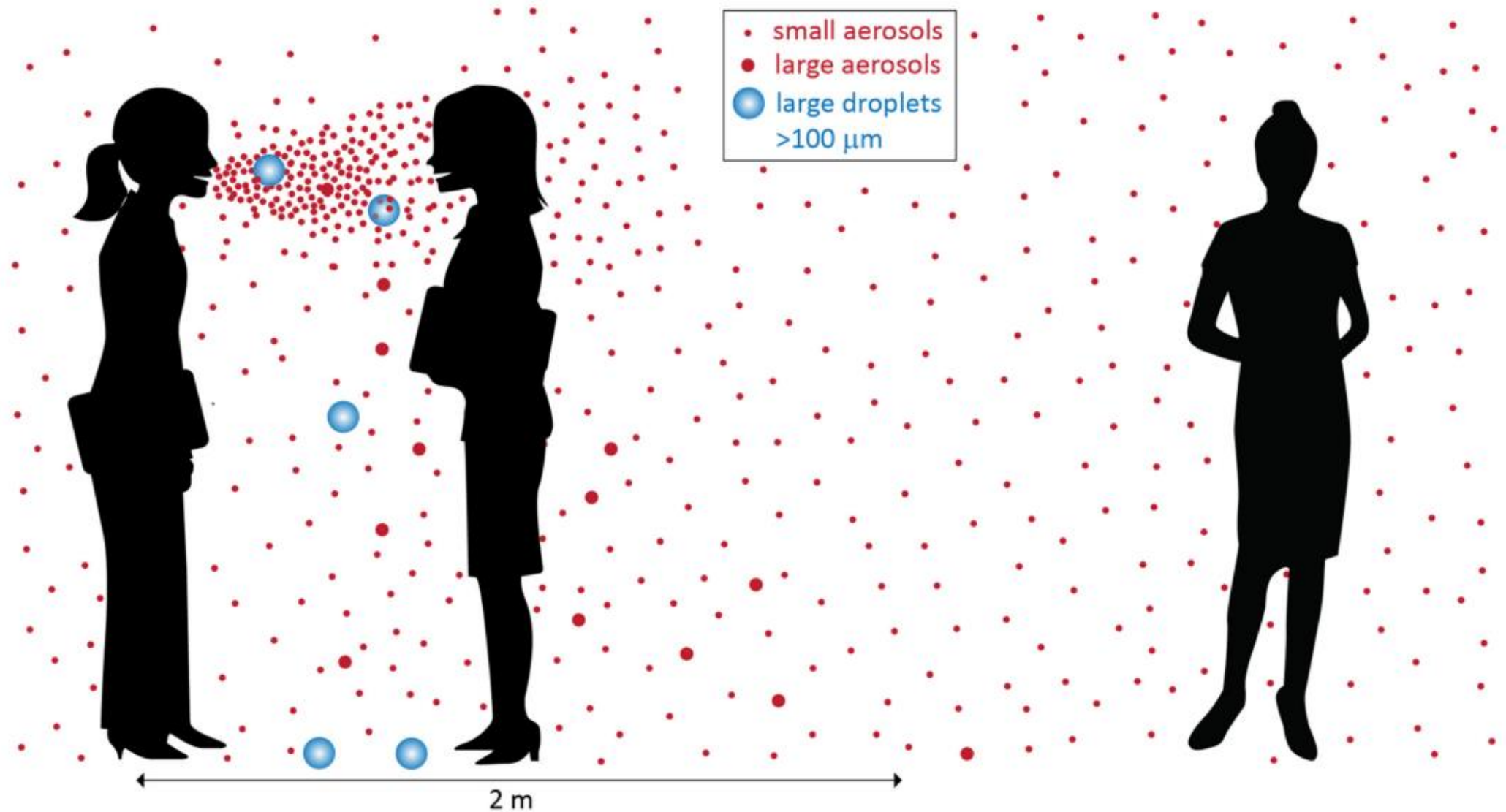
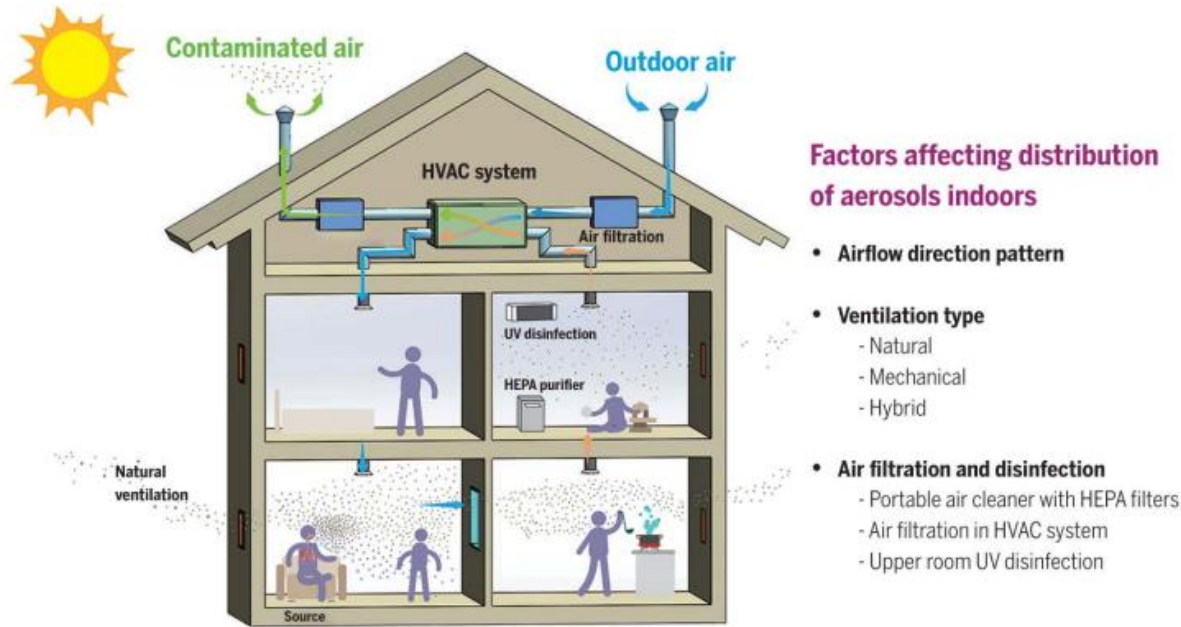


