



## Åtgärder för att minska spridningen av Covid-19

### Rapport från Vetenskapsakademiens expertgrupp

**Vetenskapsakademiens expertgrupp anser att god ventilation liksom användning av munskydd är viktiga åtgärder för att minska smittspridning i inomhusmiljöer (inkluderar kollektivtrafik) där människor delar samma luft under längre tid. Inom sjuk- och äldreomsorg anser expertgruppen att användning av munskydd är särskilt viktig.**

Rådande smittskyddsrekommendationer bygger på att smitta sker genom att infekterade individer utsöndrar stora virusinnehållande droppar som snabbt faller till marken, eller landar på olika ytor som berörs av personer i omgivningen. Detta har lett till att fysisk distansering med 1–2 meters avstånd, regelbunden handtvätt och användning av handsprit blivit de centrala smittskyddsrekommendationerna, samt att man ska stanna hemma om man har symtom.

Nyare forskning ger belegg för att smitta också sker via små droppar som blir kvar i luften längre tid om den inte omsätts. Luftburen smitta kan vara särskilt betydelsefull vintertid när fler vistas längre tider i dåligt ventilerade lokaler (*Aernaout et al, Lancet Respiratory Journal, 2020*). Vetenskapen ger stöd för att många typer av munskydd effektivt filtrerar bort små droppar från inandningsluften och också minskar mängden små droppar som utsöndras från smittade (*Peeples, Nature, 2020*). Det finns nya experimentella och epidemiologiska belegg för att munskydd minskar risken för luftsmitta ([www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/more/masking-science-sars-cov2.html](http://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/more/masking-science-sars-cov2.html)) men inga för att de skulle ha motsatt effekt.

### Luftvägsinfektioner sprids med droppar utsöndrade från luftvägarna

Antalet Covid-19-fall ökar dramatiskt i Sverige sedan någon månad tillbaka. Denna ökning är inte förvånande då spridningen av alla typer av luftvägsinfektioner typiskt ökar när klimatet blir kallare och människor vistas längre tid inomhus. Spanska sjukan (influensapandemin) under åren 1918–1920 är ett lärande exempel från pandemihistorien. Den började under våren 1918 för att klinga av under sommaren och sedan slå till med full kraft hösten 1918 och nå sin topp i oktober 1918 för att sedan avta, men återkomma under vinterhalvåret 1919 och 1920, framförallt i Norrland som inte drabbats tidigare.

Luftvägsmikrober smittar via vatten- och slemdroppar som kommer från mun och näsa. Stora droppar (500 µm, i diameter) faller snabbt till marken (inom en sekund), medan små droppar på 5 µm faller från 160 cm till marken på ca 9 minuter. Man har visat att antalet 5 µm-droppar halveras på ca 30 sekunder i ett väl ventilerat rum, medan det tar ca 5 minuter i ett rum utan ventilation (*Aernaout et al, Lancet, Respiratory Medicine 2020*). De minsta dropparna (mikrodroppar) är mindre än 5 µm i diameter och är så små att de blir permanent luftburna (aerosol) och försvinner bara om luften helt ersätts med frisk luft. Hosta och nysningar resulterar i droppar av alla storlekar, medan små droppar och mikrodroppar typiskt utsöndras vid vanligt tal, sång, skratt, ansträngning och dylikt.



Luftvägsinfektioner sprids som droppsmitta (stora droppar), kontaktsmitta (droppar som sedimenterat på ytor), eller som luftburen smitta (aerosolsmitta). När det gäller dåligt ventilerade inomhusmiljöer är sannolikt smitta orsakad av små droppar och mikrodroppar av särskilt stor betydelse. Under vinterhalvåret har inomhusluften ofta låg fuktighet, som leder till att droppar som utsöndras minskar i storlek och därmed ökar risken för att bli luftburna.

### Belägg för att SARS-CoV-2 sprids som luftburen smitta i inomhusmiljöer

Hur mycket luftburen smitta bidrar till spridningen av SARS-CoV-2 är inte belagt, men risken för att bli infekterad utomhus är mycket mindre än inomhus, där luftomsättningen är lägre. Alla beskrivna större klusterutbrott under våren 2020 skedde inomhus. Endast 10 % av beskrivna smittutbrott inträffade utomhus (*Kay, Google Scholar, 2020*). Man har visat att flera så kallade klusterutbrott inträffat i samband med restaurangbesök, körövningar, religiösa eller andra sociala sammankomster, buss-, tåg- och flyg-resor. En smittad men ofta asymtomatisk person (indexperson) har då under en längre tid (timmar snarare än minuter) vistats i samma luftmiljö (recirkulerande ventilation) som en grupp andra personer där flera senare blivit PCR-positiva, utan att man kunnat påvisa någon fysisk närhet eller fysisk kontakt med indexpersonen (*Chen et al, JAMA Intern. Med 2020*).

