

DER ER NOGET I LUFTEN -
MEN HVAD MON DET ER?

Eisebeth Tvenstrup Jensen

Central Enhed for Infektionshygiejne, Statens Serum Institut

- ❖ Historik
- ❖ Fakta
- ❖ Kommunikation
- ❖ Forslag
- ❖ Plan

Afholdt 23. september 2021

HVORDAN SKER SMITTE GENNEM LUFT? DK COVID-19 RETNINGSLINJER ANVENDT I SUNDHEDS- OG PLEJESEKTOR

Smittevej	Hvordan sker smitte	Forholdsregler med effekt
Kontaktsmitte Direkte/indirekte	Via hænder eller overflader	Isolation (enestue) Håndhygiejne Rengøring Evt. overtrækskittel/handsker
Dråbesmitte	Dråber som rammer modtagers ansigtsregion (eller overflader**) inden for 1 m afstand (armslængde)	Isolation (enestue) Maske (kirurgisk)*** Øjenbeskyttelse*** Håndhygiejne Rengøring Overtrækskittel/handsker
Luftbåren (dråbekernesmitte)	Dråbekerner som inhaleres og/eller rammer modtagers ansigtsregion (eller overflader**)	Isolation (slusestue) med) undertryksventilation Åndedrætsværn FFP2/3 Øjenbeskyttelse Håndhygiejne Rengøring Overtrækskittel/handsker
Smitte ved høj-risiko AGP*	Risiko for spektrum inkl. mikrodråber, som inhaleres og/eller rammer modtagers ansigtsregion (eller overflader**)	Isolation Åndedrætsværn FFP2/3 Øjenbeskyttelse Håndhygiejne Rengøring Overtrækskittel/handsker
Smitte ved lav-risiko AGP*	Risiko for dråber, som rammer modtagers ansigtsregion (eller overflader**)	Isolation Maske (kirurgisk)*** Øjenbeskyttelse*** Håndhygiejne Rengøring Overtrækskittel/handsker
Støvbåren smitte	Partikler bestående af støv, sedimenterede dråber, dråbekerner eller aerosoler, afstødte hudceller m.m. Kan resuspenderes i luft og sedimentere	Isolation (enestue) Håndhygiejne Rengøring Evt. overtrækskittel/handsker

*AGP aerosolgenererende procedurer

** Når sedimentation er sket på overflader, er der risiko for indirekte kontaktsmitte

***Inden for 1 m afstand

- ❖ 2020 (og tidligere): DK i overensstemmelse med internationale retningslinjer
 - Luftbåren: $\leq (5) 10 \mu\text{m}$
 - Mæslinger, skoldkopper, i særlige situationer influenza
- ❖ 2003 SARS – var det luftbårent? Dråbe- og kontaktsmitteforholdsregler var tilstrækkelige
- ❖ Flere studier siden 00'erne (partikelstudier, aerobiologi) påviser partikler fra luftvejene i mange situationer, ved tale, sang mv., fortolket som infektionsrisiko (Morawska)
- ❖ Øget fokus under covid-19, mange studier inden for indeklima, ventilationsforhold mv.
 - En søgning på Google Scholar (airborne OG covid-19 OG 2020-) gav ca. 17.400 hits
- ❖ Brev fra internationale (og danske) forskere til WHO forår 2020
- ❖ WHO m.fl. fastholder indtil juli 2020 at hovedtransmission er dråbe- og kontaktsmitte, herefter blødes langsomt op.

HOW DID WE GET HERE: WHAT ARE DROPLETS AND AEROSOLS AND HOW FAR DO THEY GO?