FIGURE 1 Illustration of droplets and aerosols released during talking; these may carry viruses if the person is infected. The large droplets fall rapidly to the ground in close proximity. The small aerosols are much more concentrated in close proximity, and they can remain floating in the air and spread throughout the room, leading to (reduced) exposure at a distance. Adapted from Tang et al<sup>91</sup>

CORONAVIRUS

# Airborne transmission of respiratory viruses

Chia C. Wang<sup>1,2\*</sup>, Kimberly A. Prather<sup>3\*</sup>, Josué Sznitman<sup>4</sup>, Jose L. Jimenez<sup>5</sup>, Seema S. Lakdawala<sup>6</sup>, Zeynep Tufekci<sup>7</sup>, Linsey C. Marr<sup>8</sup>



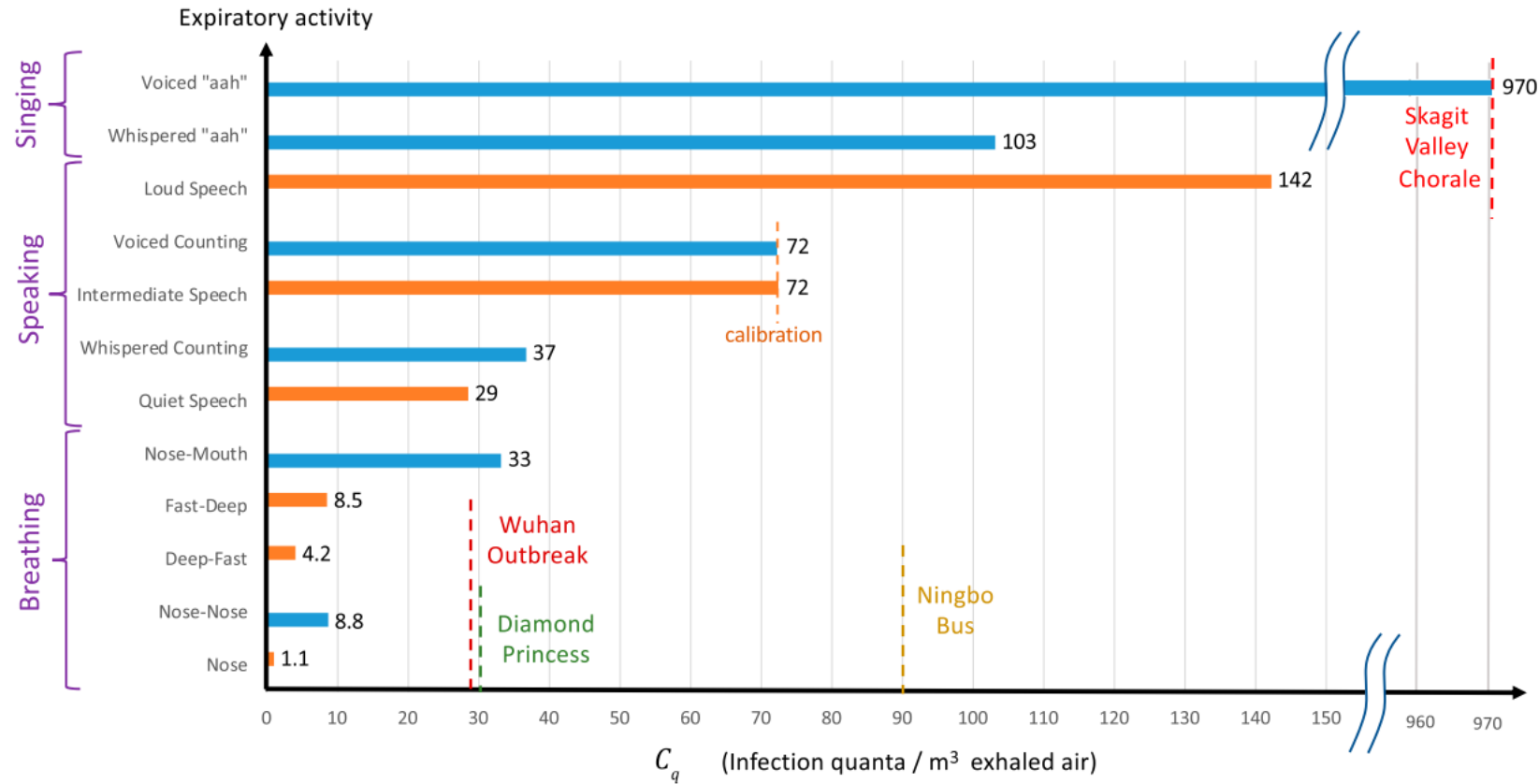
**Fig. 4. Factors affecting indoor airborne transmission.** Whereas the motion of large droplets is predominantly governed by gravity, the movement of aerosols is more strongly influenced by airflow direction and pattern, type of ventilation, and air filtration and disinfection.

