

CORONAVIRUS KOMPAKT FOLGE 3

- 1 BEKE SCHULMANN**
WISSENSCHAFTSREDAKTEURIN, NDR INFO
- 2 SANDRA CIESEK**
VIROLOGIN, UNIVERSITÄTSKLINIKUM FRANKFURT

Beke Schulmann

Das Coronavirus Kompakt ist unser „Sommer-service“ für alle, die nach intensivem Lesen, Hören und Recherchieren etwas den Überblick verloren haben. Bei unseren Stammhörer*innen ist das vielleicht nicht der Fall – wir wissen ja, dass Ihr wirklich sehr viel wisst – daher würden wir uns freuen, wenn Ihr uns helft, die Basics an ganz viele Leute zu verteilen. Denn genau wie Christian Drosten und Sandra Ciesek sind wir vom Podcast-Team überzeugt, dass Aufklärung eine ganz wichtige Maßnahme in der Pandemie ist und bleibt! Ich habe mit Sandra Ciesek darüber gesprochen, dass man ja zu Beginn der Pandemie davon ausging, dass sich das Virus sehr lange auf Oberflächen halten kann. Also: Eine infizierte Person berührt zum Beispiel eine Türklinke, Stunden später berührt eine andere Person die Türklinke und dann ihr Gesicht oder sogar direkt die Nase, das Virus ist übertragen. Dann kam die Übertragung durch Tröpfchen und Aerosole ins Gespräch. Wie ist da der aktuelle Stand? Wie gelangt das Virus von Mensch zu Mensch?

Sandra Ciesek

Man kann dazu sagen, ein Virus braucht immer einen Wirt, um sich zu vermehren. Das kann sich nicht auf einer Oberfläche vermehren. Es kann da eine gewisse Zeit außerhalb des Körpers existieren und auch noch infektiös sein, aber das ist anders als Bakterien. Es ist nicht so, dass es sich außerhalb von Zellen vermehren kann. Deshalb spielen für die Ansteckung vor allen Dingen Kontakte eine große Rolle. Von Mensch zu Mensch oder auch von Tier zu Mensch oder Mensch zu Tier. Also, wir können auch Tiere anstecken. Grob unterscheiden in der Infektiologie kann man die Tröpfcheninfektion. Das heißt, dass sich im Rachenraum oder im Atemtrakt der Krankheitserreger befindet und der wird dann beim Niesen, Husten oder Sprechen durch winzige Tröpfchen an die Luft befördert. Dann atmet das über die Schleimhäute ein anderer Mensch direkt ein und es wird aufgenommen. Zum Beispiel auch, wenn man sich küsst. Hier werden zwei Größen von Tröpfchen unterschieden. Das ist einmal ein klassisches Tröpfchen, was einen Durchmesser von mehr als fünf Mikrometer hat. Die sind relativ schwer und sinken dadurch schnell auf den Boden. Die fallen eigentlich relativ schnell von der Lufthöhe, wenn man ausatmet, auf den Boden. Das

ist auch der Grund, warum man sagt: Abstand halten, diese anderthalb Meter. Das führt dazu, dass man die Ansteckung schon mal reduziert. Das ist auch ein Grund, wie zum Beispiel Masken wirken können, weil natürlich diese großen Tröpfchen von einer Maske auch abgehalten werden, gerade wenn jemand niest oder eine feuchte Aussprache hat.

Dann gibt es Tröpfchen, die sind deutlich kleiner, unter fünf Mikrometer. Die können, weil sie so leicht sind, länger in der Luft schweben und auch viel größere Distanzen zurücklegen. Das ist, was man auch als Aerosol bezeichnet. Was wir ja auch gelernt haben, bei SARS-CoV-2 eine Rolle spielt. Ich fand die Erklärung, die ich mal gelesen habe, gut, dass das vielleicht so ein bisschen auch verschimmt zwischen der Größe der Tröpfchen und dass man auch von Nah- und Ferninfektion sprechen könnte, also von der Distanz her. Natürlich sind Infektionen in der Nähe, also durch Tröpfchen oder auch durch kleinere Tröpfchen, aber die in unmittelbarer Nähe entstehen, häufiger als auf Distanz. Aber wir wissen mittlerweile, dass es die gibt, dass es gerade bei diesen sogenannten Superspreader-Events durch diese ganz kleinen Aerosole auch über einen Abstand von anderthalb Metern zu Infektionen kommen kann. Besonders in bestimmten Situationen, in Innenräumen, nicht belüfteten Räumen. Und wenn man einen Superspreader im Raum hat. Aber das ist wahrscheinlich anteilmäßig seltener. Wobei der dann natürlich viel mehr Leute ansteckt, als wenn man ein großes Event hat.

