

Åtgärder för att minska spridningen av Covid-19

Uppdaterad 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 viktigt.

Den här rapporten publicerades 19 november 2020 och i uppdaterad version 17 februari 2021.

Antalet rapporterade Covid-19-fall har under den senaste rapportveckan, vecka 4, legat i stort sett stilla efter ett par veckors avtagande aktivitet. Från Storbritannien och andra delar av Europa kommer nu oroande signaler om tilltagande virus-spridning sedan den muterade varianten B.1.1.7. (*CDC Scientific Brief, 2021; Global report investigating novel coronavirus haplotypes, 2021*, se även *Effektivare övervakning och analys krävs för att hantera viruset och dess mutationer, Kungl. Vetenskapsakademiens expertgrupp om Covid-19, 12 feb 2021*) visats spridas fortare än tidigare varianter. B.1.1.7 har även påvisats i Sverige. Vaccintäckningen i Sverige är ännu låg, och sannolikt kommer vaccinationerna inte att påverka virus-spridningen på flera månader. Väderleksförhållandena är just nu optimala för virus-spridning med mycket torr luft. Vi måste därför göra vad vi kan för att dämpa den. Förutom att vi bör hörsamma råd och förhållningsregler för fysisk distansering är det just nu extra viktigt att motverka luftburen smitta. Vetenskapsakademiens expertgrupp för Covid-19 anser att god ventilation liksom användning av munskydd är viktiga åtgärder för att minska smittspridning i inomhusmiljöer och i kollektivtrafiken, där människor delar samma luft under längre tid, och att munskydd inom sjuk- och äldreomsorg är särskilt viktigt

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, användning av handsprit och att man ska stanna hemma om man har symtom har blivit de centrala smittskyddsrekommendationerna. Nyare forskning har visat att man överskattat vikten av spridning via händerna och att smitta huvudsakligen sker via små droppar som blir kvar i luften längre tid om den inte omsätts (*Editorial, Nature, 2021*). Luftburen smitta kan vara särskilt betydelsefull vintertid när fler vistas längre inomhus i dåligt ventilerade lokaler (*Aermout Somssen et al, Lancet Respiratory Medicine, 2020*). Hur många som bär på virus utan aktuella symtom har varit svårt att fastställa, liksom i vilken utsträckning dessa bidrar till smittspridning (*Nogrady, Nature, 2020*). Man kan genom testning ganska säkert utesluta att en person är smittfri, men för övrigt bör alla betraktas som potentiellt smittsamma.

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 (*CDC Scientific Brief, 2020*) men inga för att de skulle ha motsatt effekt. Det är viktigt att rätt typ av munskydd används. Folkhälsomyndigheten rekommenderar CE-märkta engångsmunskydd som uppfyller kraven i standarden SS-EN 14683:2019 i kollektivtrafiken.



Centers for Disease Control and Prevention (CDC) har förutom detta även rekommenderat munskydd med minst dubbla lager tyg som sitter tätt och fullständigt täcker näsa och mun. I helt nyligen genomförda experiment har man vid CDC visat att risken för att sprida eller inhalera aerosoler med droppar <10 µm minskas betydligt om man täcker engångsmunskyddet med ett tygmunskydd eller tätar munskyddet, så att utsläppet/inandningen av ofiltrerad luft minskar (*Brooks et al, Morbidity and Mortality Weekly Report, Feb 2021*).

Luftvägsinfektioner sprids med droppar utsöndrade från luftvägarna

Luftvägsmikrober smittar via vatten- och slemdroppar som kommer från mun och näsa. Stora droppar med 500 µm diameter faller till marken inom en sekund, medan små droppar med 5 µm diameter faller till marken från 160 cm 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 (*Aernout Somsen et al, Lancet Respiratory Medicine 2020*). De minsta dropparna är mindre än 5 µm i diameter och blir permanent luftburna som aerosol. De 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 och vid ansträngning.

Luftvägsinfektioner sprids som droppsmitta (stora droppar), kontaktsmitta (droppar som sedimenterar på ytor), eller som luftburen smitta (aerosolsmitta). Dominerande spridningsväg varierar för olika luftvägsvirus, och SARS-CoV-2 verkar alltså, liksom influensa, spridas mycket effektivt luftburet (*Editorial, Nature, 2021*). 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. 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 indexperson har då under ett antal timmar vistats i samma luftmiljö med recirkulerande ventilation som en grupp andra personer. Flera av dessa har senare visats bära viruset i näsan utan att man kunnat påvisa någon fysisk närhet eller fysisk kontakt med indexpersonen (*Shen 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 studie 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 ut. Detta förklarar 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 vissa andra 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 viruskontaminerad luftmiljö beror också på hur länge man vistas där. 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 att 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 har fört smitta 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. Upp till 40-45% av alla SARS-CoV-2-infektioner beräknas vara asymtomatiska, där de smittade är ovetande om att de kan smitta andra personer (*Orans and Topol, Annals of Internal Medicine, 2020*).

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 meningens ”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*).

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, minskar smittspridningen mellan burarna från 75 % utan till 25 % med munskydd. 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 (*Chan et al, Clinical Infectious Diseases, 2020*).