**OUTLOOK:** Airborne transmission of pathogens has been vastly underappreciated, mostly because of an insufficient understanding about the airborne behavior of aerosols and at least partially because of the misattribution of anecdotal observations. Given the lack of evidence for droplet and fomite transmission and the increasingly strong evidence for aerosols in transmitting numerous respiratory viruses, we must acknowledge that airborne transmission is much more prevalent than previously recognized. Given all that we have learned about SARS-CoV-2 infection, the aerosol transmission pathway needs to be reevaluated for all respiratory infectious diseases. Additional precautionary measures must be implemented for mitigating aerosol transmission at both short and long ranges, with particular attention to ventilation, airflows, air filtration, UV disinfection, and mask fit. These interventions are critical tools for ending the current pandemic and preventing future outbreaks. ■

# A guideline to limit indoor airborne transmission of COVID-19

Martin Z. Bazant<sup>a,b,1</sup> and John W. M. Bush<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Department of Chemical Engineering, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139; and <sup>b</sup>Department of Mathematics, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139



Conclusie:  
Elke levende mens  
is een aerosolproducer

**Fig. 2.** Estimates of the “infectiousness” of exhaled air,  $C_q$ , defined as the peak concentration of COVID-19 infection quanta in the breath of an infected person, for various respiratory activities. Values are deduced from the drop size distributions reported by Morawska et al. (11) (blue bars) and Asadi et al. (39) (orange bars). The only value reported in the epidemiological literature,  $C_q = 970$  quanta/m<sup>3</sup>, was estimated (25) for the Skagit Valley Chorale superspreading event (27), which we take as a baseline case ( $s_r = 1$ ) of elderly individuals exposed to the original strain of SARS-CoV-2. This value is rescaled by the predicted infectious aerosol volume fractions,  $\phi_1 = \int_0^{r_c} \phi_s(r) dr$ , obtained by integrating the steady-state size distributions reported in Fig. 1 for different expiratory activities (11). Aerosol volume fractions calculated for various respiratory activities from figure 5 of Asadi et al. (39) are rescaled so that the value  $C_q = 72$  quanta/m<sup>3</sup> for “intermediate speaking” matches that inferred from Morawska et al.’s (11) for “voiced counting.” Estimates of  $C_q$  for the outbreaks during the quarantine period of the *Diamond Princess* (26) and the Ningbo bus journey (28), as well as the initial outbreak in Wuhan City (2, 81), are also shown (see *SI Appendix* for details).

# Airborne or Droplet Precautions for Health Workers Treating Coronavirus Disease 2019?

Prateek Bahl,<sup>1</sup> Con Doolan,<sup>2</sup> Charitha de Silva,<sup>3</sup> Abrar Ahmad Chughtai,<sup>4</sup> Lydia Bourouiba,<sup>5</sup> and C. Raina MacIntyre<sup>6,7</sup>

<sup>1</sup>School of Mechanical and Manufacturing Engineering, UNSW Sydney, New South Wales, Australia, <sup>2</sup>School of Mechanical and Manufacturing Engineering, UNSW Sydney, New South Wales, Australia, <sup>3</sup>School of Mechanical and Manufacturing Engineering, UNSW Sydney, New South Wales, Australia, <sup>4</sup>School of Public Health and Community Medicine, UNSW Sydney, New South Wales, Australia, <sup>5</sup>The Fluid Dynamics of Disease Transmission Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, USA, <sup>6</sup>The Kirby Institute, UNSW Sydney, New South Wales, Australia, <sup>7</sup>College of Public Service & Community Solutions, and College of Health Solutions, Arizona State University, Phoenix, Arizona, USA

Cases of coronavirus disease 2019 (COVID-19) have been reported in more than 200 countries. Thousands of health workers have been infected, and outbreaks have occurred in hospitals, aged care facilities, and prisons. The World Health Organization (WHO) has issued guidelines for contact and droplet precautions for healthcare workers caring for suspected COVID-19 patients, whereas the US Centers for Disease Control and Prevention (CDC) has initially recommended airborne precautions. The 1- to 2-meter ( $\approx 3$ –6 feet) rule of spatial separation is central to droplet precautions and assumes that large droplets do not travel further than 2 meters ( $\approx 6$  feet). We aimed to review the evidence for horizontal distance traveled by droplets and the guidelines issued by the WHO, CDC, and European Centre for Disease Prevention and Control on respiratory protection for COVID-19. We found that the evidence base for current guidelines is sparse, and the available data do not support the 1- to 2-meter ( $\approx 3$ –6 feet) rule of spatial separation. Of 10 studies on horizontal droplet distance, 8 showed droplets travel more than 2 meters ( $\approx 6$  feet), in some cases up to 8 meters ( $\approx 26$  feet). Several studies of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) support aerosol transmission, and 1 study documented virus at a distance of 4 meters ( $\approx 13$  feet) from the patient. Moreover, evidence suggests that infections cannot neatly be separated into the dichotomy of droplet versus airborne transmission routes. Available studies also show that SARS-CoV-2 can be detected in the air, and remain viable 3 hours after aerosolization. The weight of combined evidence supports airborne precautions for the occupational health and safety of health workers treating patients with COVID-19.

# Hoogfiltratiemasker versus medisch/chirurgisch masker?



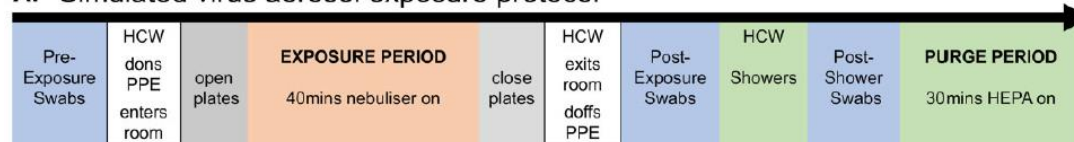


# Fit-Tested N95 Masks Combined With Portable High-Efficiency Particulate Air Filtration Can Protect Against High Aerosolized Viral Loads Over Prolonged Periods at Close Range

Shane A. Landry,<sup>1,6</sup> Dinesh Subedi,<sup>2</sup> Jeremy J. Barr,<sup>2</sup> Martin I. MacDonald,<sup>3</sup> Samantha Dix,<sup>4</sup> Donna M. Kutey,<sup>4</sup> Darren Mansfield,<sup>3,5,6</sup> Garun S. Hamilton,<sup>3,5,6</sup> Bradley A. Edwards,<sup>1,7</sup> and Simon A. Joosten<sup>3,5,6</sup>