Man har nyligen med hjälp av sofistikerade luftinsamlare identifierat SARS-CoV-2-RNA i luften från ett isoleringsrum med Covid-19-infekterade patienter (*Chia et al, Nature Communications, 2020*), trots att luftomsättningen i detta rum var hög. I en annan publikation har man dessutom kunnat visa att partiklarna från luftfiltret var smittbärande och bestod av samma virus som återfanns hos patienten (*Lednicky et al, J. of Infectious Diseases, 2020*). Nyligen visade en svensk studie på förekomst av SARS-CoV-2-RNA i ett HEPA-filter för utgående luft från ett behandlingsrum för Covid-19-smittade (*Nissen et al, Scientific Reports, 2020*). Det är känt att luftfiltrering av aerosol-droppar leder till att dessa torkar upp, något som sannolikt förklarar varför man inte kunde odla fram virus från filterprover i cellkultur.

Sammantaget tyder tillgänglig evidens på att luftburen smitta spelar en väsentlig roll för SARS-CoV-2-transmission, särskilt i dåligt ventilerade inomhusmiljöer. Inga prospektiva randomiserade studier har gjorts av hur luftomsättning påverkar smittspridning av Covid-19 i inomhusmiljöer, och det är osannolikt att sådana kommer att göras, bland annat av etiska skäl. I en dåligt ventilerad inomhusmiljö påverkas risken att smittas av SARS-CoV-2 av några enkla faktorer. Sannolikheten att en asymtomatisk men smittsam indexperson ska finnas i en inomhusmiljö ökar med antalet personer i lokalen, och med smittspridningsnivån i samhället. Sannolikheten att bli smittad i en sådan miljö beror också på hur länge man exponeras i en viruskontaminerad luftmiljö. Det är inte känt hur många viruspartiklar (dvs. vilken dos) som måste inandas för att man ska insjukna, men det rör sig sannolikt om ett större antal viruspartiklar.

### Munskydd filtrerar bort luftburna droppar

För huvuddelen av alla med sjukdomen Covid-19 har viruspartiklarna nått luftvägarna via smitta genom näsan eller munnen. Små luftburna droppar riskerar att nå de nedre luftvägarna i större utsträckning än större, och medför därför ökad risk att infektera lungan om de innehåller patogena mikrober. Man antar att viruspartiklar i större droppar framförallt hamnar i näsa och mun. Det



finns starka vetenskapliga belägg för att munskydd som täcker såväl mun som näsa (ansiktsskydd) minskar risken för bli smittad via luften, samt risken för att en indexperson sprider smitta vidare. Munskyddet fungerar således båda vägarna (*Peeples, Nature, 2020*). Virusinnehållande små droppar fastnar på utsidan av munskyddsfiltret hos den som andas in, och på insidan av filtret hos indexpersonen som bär smittan. Det finns stark evidens för att smittade personer kan föra smittan vidare innan symptom som hosta, snuva och nysningar uppträtt, och man kan därför anta att smittan spridits via de små droppar som utsöndrats i samband med tal, sång, skratt eller dylikt.

Nyligen gjordes en experimentell studie där försökspersoner med eller utan munskydd fick göra olika uppgifter, som att tala och hosta, samtidigt som man mätte antalet droppar som utsöndrades via munnen. Resultaten visade att ett kirurgiskt munskydd minskade antalet utsöndrade droppar med 90 % för tal respektive 76 % för hostning (*Asadi et al, Scientific reports, 2020*). I en annan studie fick en försöksperson uttala meningen ”stay healthy people” fem gånger samtidigt som man mätte antalet droppar som utsöndrades med eller utan munskydd. Resultaten visade att såväl kirurgiska munskydd som ett antal andra typer av munskydd minskade utsöndringen av droppar med 80 % eller mer (*Fischer et al, Science Advances, 2020*). I ovan nämnda studier var inte känsligheten tillräckligt hög för att upptäcka filtreringseffekten för munskydd av små droppar mellan 0,3 och 3 µm, som utsöndras i stora mängder vid tal och sång och blir luftburna aerosolpartiklar. För att inte andas in dessa små droppar finns ett antal typer av munskydd som filtrerar bort mer än 80 % av verkligt små droppar mindre än 0,3 µm, och mer än 90 % av de små droppar som är större än 0,3 µm (*Konda et al, ACS Nano, 2020*). Expertgruppens uppfattning är att munskydd finns utvecklade som mycket effektivt filtrerar bort luftburna virusmitta.

I kontrollerade djurförsök har man visat att ett munskydd, placerat mellan två burar, en med SARS-CoV-2-infekterade hamstrar och den andra innehållande oinfekterade hamstrar, minskar smittspridningen mellan burarna (spridningen var 25 % med munskydd och 75 % utan). Man fann i denna studie att de hamstrar som smittades i närvaro av munskydd oftare fick mildare sjukdom än de utan. Det antyder att munskyddet gjorde att hamstrarna exponerades för ett lägre antal virus-partiklar (*Fuk-Woo et al, Clinical Infectious Diseases, 2020*).