A HISTORICAL PERSPECTIVE ON THE TRANSMISSION OF RESPIRATORY INFECTIOUS DISEASES

AUTHORS

K. Randall¹, E. T. Ewing¹, L. C. Marr¹, J. L. Jimenez², L. Bourouiba^{3*}

...Yet, Wells' 1934 papers do not mention a 5 μm size threshold (45). In quiescent ambient air, respiratory particles of this size take approximately 30 min to fall to the ground from a height of 1.5 m (45). This timescale leaves ample time for transport and inhalation exposure at long distance. In fact, Wells identified the size threshold between droplets that fall to the ground faster than they evaporate versus those that evaporate faster than they settle as 100 μm .

- De eksisterende retningslinjer fungerer (sundhedssektor)
- Studier med supersprednings-events er ikke overbevisende i forhold til belysning af andre smitteveje (fx kontakt) eller andre ekspositioner
- Få studier har påvist levende virus i luft
- Kontinuum af dråbestørrelser
- Det er ikke størrelsen, der er afgørende, det er afstand og tid
- Andre metoder til luftsampling vil måske kunne påvise levende virus
- Påvisning af genmateriale i partikler er ikke nødvendigvis ensbetydende med smitterisiko

Afholdt 23. september 2021

TRANSPORT FRA A TIL B – INFEKTION?

Virus' egenskaber	<ul style="list-style-type: none">• Mutationsrate (høj mutationsrate – fx SARS-CoV-2)• Match med receptorer i luftvejene, fx spikeprotein• Nøgent eller kappebærende, kan påvirke overlevelse
Infektionens karakteristika	<ul style="list-style-type: none">• Inkubationstid, smitteperiode, asymptomatisk, præsymptomatisk. Længere inkubationstid kan fx give bedre mulighed for intervention, hvis man kan foretage smitteopsporing• Symptomer (host, nys, løbende næse)• Smittemåde kan have betydning for sygdommens sværhedsgrad• Inokulum – hvor mange virus skal der til for at give infektion• R0 – hvor mange smitter en enkelt person i en ikke-immun befolkning?
Miljøfaktorer	<ul style="list-style-type: none">• Temperatur, luftfugtighed, UV-lys• Flere luftvejsvirus overlever bedst ved lav temperatur og luftfugtighed, men fx influenza kan også overleve ved høj luftfugtighed• Sæsonvariation, evt. forskel ml. tempereret og tropisk klima• Eksempler på kort overlevelse på hud, længere på kunstige overflader, forskelle mellem overfladetyper

Vært (smittekilde)	<ul style="list-style-type: none">• Hvor i sygdomsforløbet (udskilleelsesgrad, er der evt. dannet neutraliserende antistoffer)• Adfærd - overholdelse af "Sundhedsstyrelsens gode råd" inkl. hostetikette• Aktivitet – grad af fysisk aktivitet (vejrtrækning), høj tale, råben, sang)
Smittemodtager	<ul style="list-style-type: none">• Immunforsvar (generelt, afhængigt af evt. grundsygdom + søvn, ernæring, stress; kulde kan fx påvirke fimrehår i luftvejene og transport op/ud af sekret mm.)• Adfærd - overholdelse af "Sundhedsstyrelsens gode råd"• Aktivitet – grad af fysisk aktivitet (vejrtrækning med risiko for inhalation)

