

Startseite Infektionskrankheiten A-Z Coronavirus SARS-CoV-2
 SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19)

SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19)

Stand: 13.3.2020

1. Übertragungswege
 2. Krankheitsverlauf und demografische Einflüsse
 3. Basisreproduktionszahl (R0)
 4. Inkubationszeit und serielles Intervall
 5. Dauer der Infektiosität
 6. Manifestationsindex
 7. Untererfassung
 8. Fall-Verstorbenen-Anteil, Letalität
 9. Zeit von Erkrankungsbeginn bis Pneumonie
 10. Zeit von Erkrankungsbeginn bis Hospitalisierung
 11. Zeit von Erkrankungsbeginn bis zum Akuten Lungenversagen (ARDS)
 12. Zeit von Erkrankungsbeginn bis ITS
 13. Zeit von Hospitalisierung bis ITS
 14. Dauer des Krankenhausaufenthalts
 15. Anteil der Hospitalisierten unter den Erkrankten
 16. Anteil der Hospitalisierten mit Beatmung
 17. Anteil der Hospitalisierten, die auf ITS behandelt wurden
 18. Anteil der invasiv beatmeten mit extrakorporaler Membranoxygenierung (ECMO)
 19. Anteil Verstorbene unter den ITS-Patienten
 20. Asymptomatische/präsymptomatische Ausscheidung bzw. Übertragung
 21. Tenazität; Inaktivierung des Virus auf Oberflächen
 22. Impfung
- Literatur

Der Steckbrief zu COVID-19 basiert auf der laufenden Sichtung der wissenschaftlichen Literatur, inklusive der methodischen Bewertung der entsprechenden Quellen. Einige der genannten Literaturstellen sind bisher nur als Vorab-Publikation („preprint“) verfügbar, das heißt, sie wurden zwar schon der (Fach-)Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt, aber noch nicht in einem Peer Review-Verfahren begutachtet. Die Datenbasis erweitert sich sehr rasch, daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass Publikationen in der aktuellen Version des Steckbriefs noch nicht berücksichtigt wurden. Auch ist es möglich, dass einzelne Quellen von anderen Personen anders bewertet werden. Die hier aufgeführten Aspekte stellen eine Auswahl unter dem Schwerpunkt der epidemiologischen und Public Health relevanten Aspekte des Erregers dar. Dieser Erregersteckbrief ist ein „lebendes Dokument“, d.h. Erweiterungen, Präzisierungen, Kürzungen werden laufend vorgenommen. Anmerkungen oder Ergänzungsvorschläge sind daher willkommen.

1. Übertragungswege

Der Hauptübertragungsweg scheint die Tröpfcheninfektion zu sein. Theoretisch möglich sind auch Schmierinfektion und eine Ansteckung über die Bindehaut der Augen.

Tröpfcheninfektion: Es kann davon ausgegangen werden, dass die hauptsächliche Übertragung über Tröpfchen erfolgt (1, 2).

Aerosol: keine Evidenz

Schmierinfektion: (a) Eine Übertragung durch Schmierinfektion / Infektion durch kontaminierte Oberflächen ist prinzipiell nicht ausgeschlossen. Welche Rolle sie spielt, ist nicht bekannt. Es wurden häufig Infektionsketten identifiziert, die am besten durch eine direkte Übertragung, z. B. durch Tröpfchen, erklärbar waren. (b) Es wurden bei COVID-19-Patienten PCR-positive Stuhlproben (3-5) identifiziert. Für eine Ansteckung über Stuhl müssen Viren vermehrungsfähig sein, dies konnte bisher nicht gezeigt werden.

Konjunktiven als Eintrittspforte: In drei (von 63 untersuchten) Patienten mit COVID-19-Pneumonie waren Konjunktivalproben PCR-positiv (6). Dies ist kein eindeutiger Beleg, dass Konjunktiven als Eintrittspforte fungieren können, sollte aber – vor

allem im medizinischen Bereich – angenommen werden.

Vertikale Übertragung von der (infizierten) Mutter auf ihr Kind (vor, während, nach der Geburt): Es gibt nur wenige Studien, die diese Fragestellung untersucht haben (4, 7-11). Bei den bisher untersuchten Neugeborenen COVID-positiver Mütter konnte kein Nachweis einer Übertragung erbracht werden. Es gibt Einzelfallberichte von Neugeborenen, bei denen SARS-CoV-2 nachgewiesen wurde, in diesen Fällen ist aber unklar, ob die Übertragung während der Schwangerschaft, während der Geburt oder nach der Geburt erfolgte, so dass hieraus keine Schlussfolgerungen gezogen werden können.

2. Krankheitsverlauf und demografische Einflüsse

Die Krankheitsverläufe sind unspezifisch, vielfältig und variieren stark, von symptomlosen Verläufen bis zu schweren Pneumonien mit Lungenversagen und Tod. Daher lassen sich keine allgemeingültigen Aussagen zum „typischen“ Krankheitsverlauf machen. Aus den kumulierten in China erfassten Fällen (n = 55.924 laborbestätigte Fälle; Stand 20.02.2020) werden als häufigste Symptome Fieber und Husten berichtet (Abbildung 1). Dabei verliefen rund 80 % der Erkrankungen milde bis moderat. „Mild bis moderat“ betrifft Patienten mit oder ohne Pneumonie, ohne Atemnot, mit einer Sauerstoffsättigung im Blut von über 93 % und ohne (CT-diagnostizierte) Lungeninfiltrate, die mehr als die Hälfte der Lunge betreffen (12). Vierzehn Prozent verliefen schwer (mit Atemnot, Sauerstoffsättigung unter 94%, oder Lungeninfiltraten in mehr als der Hälfte der Lunge), aber nicht lebensbedrohlich und in 6 % war der klinische Verlauf kritisch bis lebensbedrohlich (mit Lungenversagen, septischem Schock oder multiplem Organversagen). Außerhalb von Wuhan/Hubei und außerhalb von China gibt es teilweise Beobachtungen, dass der Anteil milder Verläufe höher als 80 % ist. Der Anteil schwerer Erkrankungen ist auch davon abhängig, wie die Fälle identifiziert wurden. Bi berichtete, dass der Anteil der schweren Fälle nur bei 3% lag, wenn diese über Kontaktpersonennachverfolgung entdeckt wurden (13).