Dann gibt es grob noch die Schmierinfektion, die Sie gerade erwähnt hatten. Da werden Erreger über eine Kette von Berührungen weitergegeben, von Mensch zu Mensch. Also das typische Handschütteln. Gerade hat man in die Hand genießt, dann gibt man dem Nächsten die Hand und fasst sich ins Gesicht. Das ist ja auch oft bei Influenza der Fall. Über Gegenstände werden besonders gern natürlich auch Durchfallerreger weitergegeben. Was es noch gibt, sind Lebensmittelinfektionen, die hier aber keine Rolle spielen. Also das ist klassischerweise Salmonellen oder auch Infektionen über Wasser, klassischerweise Legionellen. Die spielen hier beim SARS-Coronavirus-2 auch keine Rolle. Und zur Vollständigkeit noch, wie kann man Krankheiten übertragen, gibt es noch sexuelle Übertragung oder

Blutübertragung, HIV, Hepatitis B. Spielt hier natürlich auch eher keine Rolle im Alltag. Das ist auch das, was wir in den letzten Monaten gelernt haben, dass das SARS-Coronavirus-2 vor allen Dingen durch Tröpfchen und Aerosole übertragen wird, vor allen Dingen in Nahdistanz. Und dass es auch sehr selten über Schmierinfektionen übertragen wird. Das ist aber sicherlich nicht der Hauptübertragungsweg, ist aber trotzdem ein Grund oder Anlass, sich immer die Hände mit Seife zu waschen, weil das wie gesagt die Virushülle zerstört. Und auch weiter einfach Basis-Hygiene und Desinfektionsmaßnahmen durchzuführen.

Beke Schulmann

Sie haben eben die Masken schon angesprochen. Die haben wir seit dem Frühjahr 2020 immer häufiger gesehen. Immer häufiger haben auch draußen Menschen Masken getragen. Meistens waren es erst mal sogenannte Alltagsmasken aus Stoff, später auch medizinische Masken. Dann wurde die Maskenpflicht eingeführt. Und in diesen Wochen wird auch schon wieder über ihr Ende diskutiert. Immer wieder haben wir in den vergangenen Monaten das Argument gehört: Die Masken verhindern gar keine Infektion. Also trotz der Maskenpflicht waren die Inzidenzen hoch, trotzdem wurden Menschen krank. Was ist darüber bekannt? Inwieweit verhindern Masken eine Infektion?

Sandra Ciesek

Ich denke, am Anfang der Pandemie haben viele gesagt, dass eine normale Alltagsmaske beziehungsweise ein Mund-Nasen-Schutz, eine OP-Maske, keinen ausreichenden Schutz bietet. Das ist auch so, wenn man ans Labor denkt. Also wenn wir noch mal an das S3-Labor denken, wo wir mit hochkonzentrierten Viren arbeiten und natürlich auch Arbeitsschutz betreiben müssen. Dann besteht da eine Pflicht, eine FFP2- oder sogar FFP3-Maske zu tragen, weil man einfach weiß, die Porengröße führt nicht dazu, dass sie alle Viren abhalten können. Trotzdem sind die OP-Masken nicht 100 Prozent sicher oder können diese Viren nicht 100 Prozent abhalten. Aber sie können vor allen Dingen natürlich große Tropfen, größere Entstehung von diesen Tröpfchen beim Husten, Niesen, aber auch beim Sprechen schon relativ gut abhalten. Das Bild dieses Käsescheiben-Modells ist da eigentlich ganz gut. Das ist nicht ausgelegt auf: Wir können jede Infektion stoppen. Aber wir können wahrscheinlich viele Infektionen verhindern, wenn beide Seiten eine Maske tragen, weil einfach die Anzahl der Tröpfchen abnimmt und die Virusmenge dadurch natürlich auch abnimmt. Und die zum Teil auch anders gelenkt werden. Also nicht direkt zum Gegenüber fliegen, sondern einen anderen Weg nehmen. Das ist, was viele am Anfang verwirrt hat, warum es erst hieß, Masken haben keine Wirkung. Das liegt halt an dem Arbeitsschutz und dass das im Krankenhaus, in Laboren anders bewertet wird. Aber natürlich haben die einen Schutz. Wir sehen das eigentlich ganz deutlich an der ausgefallenen Grippesaison. Wir