<sup>1</sup>Department of Physiology, School of Biomedical Sciences and Biomedical Discovery Institute, Monash University, Melbourne, Victoria, Australia; <sup>2</sup>School of Biological Sciences, Monash University, Clayton, Victoria, Australia; <sup>3</sup>Monash Lung, Sleep, Allergy and Immunology, Monash Health, Clayton, Victoria, Australia; <sup>4</sup>Monash Nursing and Midwifery, Monash University, Clayton, Victoria, Australia; <sup>5</sup>School of Clinical Sciences, Monash University, Melbourne, Victoria, Australia; <sup>6</sup>Monash Partners—Epsworth, Victoria, Australia; and <sup>7</sup>Turner Institute for Brain and Mental Health, Monash University, Melbourne, Victoria, Australia

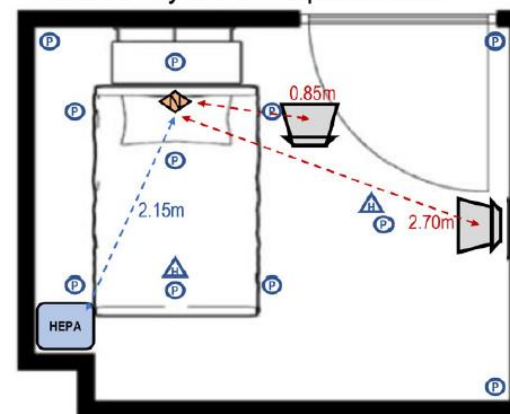
## A. Simulated virus aerosol exposure protocol



## B. Room layout for Experiment 1



## C. Room layout for Experiment 2



## D. Experiment 1 conditions

- 1) No PPE control
- 2) Surgical mask
- 3) Fit-test<sub>FAILED</sub> N95 mask
- 4) Fit-test<sub>PASSED</sub> N95 mask

## E. Experiment 2 conditions

- 1) HEPA + Surgical mask, bedside (0.85m)
- 2) HEPA + Surgical mask, distant (2.70m)
- 3) HEPA + Fit-test<sub>PASSED</sub> N95 mask, bedside
- 4) HEPA + Fit-test<sub>PASSED</sub> N95 mask, distant

**Conclusions.** N95 masks that have passed a quantitative fit-test combined with HEPA filtration protects against high virus aerosol loads at close range and for prolonged periods of time.

# Optimizing and Unifying Infection Control Precautions for Respiratory Viral Infections

Michael Klompas<sup>1,2</sup> and Chanu Rhee<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Population Medicine, Harvard Medical School and Harvard Pilgrim Health Care Institute, Boston, Massachusetts, USA; and <sup>2</sup>Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts, USA

able to aerosol inhalation. We recommend switching from the current confusing and non-evidence-based mosaic of different precautions for different viruses to one universal set of respiratory viral precautions that includes wearing gowns, gloves, eye protection, and fitted respirators in well-ventilated spaces.

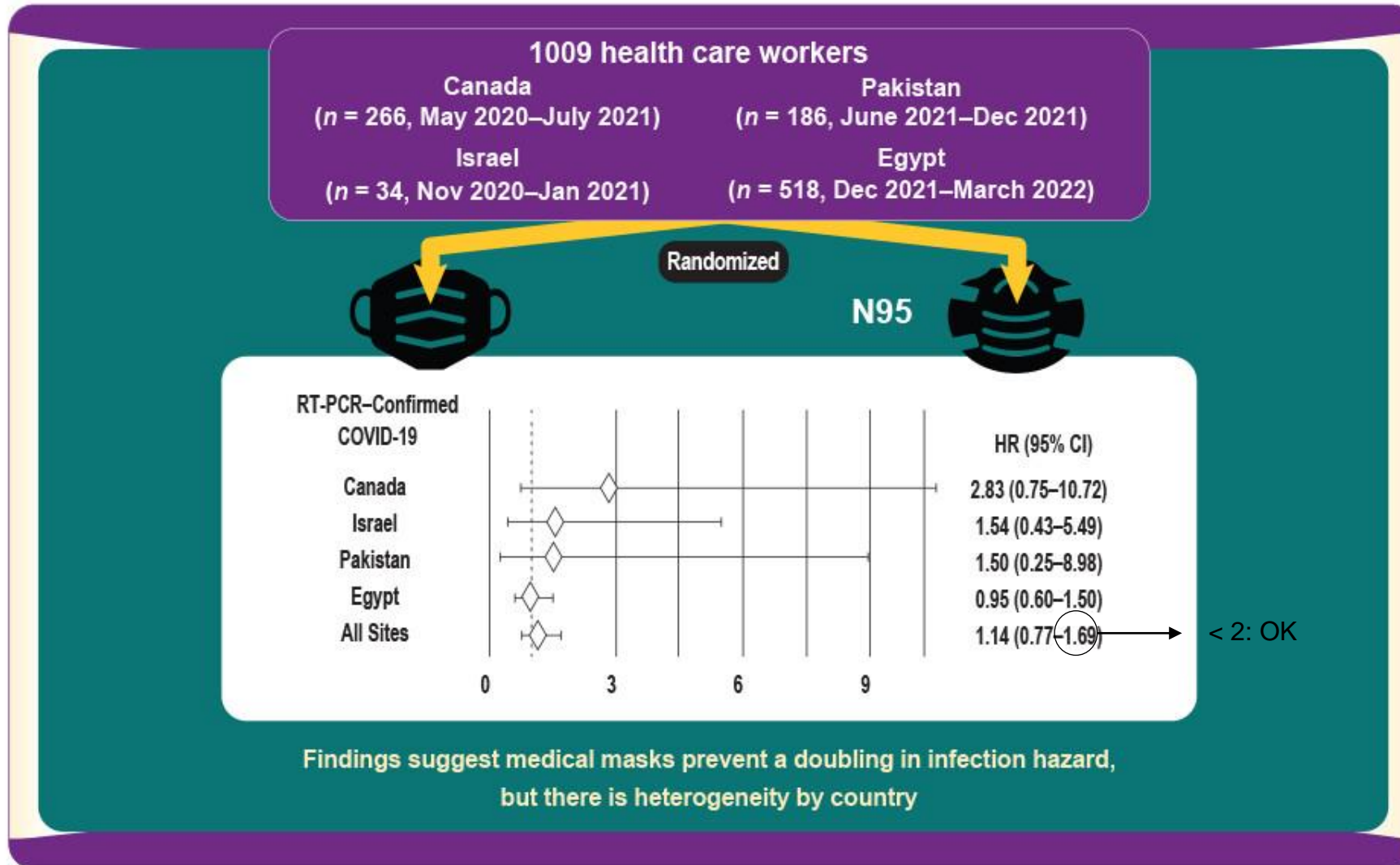
# Medical Masks Versus N95 Respirators for Preventing COVID-19 Among Health Care Workers