Det finns inte några publicerade kliniska fältstudier där man randomiserat erbjudit munskydd till en grupp och inget munskydd till en annan. En sådan studie är initierad i Guinea-Bissau, men resultaten kommer sannolikt inte att vara klara, sammanställda och publicerade under det närmaste halvåret (*Peeples, Nature, 2020*). Ett antal studier har dock genomförts där man i efterhand analyserat specifika inomhussituationer där en grupp hade munskydd medan en annan var utan. Exempelvis visas i en nyligen publicerad fall-kontroll studie från Thailand att munskydd och fysisk distansering oberoende av varandra reducerade risken att bli smittad med SARS-CoV-2 (*Doung-ngern et al, Emerging Infectious Diseases, 2020*). En omfattande systematisk översikt och meta-analys publicerad i *The Lancet* gav evidens för att fysiskt avstånd (1 m och mer), såväl som användning av munskydd minskar smittspridning mellan individer även bland allmänheten (*Chu et al, The Lancet, 2020*). I en ännu inte referee-granskad systematisk översikt och metaanalys redovisas att munskydd bland vårdpersonal minskade infektionsrisken med nästan 70 % (*Li et al, Medrxiv.org, 2020*).



Sammantaget anser Vetenskapsakademiens expertgrupp, liksom Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2020), att det finns belägg för att viruset SARS-CoV-2 kan spridas som luftsmitta särskilt i dåligt ventilerade inomhusmiljöer, och att munskydd minskar risken att smittas i sådana miljöer. Expertgruppen finner inga belägg för att munskydd kan öka smittspridningen av Covid-19, t.ex. genom ökat riskbeteende. Expertgruppen stödjer WHO:s råd ”stay safe by taking some simple precautions, such as physical distancing, wearing a mask, keeping rooms well ventilated, avoiding crowds, cleaning your hands, and coughing into a bent elbow or tissue” ([www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public](http://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public)).

### Medlemmar av Vetenskapsakademiens expertgrupp om Covid-19

**Staffan Normark** (ordförande), professor i molekylär mikrobiologi och smittskydd vid Karolinska Institutet

**Anders Hallberg**, professor emeritus i läkemedelskemi, tidigare rektor för Uppsala universitet

**Ari Helenius**, professor i biokemi vid ETH Zürich, Schweiz

**Jan Holmgren**, professor i medicinsk mikrobiologi vid Göteborgs universitet

**Gunilla Karlsson Hedestam**, professor i vaccinimmunologi vid Karolinska Institutet

**Annika Linde**, virolog, adjungerad professor och tidigare statsepidemiolog

**Maria Masucci**, professor i virologi vid Karolinska Institutet

**Jan Nilsson**, professor i experimentell kardiovaskulär forskning vid Lunds universitet

### Referenser

**Aernaout et al.** *Small droplet aerosols in poorly ventilated spaces and SARS-CoV-2 transmission. Lancet Respiratory Medicine*, July 2020.

**Asadi et al.** *Efficacy of masks and face coverings in controlling outward aerosol particle transmission from expiratory transmissions. Scientific Reports* 2020.

**CDC Scientific Brief: Community Use of Cloth Masks to Control the Spread of SARS-CoV-2**  
<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/more/masking-science-sars-cov2.html>.

**Chia et al.** *Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients. Nature Communications* 2020.

**Chu et al.** *Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person to person transmission of SARS-CoV-2 and Covid-19: a systematic review and meta-analysis. The Lancet*, June 2020.

**Doung-ngern et al.** *Case-Control Study of Use of Personal Protective Measures and Risk for SARS-CoV-2 Infection, Thailand. Emerging Infectious Diseases*, Nov 2020.

**Fischer et al.** *Low cost measurement of face masks efficacy for filtering expelled droplets during speech. Science Advances*, August 2020.

**Fuk-Woo et al.** *Surgical mask partition reduces the risk of non-contact transmission in a golden Syrian hamster model for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), Clinical Infectious Diseases*, May 2020.



**Konda et al.** *Aerosol Filtration Efficiency of Common Fabrics Used in Respiratory Cloth Masks.* *ACS Nano*, April 2020, 14, 6339–6347.

**Lednicky et al.** *Viable SARS-CoV-2 in the air of a hospital room with Covid-19 patients.* *International Journal of Infectious Diseases*, Sept 2020.

**Li et al.** *Face masks to prevent transmission of COVID-19: a systematic review and meta-analysis.*  
<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.10.16.20214171v1>.

**Nissen et al.** *Long-distance airborne dispersal of SARS-CoV-2 in Covid-19 wards.* *Scientific Reports*, Nov 2020.

**Peebles L.** *What the data say about wearing face masks.* *Nature* Oct 8, 2020.

**Shen et al.** *Community Outbreak Investigation of SARS-CoV-2 Transmission Among Bus Riders in Eastern China* *JAMA Intern Med*, Sept 2020.

*Detta dokument har producerats av expertgruppen om Covid-19 som tillhör Kungl. Vetenskapsakademien. Det speglar expertgruppens uppfattning och skall inte ses som ett uttalande eller ställningstagande av Kungl. Vetenskapsakademien.*