können da auch auf die asiatischen Länder schauen, dass die viel häufiger Masken verwenden, einfach aus Höflichkeit, wenn jemand erkältet ist.

Beke Schulmann

Auch schon vor der Pandemie.

Sandra Ciesek

Ja. Die sind das einfach aus der SARS-Zeit auch noch gewohnt. Es gab damals auch im Rahmen von SARS schon Studien mit Masken, wo man gesehen hat, dass verschiedene Atemwegserreger durch das Tragen von Masken in der Allgemeinbevölkerung zurückgedrängt wurden. Wie gesagt, es ist auch nicht auf 100 Prozent ausgelegt. Und wenn Sie neben einem hochinfektösen Menschen stundenlang in einem Raum sitzen, dann nützt Ihnen die Maske wahrscheinlich wirklich wenig oder wird Sie nicht schützen können – jedenfalls nicht 100 Prozent. Aber in gewissen anderen Situationen hat das natürlich einen Effekt und ist auf jeden Fall eine ganz wichtige Käsescheibe bei der Minimierung der Übertragung.

Beke Schulmann

Zusätzlich gelten eben auch noch die anderen AHAL-Regeln. Also neben Maske tragen auch Abstand halten, auf Hygiene achten und regelmäßig lüften. Wer dann wissen möchte, ob er oder sie infiziert ist, der kann sich inzwischen selbst testen oder testen lassen. Und zwar entweder mit einem Antigen-Schnelltest oder mit einem PCR-Test. Wann kommt welcher Test zum Einsatz?

Sandra Ciesek

Genau, das ist eine ganz wichtige Frage, die wir immer noch bekommen. Auch, dass das oft mit Antikörpertests gemischt wird. Deswegen fange ich mal ganz vorne an. Man muss immer unterscheiden: Was möchte ich jetzt rausfinden? Und dann gibt es grob zwei Unterscheidungen. Das eine ist, Sie möchten rausfinden: Bin ich in dem Moment infiziert und Träger dieses Virus? Und die andere Frage ist: Hatte ich das Virus irgendwann mal? Also war ich mal infiziert? Und wenn man das wissen möchte, den zweiten Fall – war ich mal infiziert – dann brauchen Sie natürlich keinen Abstrich, sondern dann braucht man Blut und guckt nach Antikörpern, die spezifisch gegen dieses Virus sind. Da haben wir Antikörpertests, die verschiedene Oberflächenstrukturen des Virus erkennen, einmal Spike und einmal das Nukleokapsid. Wenn man zum Beispiel geimpft wurde, das ist ja eine andere Frage, habe ich Antikörper entwickelt gegen das Virus, guckt man auf Spike-Antikörper. Weil der Impfstoff ja nur Antikörper gegen Spike induziert. Wenn ich eine Infektion durchgemacht habe, dann kann ich auch einen kombinierten Test nehmen und auch nach Nukleokapsid und Spike zum Beispiel schauen. Dann der zweite Fall. Ich möchte wissen: Bin ich infiziert oder habe ich im Moment eine akute Infektion?

Dann brauche ich den Nachweis des Virus, des Erbmaterials oder von den Proteinen des Virus. Da muss ich suchen, wo sich das Virus vermehrt. Das ist in der Regel im oberen Respirationstrakt, also im Hals, in der Nase, im Rachenraum, und muss dafür einen Abstrich verwenden.