## A Randomized Trial

Mark Loeb, MD; Amy Bartholomew, MScN; Madiha Hashmi, MD; Wadea Tarhuni, MD; Mohamed Hassany, MD; Ilan Youngster, MD; Ranjani Somayaji, MD; Oscar Larios, MD; Joseph Kim, MD; Bayan Missaghi, MD; Joseph V. Vayalunkal, MD; Dominik Mertz, MD; Zain Chagla, MD; Maureen Cividino, MD; Karim Ali, MD; Sarah Mansour, MB BCh BAO; Lana A. Castellucci, MD; Charles Frenette, MD; Leighanne Parkes, MD; Mark Downing, MD; Matthew Muller, MD, PhD; Verne Glavin, MD; Jennifer Newton, BSc; Ravi Hookoom, BSc; Jerome A. Leis, MD; James Kinross, MD; Stephanie Smith, MD; Sayem Borhan, PhD; Pardeep Singh, BSc; Eleanor Pullenayegum, PhD; and John Conly, MD

- ▶ “Zijn medische maskers non-inferieur aan FFP2 maskers ter preventie van COVID-19 bij zorgverstrekkers?”
- ▶ Design: multicenter, gerandomiseerde, non-inferioriteitsstudie
- ▶ Setting: 29 zorginstellingen in 4 landen, mei '20-maart '22
- ▶ Studiepopulatie: 1009 HCW die directe zorg gaven aan patiënten met vermoeden van/bevestigde COVID-19 (excl. ICU), valide fittest (< 24 mnd), geen risicofactoren, geen vaccin dat > 50% effectief is
- ▶ Interventie: medische maskers versus FFP2 gedurende 10 weken (+ universal masking en FFP2 bij hoog risico, bv. AGP)
- ▶ Primaire uitkomst: RT-PCR bevestigde SARS-CoV-2

## Are medical masks inferior to N95 respirators in preventing RT-PCR–confirmed COVID-19 in health care workers providing routine patient care?