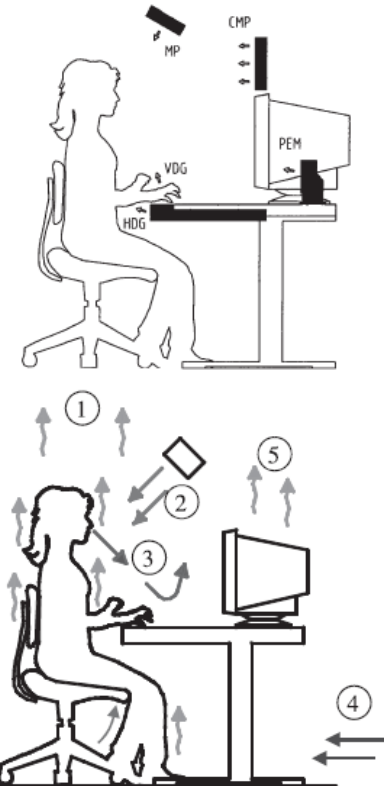
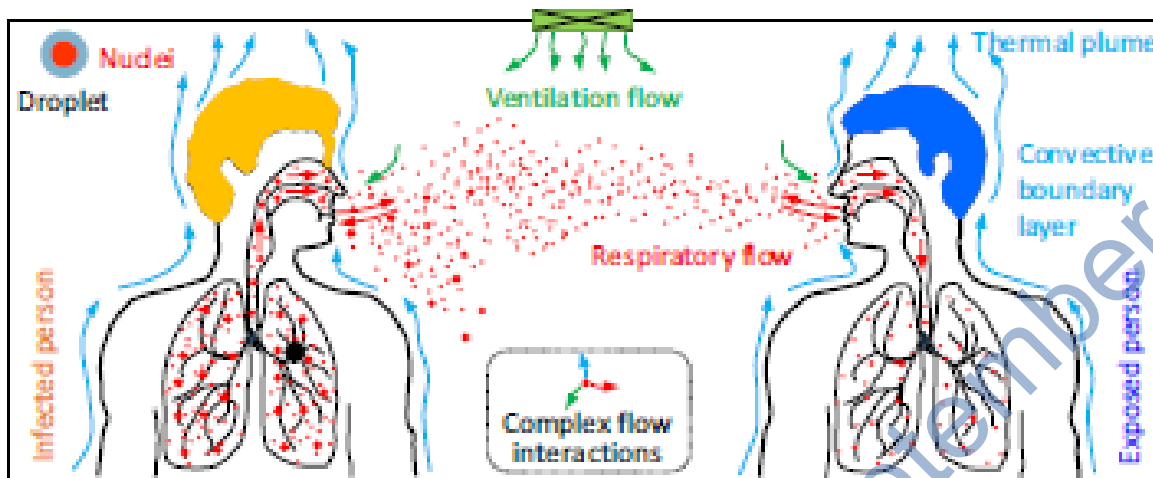
UDFORDRINGER HVIS ANBEFALINGER OG KRAV FORMELT ØGER RISIKO FOR "LUFTBÅREN SMITTE"

- ❖ Skal anbefalinger harmonere mellem
 - Hospitaler - hvor de mest sårbare/syge/mest smitsomme (?) befinder sig
 - Andre institutioner (børne-, undervisnings-, pleje) samt (offentlige) arbejdspladser
 - Fritid (kultur, sport o.l.)
- ❖ Forskellige agendaer og buzz-words
 - Ventilation \uparrow vs. CO_2 \downarrow
- ❖ Er alle luftvejsinfektioner nu pludselig "luftbårne"?

...only for "unusual" diseases. However, there is robust evidence supporting the airborne transmission of many respiratory viruses, including severe acute respiratory syndrome coronavirus (SARS-CoV), Middle East respiratory syndrome (MERS)-CoV, influenza virus, human rhinovirus, and respiratory syncytial virus (RSV).

Wang 2021

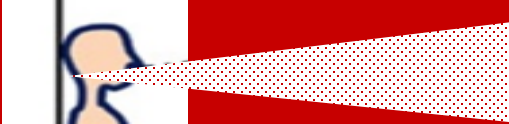
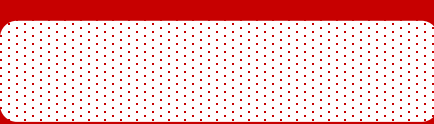
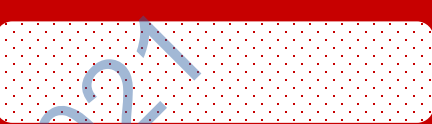
NYE TEKNOLOGISKE LØSNINGER?