Beke Schulmann

Dann kommt das beliebte Stäbchen zum Einsatz.

Sandra Ciesek

Genau, das beliebte lange Stäbchen. Aber zum Beispiel auch, wenn man eine PCR macht, kann man auch ganz gut Speichel nehmen oder Rachenspülwasser. Da gibt es mittlerweile gute Untersuchungen. Wer keine Stäbchen mag, kann auch Speichel- und Rachenspülwasser nehmen. Aber dann bitte eine PCR machen lassen, weil die Antigentests für Speichel und Rachenspülwasser echte Lücken haben. Im Speichel sind Enzyme, die die Proteine, die der Antigentest erkennt, wahrscheinlich mit denen interagieren oder die abbauen können. Und deswegen muss man immer überlegen, welche Methode schließt sich an? Was will ich eigentlich nachweisen? Und Antigentest kann man mittlerweile überall selbst kaufen, sind sehr billig geworden, sind Nachweise von bestimmten Proteinen vom Virus und sind deshalb auch nicht ganz so empfindlich, sage ich mal, wie eine PCR. Also da braucht man eine größere Menge vom Virus und eine bestimmte Phase der Erkrankung, damit der positiv wird. Der hat aber den wirklich entscheidenden Vorteil, dass man ganz schnell ein Ergebnis bekommt. Innerhalb von wenigen Minuten kann man den ja auswerten. Die haben auf jeden Fall in der Pandemiebekämpfung eine wichtige Daseinsberechtigung und sind ja jetzt auch breitflächig eingeführt worden. Sie haben aber einfach die Schwäche, dass sie nicht ganz so sensitiv sind. Das heißt, die übersehen manche Infektionen, obwohl man schon infiziert sein kann. Und sie können auch falsche Ergebnisse liefern. Wenn zum Beispiel eine bestimmte Besiedlung im Rachen mit anderen Bakterien vorkommt, können die auch mal falsch reagieren. Das kann man dann aber relativ einfach durch eine PCR-Untersuchung ausschließen. Die PCR, das ist ja das, was im Labor durchgeführt wird in der Regel. Das kann man nicht selbst machen, sondern das wäre dann ein Abstrich, den der Arzt nimmt. Der wird dann ins Labor geschickt. Und wird dann ja meistens in so großen Automaten untersucht auf das Erbmaterial des Virus. Denn dieses Erbmaterial ist in bestimmten Mengen natürlich nur da, wenn es sich vorher an dem Ort auch vermehrt hat.

Beke Schulmann

Sie haben schon angesprochen: Bei den Antigen-Schnelltest, da gibt es die Möglichkeit, dass ich infiziert bin, aber der Schnelltest das noch nicht nachweisen kann beziehungsweise ich dann ein negatives Ergebnis bekommen. Das Stäbchen sagt mir: Du bist nicht

infiziert. Deswegen wird da immer die Frage gestellt: Wie aussagekräftig ist das überhaupt? Also warum muss ich so einen Test machen, wenn ich danach sowieso weiterhin eine Maske tragen muss? Was bringt das dann überhaupt?

Sandra Ciesek

Na ja, es bringt schon was, weil jeden, den Sie erkennen, der infiziert ist und so viel Viren ausscheidet, dass der Antigentest positiv ist und den Sie dadurch entdecken, ist ja ein Baustein dieser Pandemiebekämpfung. Und jeden, den Sie verhindern, dass der dann zum Beispiel ins Restaurant oder zur Arbeit geht, kann eine Infektionskette unterbrechen. Der hätte an dem Tag sonst vielleicht weitere Personen angesteckt – trotz Maske. Deshalb ist das auf jeden Fall sinnvoll. Es ist aber so, dass sich das auch innerhalb von wenigen Stunden ändern kann. Dass es sein kann, dass der Test noch nicht angeschlagen hat, aber man schon infiziert und auch schon infektiös ist. Deshalb wird dringend empfohlen, trotz eines negativen Tests, die AHA-Regeln weiter einzuhalten. Gerade, wenn man mit Personen in Kontakt kommt, die nicht geimpft sind oder die auch ein hohes Risiko haben. Wenn ich mich zurückerinnere an den klassischen Besuch bei der Großmutter zum Beispiel.

