



Für den Inhalt verantwortlich:  
Prof. Dr. J. Aberle, Prof. Dr. St. Aberle,  
Prof. Dr. E. Puchhammer, Doz. Dr. M. Redlberger-Fritz,  
Prof. Dr. L. Weseslindtner  
Redaktion:  
Dr. Eva Geringer  
Zentrum f. Virologie d. Med. Universität Wien  
1090 Wien, Kinderspitalgasse 15  
Tel. +43 1 40160-65500 Fax: +43 1 40160-965599  
e-mail: virologie@meduniwien.ac.at  
homepage: www.virologie.meduniwien.ac.at

## Was wir von experimentell infizierten Probanden über die Verbreitung von SARS-CoV-2 erfahren

Irene Görzer

In einer kürzlich publizierten Studie in „Lancet Microbe“ (1) wurden neue Ergebnisse zur Verbreitung von SARS-CoV-2 veröffentlicht. Die Arbeit zeigt, wie sich das Virus von der Nase in die Luft und auf Oberflächen in der unmittelbaren Umgebung eines infizierten Menschen verbreitet.

Insgesamt nahmen 34 gesunde Personen im Alter zwischen 18 und 30 Jahren nach genauer Risikoabwägung an der Studie teil, davon wurden 18 mit dem SARS-CoV-2 Wildtypstamm infiziert. Die Infektion erfolgte mittels Nasentropfen. Anschließend blieben die Studienteilnehmer für mindestens 14 Tage aber jedenfalls bis sie nicht mehr infektiös waren im Royal Free Hospital in London in Einzelquarantäne.

Die Kenntnis des exakten Zeitpunkts der Infektion ermöglichte es den Forschern, den Verlauf der Infektion und die Virusausscheidung detailliert zu verfolgen. Es wurden dreimal täglich Abstriche von Nase und Mund genommen, sowie Proben von Gesichtsmasken (die morgens 60 Minuten getragen wurden), sowie Luftproben aus der Umgebung (entnommen mit dem Coriolis Micro-Luftkeimsammler aus einem Meter Entfernung vom Kopf) und Abstriche von definierten Oberflächen (Bettrahmen, Beistelltisch, Fernsehfernbedienung, Badezimmerarmaturen, Türgriffe, WC-Spülung) in den Zimmern. Die Proben wurden mittels PCR, Antigentest und einem Plaque Assay zur Bestimmung der Infektiosität getestet. Die Symptome wurden von den Teilnehmern täglich

dreimal selbst dokumentiert und die Schwere der Symptome nach einem Score gereiht.

Die infizierten Probanden entwickelten im Durchschnitt nach 2 Tagen milde bis moderate Symptome wie Fieber, Husten, Rhinitis und Geruchsverlust. Das Virus trat zuerst im Rachen auf, die höchste Viruslast wurde etwa fünf Tage nach der Infektion im Nasenabstrich gemessen und persistierte für etwa 10 Tage. Fünf der 12 Teilnehmer entwickelten einen Geruchsverlust, der für (oder mehr als) 180 Tage bestehen blieb (2). Alle infizierten Teilnehmer gaben Viruspartikel in die Luft und/oder auf umgebende Oberflächen ab. Virale RNA wurde in 25% der Luftproben bei 16 Teilnehmern, in 43% der Proben von Masken bei 17 Teilnehmern, und in 27% der Handabstriche von 16 Teilnehmern nachgewiesen. Virale RNA wurde in 29% der Proben von Oberflächen detektiert. Infektiöses Virus wurde in 16 Proben von Masken und auf 13 Proben von Oberflächen innerhalb von 4 bis 11 Tagen nach Infektion gefunden. Die gesamte Virusausscheidung korrelierte stärker mit der Viruslast in den Nasen- als in den Rachenabstrichen. Zwei Teilnehmer waren für 86% aller RNA positiven Luftproben verantwortlich. Nur 7% aller Virusausscheidungen wurden vor Beginn der Symptome gemessen und nur 2% bevor der Antigentest positiv wurde.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Virusausscheidung aus der Nase ein wichtiger Übertragungsweg von SARS-CoV-2 ist. Die überwiegende Mehrheit der Viren wurde freigesetzt, nachdem die Teilnehmer erste Symptome bemerkten. Hier ist aber anzumerken, dass die Teilnehmer bereits erste leichte Anzeichen dokumentierten, die im normalen Alltag vermutlich nicht beachtet würden. Es wurde kein Zusammenhang zwischen der Schwere der Symptome und der Menge an abgegebenen Viren festgestellt. Die zwei Personen, die für 86% aller RNA positiven Luftproben verantwortlich waren, hatten nur moderate Symptome und deren Virusausscheidung erfolgte innerhalb von 3 Tagen, was sehr gut mit den Superspreader Events übereinstimmt, die aus Feldstudien bekannt sind. Der Virusnachweis auf den Händen korrelierte mit der Viruslast in der Nase und mit den positiven Proben von häufig berührten Flächen wie der Fernbedienung oder Badezimmeroberflächen. Die Ergebnisse unterstreichen somit wieder einmal,

wie wichtig das richtige Tragen von Gesichtsmasken, Händehygiene und das Reinigen von Oberflächen ist, um die Virusübertragung einzudämmen.

Mit dieser kontrollierten Probennahme im Verlauf von 14 Tagen nach Infektion konnten mögliche Infektionsträger (Umgebungsgegenstände, Umgebungsluft) genau bestimmt werden und ein sehr detailliertes Bild über die Kinetik und die Übertragungsrouten gewonnen werden. Interessanterweise zeigte sich bereits in dieser kleinen Gruppe von Infizierten eine individuell unterschiedliche Virusausscheidung in Bezug auf die Stärke, das Ausmaß, und die Zeitdauer. Insgesamt stimmen die Daten dieser Studie sehr gut mit den Daten aus den Feldstudien überein.

1. Zhou J. et al., 2023. *Viral emissions into the air and environment after SARS-CoV-2 human challenge: a phase 1, open label, first-in-human study.* *Lancet Microbe.* 2023 Jun 9:S2666- 5247(23)00101-5. doi: 10.1016/S2666-5247(23)00101-5.

2. Killingley B. et al., 2022. *Safety, tolerability and viral kinetics during SARS-CoV-2 human challenge in young adults.* *Nat Med.* 2022 May;28(5):1031-1041. doi: 10.1038/s41591-022-01780-9.