Samhällsspridning och användning av munskydd

Modeller som prognosticerar utvecklingen av pandemin beräknar att allmänt bruk av munskydd i samhället kan minska smittspridningen med 30 % eller mer (*COVID-19 healthdata.org*). Det finns dock inga kontrollerade randomiserade fältstudier gjorda som visar effekten av munskydd på smittspridningen. Två publicerade studier där man jämför samhällen med eller utan rekommendation att använda munskydd tyder på att sådan munskyddsrekommendation signifikant reducerar samhällssmittspridningen (*Mitrea et al, PNAS, 2020; Van Dyke et al, Morbidity and Mortality Weekly Report, 2020*). Även om rekommendationer finns är det ofta inte känt i vilken utsträckning rekommendationerna efterlevs. En stor enkätstudie genomfördes nyligen i USA där man ombads rapportera om man använder/inte använder munskydd i livsmedelsaffären och/eller med vänner. Studien visar att samhällen där man har hög självrapportering för användning av munskydd också har signifikant högre sannolikhet att kontrollera smittspridningen. Stater med hög användning av munskydd och hög grad av fysisk distansering (mätt med mobildata) uppvisade den största kontrollerande effekten på smittspridningen (*Rader et al, Lancet Digital Health, 2021*).

Samhällsspridning och nya SARS-CoV-2 varianter i Sverige

Samhällsspridningen i Sverige minskade efter julhelgen 2020. Fram till mitten av januari 2021 låg det så kallade R-talet väl under 1.0, dvs i genomsnitt smittades färre än en person av en smittbärrare. I slutet av januari ökade R-talet och ligger i början på februari runt 1.0. Under samma korta tidsperiod ökade den procentuella andelen av den nya mer spridningsbenägna SARS-CoV-2 varianten B.1.1.7 (först identifierad i Storbritannien) markant i Sverige. Med rådande smittskyddsrekommendationer är det rimligt anta att den ursprungliga varianten fortsatt har ett R-tal under 1.0, medan den nya varianten ligger över 1.0. Inom en kort tidsrymd (veckor) kan därför den nya brittiska varianten bli dominerande vilket riskerar öka samhällsspridningen i Sverige under senkvintern. B.1.1.7 sprider sig på samma sätt som vanliga varianter dvs mellan människor och huvudsakligen via virusinnehållande droppar som utsöndras från luftvägarna. Det har nyligen visats i en ännu inte referee-granskad artikel att näs- och svalgprov från B.1.1.7 infekterade innehåller betydligt fler virus-partiklar än motsvarande virus-prov, där S-proteinet inte innehåller dessa mutationer (*Kidd et al, medRxiv*). Den högre spridningsbenägenheten kan därför bero på att B.1.1.7 infekterade individer tenderar utsöndra fler virusinnehållande droppar i luften än tidigare varianter. Erfarenheten från andra europeiska länder visar att samhällsspridningen av mer spridningsbenägna varianter av SARS-CoV-2 kan minskas genom mer omfattande smittskyddsåtgärder. För den enskilde individen gäller att strikt hålla fysiskt avstånd och att använda munskydd med god filtrerande effekt särskilt i inomhusmiljöer där det finns andra människor.

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). Spridningen av nya virusvarianter med högre smittsamhet och möjligen ändrad antigenicitet gör det extra viktigt att vi gör allt för att hålla smittan nere.

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

Aernout Somsen 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*, Sept 2020.

Brooks, Beezhold, Noti et al. *Maximizing Fit for Cloth and Medical Procedure Masks to Improve Performance and Reduce SARS-CoV-2 Transmission and Exposure.* *Morbidity and Mortality Weekly Report*, Feb 2021. doi: [http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7007e1external icon](http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7007e1external%20icon)

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>, Oct 2020.

CDC Scientific Brief. *Emerging SARS-CoV-2 variants.* <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/more/science-and-research/scientific-brief-emerging-variants.html>, Jan 2020.

Chan 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.

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.



COVID-19 (healthdata.org), <https://covid19.healthdata.org/global?view=mask-use&tab=trend>, Feb 2021.

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.

Editorial. *Coronavirus is in the air — there's too much focus on surfaces.* *Nature*, Feb 2021.

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

Kidd et al. *S-variant SARS-CoV-2 is associated with significantly higher viral loads in samples tested by ThermoFisher TaqPath RT-QPCR.* *medRxiv* doi: <https://doi.org/10.1101/2020.12.24.20248834>

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

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.* *Am J Infect Control*, Dec 2020.

Mitza et al. *Face masks considerably reduce COVID-19 cases in Germany.* *PNAS*, Nov 2020.

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

Nogrady. *What the data say about asymptomatic COVID infections.* *Nature*, Nov 2020.

Orans and Topol. *Prevalence of Asymptomatic SARS-CoV-2 Infection.* *Annals of Internal Medicine*, Sept 2020.

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

Rader et al. *Mask-wearing and control of SARS-CoV-2 transmission in the USA: a cross-sectional study.* *Lancet Digital Health*, Jan 2021.

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

Van Dyke et al. *Trends in County-Level COVID-19 Incidence in Counties With and Without a Mask Mandate — Kansas, June 1–August 23, 2020.* *Morbidity and Mortality Weekly Report*, Nov 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.