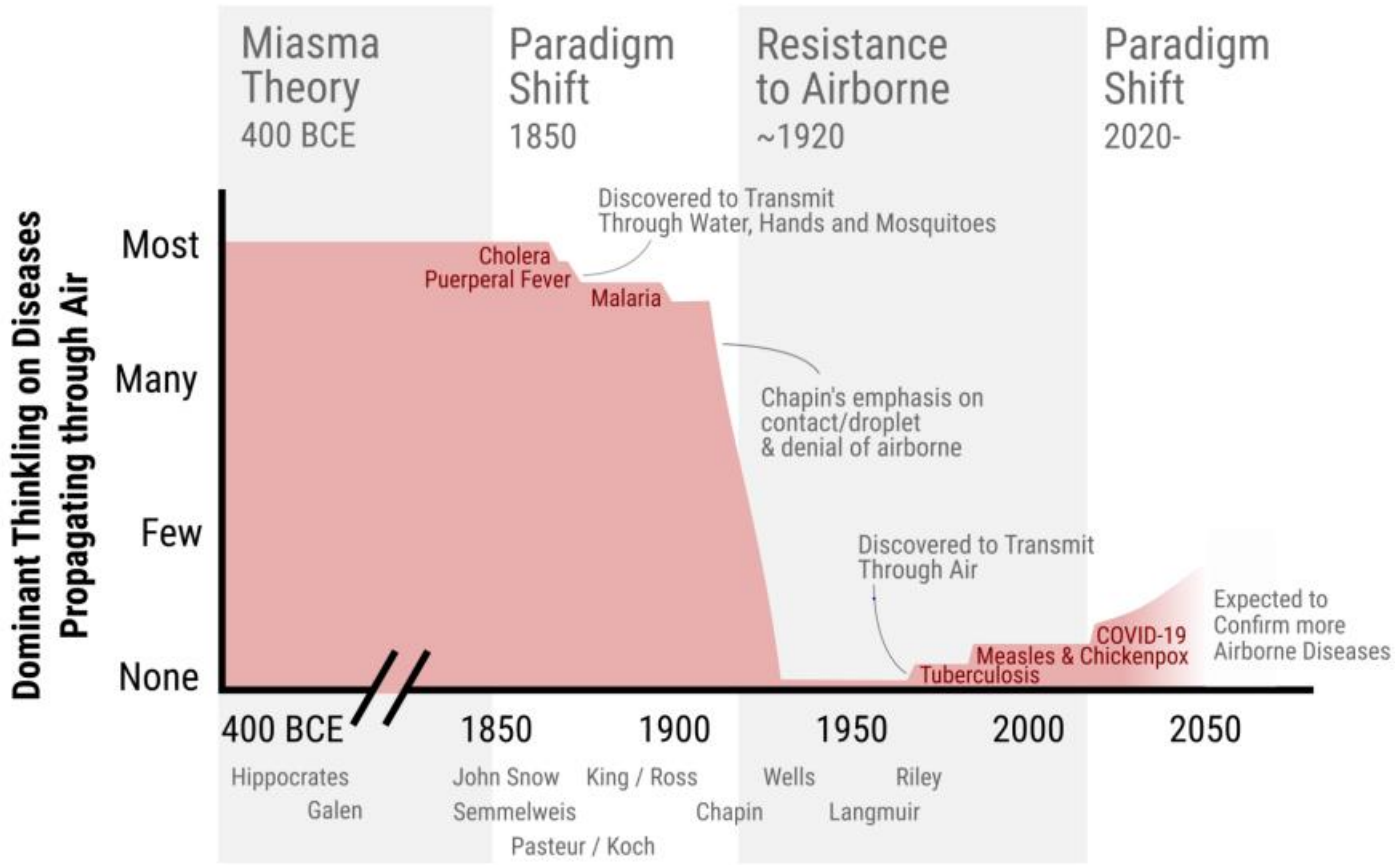


# Caveats

- ▶ Variabiliteit van de resultaten tussen de landen → treatment effect heterogeneity.
- ▶ Generaliseerbaarheid?
- ▶ Timing: Hoge/lage virale circulatie
- ▶ MM groep kon ook FFP2 dragen
- ▶ FFP2 groep kon ook MM dragen
- ▶ ± 25% HCW hadden geen COVID-19 pt verzorgd
- ▶ Meer COVID blootstelling in FFP2 > MM groep
- ▶ Geen onderscheid tussen COVID-19 infectie opgelopen op het werk of daarbuiten (whole genome sequencing)
- ▶ Geen rekening gehouden met verschillende VOC (R0: 2 – 8)
- ▶ Ethisch om een 'verdubbeling van infectierisico' als criterium voor non-inferioriteit te gebruiken?
- ▶ Verschillende opiniestukken (o.a. CIDRAP): “flawed design”
- ▶ ...

# What were the historical reasons for the resistance to recognizing airborne transmission during the COVID-19 pandemic?

Jose L. Jimenez<sup>1</sup> | Linsey C. Marr<sup>2</sup> | Katherine Randall<sup>3</sup> | Edward Thomas Ewing<sup>4</sup> | Zeynep Tufekci<sup>5</sup> | Trish Greenhalgh<sup>6</sup> | Raymond Tellier<sup>7</sup> | Julian W. Tang<sup>8</sup> | Yuguo Li<sup>9</sup> | Lidia Morawska<sup>10</sup> | Jonathan Mesiano-Crookston<sup>11</sup> | David Fisman<sup>12</sup> | Orla Hegarty<sup>13</sup> | Stephanie J. Dancer<sup>14</sup> | Philomena M. Bluysen<sup>15</sup> | Giorgio Buonanno<sup>16</sup> | Marcel G. L. C. Loomans<sup>17</sup> | William P. Bahnfleth<sup>18</sup> | Maosheng Yao<sup>19</sup> | Chandra Sekhar<sup>20</sup> | Pawel Wargocki<sup>21</sup> | Arsen K. Melikov<sup>21</sup> | Kimberly A. Prather<sup>22</sup>



# Conclusies (1/2)



**COVID-19**  
=  
**Aerosol Transmission !**

by Justin Morgenstern | Published November 30, 2020 - Updated February 22, 2022 | 89 comments

- ▶ Tijd voor een nieuwe paradigma shift!
- ▶ De dichotomie droplet vs airborne transmissie (en isolatie) is niet (meer) correct.
  - ▶ Airborne >> droplet
  - ▶ Vervangen door bv. 'Respiratoire isolatie'
- ▶ De focus op aerosolgenererende procedures is niet (meer) gerechtvaardigd.
  - ▶ Elke patiënt produceert aerosolen.
  - ▶ Vervangen door bv. 'Aerosolgenererende activiteiten' (AGA)
- ▶ Het is een **continuüm** met vele beïnvloedende factoren:
  - ▶ Patiënt: AGA, besmettelijkheid (presymptomatische fase)
  - ▶ Blootstelling: Afstand tot patiënt, aantal en duur van de contacten, ...
  - ▶ Omgeving: aantal luchtwisselingen/uur, filtratie, onderhoud ventilatie, aantal mensen ...
  - ▶ Zorgverstreker: risicofactoren, immuniteit, comfort
  - ▶ PPE: voorraad, ...
  - ▶ Pathogeen

## Conclusies (2/2)



- ▶ **Risico-analyse** voor elk individueel patiëntencontact: praktisch haalbaar?
- ▶ **Optimale respiratoire protectie** voor zorgverstrekkers met dicht contact met patiënten met vermoeden/bevestigde **virale respiratoire infectie**
  - ▶ FFP2 > chirurgisch masker
  - ▶ In combinatie met andere PBM (**oogbescherming**)
  - ▶ Pasvormtest voor FFP2
  - ▶ Lekttest voor FFP2 en chirurgisch masker
  - ▶ Ventilatie
  - ▶ “Swiss cheese model”
- ▶ **Guidelines zijn aan een update toe!**