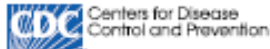
Afholdt 23. september 2021

- ❖ Mangel på fælles entydig terminologi
 - Luftbåren ≠ luftbåren
- ❖ Milton 2020:
 - **The medical terms**, established more than a century ago, that artificially dichotomize droplet and aerosol transmission **served the profession well in banishing the idea of miasmas** (med henvisning til Chapin 1910)
- ❖ Astrid Iversen, juni 2021:
 - Globalt – og i Danmark - har der været en ret voldsom tøven – og nogle gange direkte modstand - fra diverse sundhedsfaglige myndigheder mod at erkende at SARS-CoV-2 er luftbåren (delvist beskrevet her (Lewis, 2021b)). Modstanden syntes ofte at skyldes en blanding af manglende bred faglighed, ideologiske overbevisninger, og modstand mod de praktiske og (relativt) kostbare foranstaltninger det ville medføre at stemple SARS-CoV-2 smitte som luftbåren – f.eks. øget brug af værnemidler, konsekvent brug af masker af god kvalitet, flere isolationsstuer både på hospitaler og plejehjem (Miller et al., 2021a), forbedret eller ny-installeret ventilation (Morawska et al., 2020), etc.).

SMITTE GENNEM LUFT – FÆLLES TERMINOLOGI

Koncentration af potentielt infektiøse partikler			
Partikelstørrelse	Alle partikler > 0 µm En fordeling, der strækker sig fra dråber til mikrodråber. Afhængig af lufthastighed og -retning, luftfugtighed, temperatur og smittekilde (inkl. infektionens natur)	Partikler (overvejende < 100 µm)	Partikler (overvejende < 5 µm)
Afstand fra smittekilde i praksis	Nærfelt Typisk op til 1.5-2 m	Fjernfelt > 1.5-2 ≤ 8 m inden for det samme rum med personer, som smitter	
Aktuelle benævnelser - ventilationssektor	Dråbesmitte	Luftbåren smitte Mikrodråbesmitte	
Aktuelle benævnelser - sundhedssektor	Dråbesmitte	Aerosolsmitte*	Dråbekernesmitte eller luftbåren smitte
Fælles forslag	Kortdistance-smitte	Mellemdistance-smitte	Langdistance-smitte

*tentativt forslag fra CEI



COVID-19

Scientific Brief: SARS-CoV-2 Transmission

Updated May 7, 2021 [Print](#)

Infectious exposures to respiratory fluids carrying SARS-CoV-2 occur in three principal ways (not mutually exclusive):

1. Inhalation of air carrying very small fine droplets and aerosol particles that contain infectious virus. Risk of transmission is greatest within three to six feet of an infectious source where the concentration of these very fine droplets and particles is greatest.
 2. Deposition of virus carried in exhaled droplets and particles onto exposed mucous membranes (i.e., "splashes and sprays", such as being coughed on). Risk of transmission is likewise greatest close to an infectious source where the concentration of these exhaled droplets and particles is greatest.
 3. Touching mucous membranes with hands soiled by exhaled respiratory fluids containing virus or from touching inanimate surfaces contaminated with virus.
- Enclosed spaces with inadequate ventilation or air handling within which the concentration of exhaled respiratory fluids, especially very fine droplets and aerosol particles, can build-up in the air space.
 - Increased exhalation of respiratory fluids if the infectious person is engaged in physical exertion or raises their voice (e.g., exercising, shouting, singing).
 - Prolonged exposure to these conditions, typically more than 15 minutes.

- Kort diskussion ved FF i foråret og d.d.
- Samarbejde med eksperter i indeklima og ventilation (Danvak, FSTA), infektionsmedicinere m.fl. inkl. relevante myndigheder
- Samarbejde med nordiske og skotske kolleger
- Følge udmeldinger fra WHO, ECDC, CDC

- Fortsat arbejde med emnet i denne kreds
- Strategiforum/evt. separat møde
- Indarbejde ændring i forbindelse med revision af NIR Generelle og NIR Supplerende

Afholdt 23. september 2021



etj@ssi.dk

