



v.l.n.r. Martin Himly, Albert Duschl, Sabine Hofer, Norbert Hofstätter | Foto: © Simon Haigermoser

COVID-19: AEROSOLE UND IHRE BESONDERE BEDEUTUNG

An der PLUS ist es nun gelungen, die Aerosoltransmission als unabhängigen Risikofaktor für einen schweren Krankheitsverlauf zu identifizieren.

Die genaue Rolle der verschiedenen Übertragungswege bei COVID-19 ist weiterhin unklar. Pandemie-Kontrollmaßnahmen zielen auf einzelne Übertragungswege ab, wie Händehygiene gegen Kontaktübertragung, Abstand und Mund-/Nasenschutz gegen Tröpfcheninfektion sowie FFP2-Maske gegen die Infektion über Aerosole, eine Maßnahme die besonders in geschlossenen Räumen wichtig ist.

An der PLUS ist es nun gelungen, die Aerosoltransmission als unabhängigen Risikofaktor für einen schweren Krankheitsverlauf zu identifizieren.

Der Übertragungsweg hängt mit der Schwere der Erkrankung zusammen

Menschen können verschiedenen Formen von Inokulation ausgesetzt sein. So nennt man den Vorgang, mit dem eine krankheitsauslösende Dosis an eine gesunde Person weitergegeben wird. Das betrifft sowohl die Menge an Viren, als auch die unterschiedlichen anatomischen Strukturen, in denen das Virus zuallererst in Kontakt mit dem Infizierten kommt und damit beginnt sich zu vermehren.

Schon zu Beginn der Pandemie, als PCR-Tests noch nicht verfügbar waren, konnten Radiolog*innen auf Grund von spezifischen Gewebeeränderungen in der tiefen Lunge COVID-19-Patient*innen von Patient*innen mit anderen viralen oder bakteriellen Lungenentzündungen unterscheiden. SARS-CoV-2 positive Patient*innen, die einen späteren schweren Krankheitsverlauf aufweisen, zeigen diese Veränderungen häufig in einer sehr frühen Phase der Erkrankung.

Sabine Hofer und Norbert Hofstätter aus der Arbeitsgruppe von Professor Albert Duschl, die u. a. Immunantworten auf inhalierbares Nanomaterial untersucht, unterstützt von Professor Martin Himly vom Fachbereich Biowissenschaften, beschäftigen sich mit der Wirkung von Aerosolen in den Atemwegen und damit auch speziell mit der Frage, ob eine COVID-19 Infektion auch direkt in der

Lunge beginnen kann. SARS-CoV-2 beladene Aerosole sind Partikel im Nanobereich. In der COVID-19-Krise wurde die Chance genutzt, um das aus der Nanoforschung im PLUS-Schwerpunkt ACBN vorhandene Wissen auf die Einatmung der Viren zu übertragen.

Die Lehrbuchmeinung betont, dass Infektionen der Lunge in einem ersten Schritt im Mund-Nasenraum beginnen und sich dann in mehreren Stufen Richtung Lunge in den Atemwegen ausbreiten. Der Frage, ob dies tatsächlich immer so sein muss, ging das Team mit Untersuchungsansätzen nach, die für die Erforschung von Nanomaterialien etabliert worden sind.

Computersimulation: Ein fast alternativloser Untersuchungsansatz für eine Transmissionsmodellierung bei COVID-19

Alternativlos deshalb, weil diese Frage praktisch nicht mit Humanstudien, Tierversuchen oder Zellkulturexperimenten geklärt werden kann. Humanstudien würden bedeuten, dass man gesunde Menschen infiziert, was ethisch nur in wenigen Ausnahmefällen vertretbar ist. Tierversuche können nur begrenzt darüber Auskunft geben, weil die Anatomie der Lunge bei verschiedenen Arten sehr unterschiedlich ist. Zellkulturversuche schließlich geben keine Auskunft darüber, wie Aerosole ihren Weg in die Lunge finden. Das beste Vorgehen ist daher die Simulation mit Computermodellen, wie sie in dieser Studie angewendet wurden.

Auslösung von COVID-19 ohne Umwege direkt in der tiefen Lunge

Die Untersuchungsergebnisse zeigten, dass SARS-CoV-2 beladene Aerosole bevorzugt in der tiefen Lunge abgelagert werden, also in den sensiblen Bereichen der Lunge, in denen die Sauerstoffaufnahme erfolgt. Diese Studie legt nahe, dass die Einatmung von Aerosolen direkt zu einer Infektion in den tiefen Bereichen der Lunge führen kann, ohne dass vorher höhere Bereiche der Atemwege infiziert wurden. Dies ist auch darum interessant, weil gerade die Infektion dieses Bereichs mit der Schwere der Erkrankung zusammenhängt.

Schlussfolgerung für uns alle

Die Einatmung von Aerosolen stellt einen wichtigen Weg dar, um sich anzustecken. Schutzmaßnahmen wie FFP2-Masken sind daher zu empfehlen, vor allem, wenn neue Mutationen auftauchen, die noch leichter übertragen werden können.

LINK zur Veröffentlichung: <https://doi.org/10.3390/jpm11050431>

PLUS-Schwerpunkt Allergy Cancer BioNano Research Centre (ACBN): <http://acbn.sbg.ac.at/>

Kontakt: Assoz. Prof. Dr. Martin Himly, PhD | Paris Lodron Universität Salzburg | Fachbereich Biowissenschaften (Allergy & Immunology) | Hellbrunnerstrasse 34 | A-5020 Salzburg | +43 662 8044 5713 | martin.himly@sbg.ac.at | plus.ac.at/himly