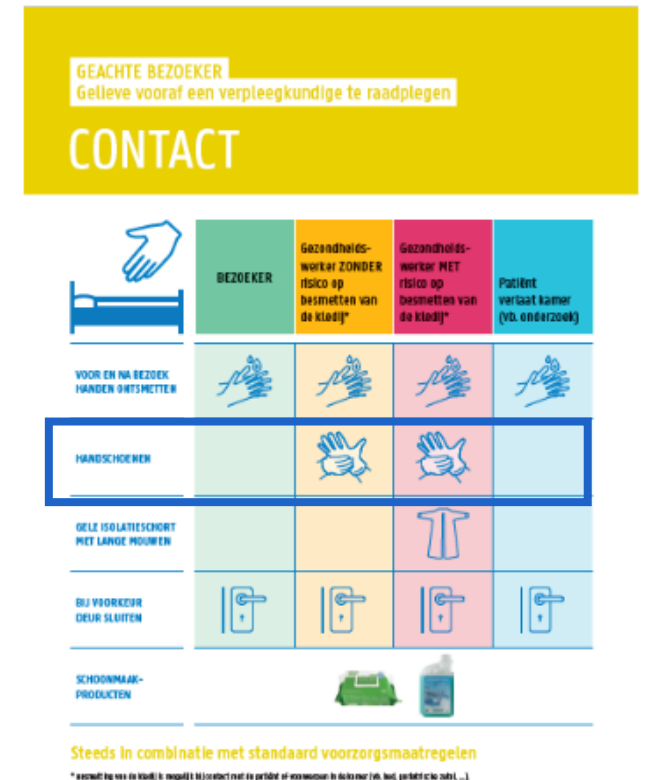
# Contactisolatie vs standaard voorzorgen?

- ▶ Handschoenen d'office dragen of enkel bij een indicatie (= contact met bloed, lichaamsvochten, niet intacte huid en slijmvliezen)
- ▶ Overgebruik van handschoenen
  - ▶ ↓ handhygiëne compliance
  - ▶ ↑ dermatologische klachten
  - ▶ Niet duurzaam
  - ▶ ↑ MDRO verspreiding

Providing care to patients in contact isolation: is the systematic use of gloves still indicated?

Cristina Bellini<sup>a\*</sup>, Marcus Eder<sup>b\*</sup>, Laurence Senn<sup>bc</sup>, Rami Sommerstein<sup>bd</sup>, Danielle Vuichard-Gysin<sup>be</sup>, Yvonne Schmiedel<sup>bf</sup>, Matthias Schlegel<sup>b9</sup>, Stephan Harbarth<sup>bh</sup>, Nicolas Troillet<sup>ab</sup>

<sup>a</sup> Service of Infectious Diseases, Central Institute, Valais Hospital, Sion, Switzerland  
<sup>b</sup> National Centre for Infection Control, Swissnos, Bern, Switzerland  
<sup>c</sup> Service of Hospital Preventive Medicine, Department of Medicine, Lausanne University Hospital and University of Lausanne, Switzerland  
<sup>d</sup> Infectious Diseases and Hospital Epidemiology, Hirslanden Central Switzerland, Lucerne, Switzerland  
<sup>e</sup> Infectious Diseases and Hospital Epidemiology, Spital Thurgau AG, Münsterlingen, Switzerland  
<sup>f</sup> Infectious Diseases and Hospital Epidemiology, Hôpital du Jura, Delémont  
<sup>9</sup> Department of Infectious Diseases and Hospital Epidemiology, Cantonal Hospital St Gallen, Switzerland  
<sup>h</sup> Infection Control Programme and WHO Collaborating Centre on Patient Safety, University of Geneva Hospitals and Faculty of Medicine, Geneva, Switzerland  
<sup>\*</sup> Shared first authorship







federale overheidsdienst  
VOLKSGEZONDHEID, VEILIGHEID VAN DE VOEDSELKETEN EN LEEFMILIEU

## 10e campagne HANDHYGIËNE 2022 - 2023: "Gebruik handschoenen rationeel, dit is essentieel"

Het beheer van de COVID-crisis in de ziekenhuizen en de zorgverlening toonden een ongepast gebruik van handschoenen aan. Het rationeel en juist gebruik van steriele en niet steriele handschoenen werd daarom als thema weerhouden voor deze **10de campagne** met als titel: "Gebruik handschoenen rationeel, dit is essentieel."

### Communicatie

U vindt hier de officiële communicatie.

### Timing

Deze campagne zal in drie fasen verlopen:

- ▶ Pre - campagne meting: 15/1/2023 - 14/02/2023
- ▶ Sensibilisatieperiode: 'Gebruik handschoenen rationeel, dit is essentieel'
- ▶ Post - campagne meting: te bepalen in deelnemend ziekenhuis

### Methodologie

- ▶ Handleiding
- ▶ [Sciensano handhygiëne](#)<sup>es</sup>

ANY  
QUESTIONS?