Beke Schulmann

Wenn der Test dann allerdings positiv ausfällt, also eine Person infiziert ist, dann kann ein Blick auf den Ct-Wert helfen. Der gibt dann an, wie hoch die Viruslast ist, also ob die Person mehr oder weniger ansteckend ist. Jedenfalls theoretisch. Wie aussagekräftig ist dieser Wert?

Sandra Ciesek

Ja, der Ct-Wert bietet einen Hinweis auf die tatsächlich vorhandene Menge an Virus-RNA, also an dem Erbmaterial. Also eine PCR wird immer in verschiedenen Zyklen durchgeführt, wo man immer den gleichen Ablauf im Labor hat, von Erwärmen der Probe über wieder Abkühlen. Diese Zyklen werden gekennzeichnet und nummeriert. Und der Ct-Wert ist der Zyklus in dieser PCR, bei dem man den Anstieg durch ein bestimmtes Fluoreszenz-Signal beobachten kann. Das heißt, je niedriger der Ct-Wert, desto eher erkenne ich in einem Zyklus, dass dort das Target-, also das Ziel-Gen drin ist oder die Sequenz drin ist, die ich suche. Deshalb ist es genau umgekehrt, wenn der Ct-Wert niedrig ist, habe ich sehr, sehr viel von dem Virus in meiner Probe und von dem Erbgut des Virus und eine hohe Viruslast. Diese Korrelation muss man immer ungefähr kennen. Die ist nicht eins zu eins, aber es hilft, abzuschätzen, wie viel Virus in der Probe ist. Wobei man immer sagen muss, dass das auch von der Abstrichqualität abhängt. Also das ist ja nur, wie viel ist in meiner Probe. Das ist nicht unbedingt das gleiche, wie viel ist in dem Hals oder in der Nase vom Patienten, wenn der Abstrich nicht ideal war. Wir sehen das oft bei Patienten, wenn

wir die nach zwölf Stunden oder 24 Stunden noch mal abstreichen, dass da wahnsinnige Schwankungen vorkommen können, dass wir zum Beispiel Patienten aufnehmen mit einem Ct-Wert von 31 und nicht so eine hohe Viruslast. Und auf einmal am nächsten Tag hat er einen von 20. Und da spielt natürlich die Abstrichqualität auch eine sehr große Rolle.

Beke Schulmann

Wie immer möchte ich auch zu Ende dieses Themenkomplexes noch die Frage stellen: Was fehlt? Was muss dringend noch erforscht werden, damit wir ein umfassenderes Bild erhalten?

Sandra Ciesek

Ich denke, wo wir noch nicht so weit sind – wir wissen schon relativ viel zu diesem Themenkomplex – aber was noch fehlt, sind so ein bisschen mehr Studien oder Untersuchungen zu Aerosolen. Das ist nämlich gar nicht so einfach. Es gibt Aerosolforscher, oft Physiker, die schon relativ viel über Aerosole geforscht haben. Und es gibt auf der anderen Seite Virologen. Aber gerade diese Verbindung, wie viele infektiöse Aerosole, also wie viele Viren müssen dort in Aerosolen drin sein, um zu einer Übertragung zu führen, das ist noch gar nicht so gut untersucht, weil es auch extrem schwer ist zu untersuchen. Sie müssten ja dafür im Labor, in einem Hochsicherheitslabor Aerosole erzeugen, die auch noch infektiös sind, die gehen dann oft bei der Erzeugung der Aerosole kaputt. Und dann auch noch schauen, wie Sie eine Infektion hinbekommen. Da bräuchte man eigentlich entsprechende Tiermodelle. Das ist etwas, was noch nicht so ideal untersucht ist, finde ich. Und ansonsten aber sind wir da auf diesen Themen, was wirklich zur Übertragung führt und wie der Übertragungsweg ist, schon relativ weit gekommen in den letzten Monaten.