ISABEL LEROUX-ROELS

Medisch microbioloog

Team infectiepreventie

HOST ZNG

Labo voor Medische microbiologie

---

Universitair Ziekenhuis Gent

C. Heymanslaan 10 | B 9000 Gent

T +32 (0)9 332 21 11

E info@uzgent.be

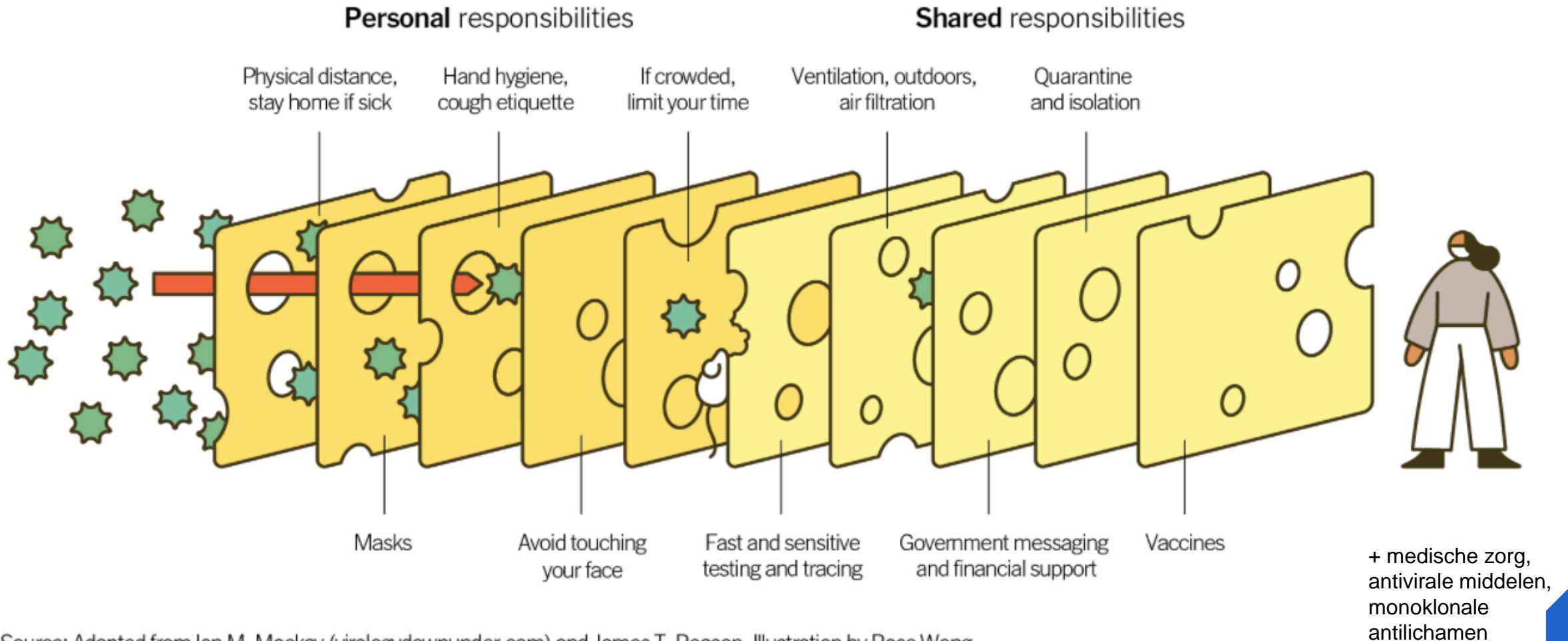
[www.uzgent.be](http://www.uzgent.be)

Volg ons op



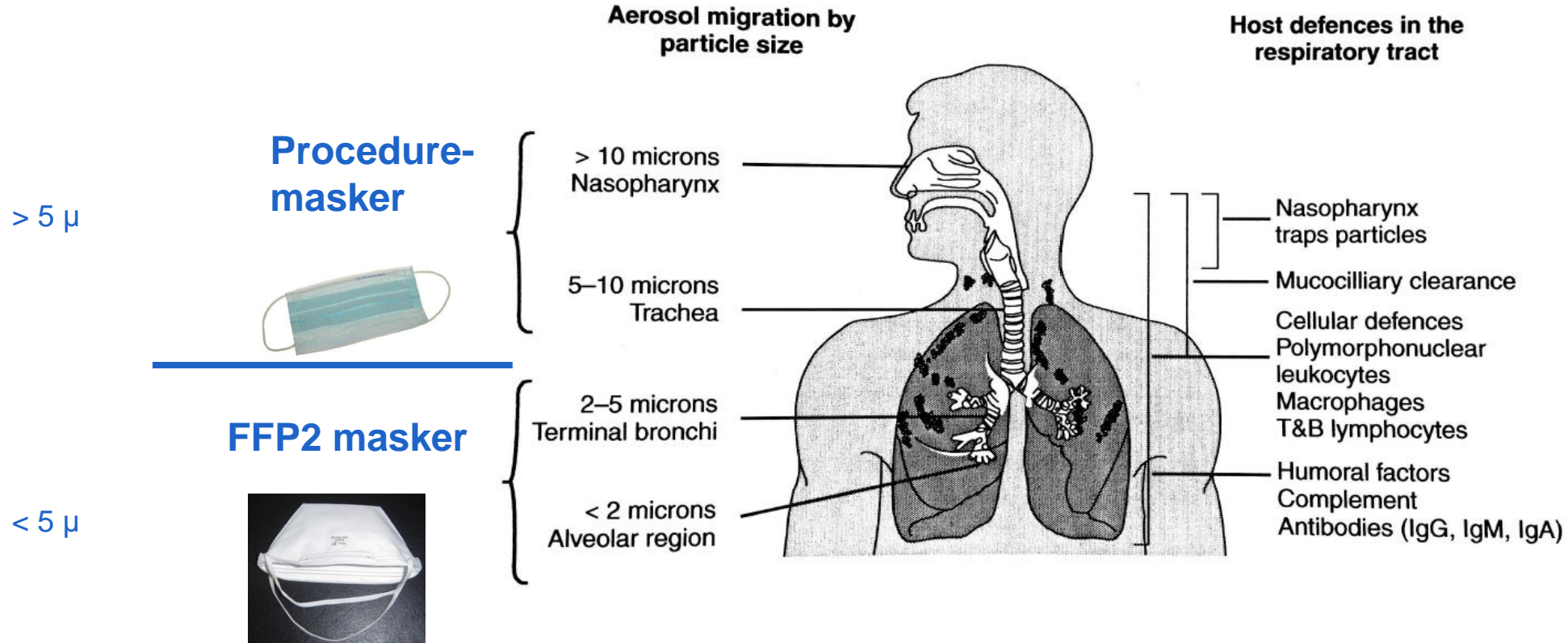
# Multiple Layers Improve Success

The Swiss Cheese Respiratory Pandemic Defense recognizes that no single intervention is perfect at preventing the spread of the coronavirus. Each intervention (layer) has holes.



Source: Adapted from Ian M. Mackay (virologydownunder.com) and James T. Reason. Illustration by Rose Wong

# Infectie via druppels versus aerogeen



Beschermingsmechanismen van de respiratoire tractus en gebruik van gepaste beschermingsmiddelen (PPE) ter preventie van infectie via druppels (> 5  $\mu$ ) of de lucht (aërogeen, < 5  $\mu$ )