Das mittlere (mediane) Alter unter den chinesischen Erkrankten liegt bei 51 Jahren und rund 78 % der Fälle sind zwischen 30 und 69 Jahren alt. Die unter 20-Jährigen sind mit 2,4 % kaum betroffen. Das Infektionsrisiko ist in China für Männer und Frauen etwa gleich groß (12).

Risikogruppen für schwere Verläufe

Obwohl schwere Verläufe häufig auch bei Personen ohne Vorerkrankung auftreten (14), haben die folgenden Personengruppen ein erhöhtes Risiko für schwere Verläufe:

- ältere Personen (mit stetig steigendem Risiko für schweren Verlauf ab etwa 50–60 Jahren)
- Raucher
- Personen mit bestimmten Vorerkrankungen:
 - des Herzens (z.B. koronare Herzerkrankung),
 - der Lunge (z.B. Asthma, chronische Bronchitis),
 - Patienten mit chronischen Lebererkrankungen)
 - Patienten mit Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit)
 - Patienten mit einer Krebserkrankung.
 - Patienten mit geschwächtem Immunsystem (z.B. aufgrund einer Erkrankung, die mit einer Immunschwäche einhergeht oder durch Einnahme von Medikamenten, die die Immunabwehr schwächen, wie z. B. Cortison)

Schwangere: (a) Erwerb der Infektion: Aktuell gibt es keine Daten zur Empfänglichkeit für eine SARS-CoV-2-Infektion bei Schwangeren. Aufgrund der physiologischen Anpassung und immunologischen Änderungen während der Schwangerschaft kann eine erhöhte Empfänglichkeit für Infektionen durch SARS-CoV-2 nicht ausgeschlossen werden. (b) Schwere des Krankheitsverlaufs bei Schwangeren: Es gibt bisher nur wenige Studien, in denen Schwangere mit COVID-19 untersucht wurden (7, 9, 11, 15, 16). Diese vorliegenden Studien sowie die Ergebnisse des Berichts der „WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019“ (12) geben keinen Hinweis für einen schwereren Verlauf von COVID-19 bei Schwangeren im Vergleich zu nicht-schwangeren Personen. Möglicherweise kann ein erhöhtes Risiko für einen schweren Verlauf erst in bevölkerungsbasierten Untersuchungen verlässlich untersucht werden. Für weitere Informationen, u.a. zu COVID-19 in der Schwangerschaft, siehe die FAQ des RKI

Ungeborene Kinder: Es gibt bisher nur sehr wenige Daten zu dieser Fragestellung, insbesondere keine Langzeitdaten, daher können zu dieser Fragestellung keine validen Aussagen gemacht werden. Grundsätzlich kann hohes Fieber während des ersten Trimenons der Schwangerschaft das Risiko von Komplikationen und Fehlbildungen erhöhen.

Kinder: Über die Verläufe bei Kindern liegen bisher ebenfalls nur sehr wenige Daten vor. Nach bisherigen Studien scheinen die Verläufe bei Kindern eher mild und unspezifisch zu sein (17).

Bislang liegen keine Informationen zu Langzeitfolgen von COVID-19 vor.

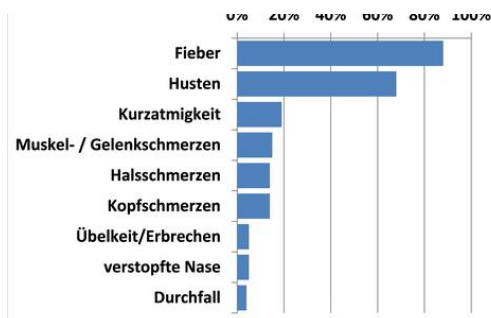


Abbildung 1: Auftreten der häufigsten Symptomen bei COVID-19-Fällen in China (n = 55.924 laborbestätigte Fälle; Stand 20.02.2020) (12).

Quelle: Robert Koch-Institut

Die Datenlage zur Symptomatik und zum Krankheitsverlauf der in Deutschland aufgetretenen Fälle ist noch begrenzt (Stand 06.03.2020). Unter den Fällen mit übermittelten Symptomen wurde am häufigsten Husten (58 %), Fieber (43 %) und Schnupfen (38 %) angegeben (18).

3. Basisreproduktionszahl (R0)

Verschiedene Studien verorten die Zahl der Zweitinfektionen, die von einem Fall ausgehen (Basisreproduktionszahl R0) zwischen 2,4 und 3,3. Dabei wurden einzelne Studien, mit deutlich höheren Schätzwerten nicht berücksichtigt. Dieser Wert kann so interpretiert werden, dass bei einem R0 von etwa 3 ungefähr zwei Drittel aller Übertragungen verhindert werden müssen, um die Epidemie unter Kontrolle zu bringen (19).

4. Inkubationszeit und serielles Intervall

Die Inkubationszeit gibt die Zeit von der Ansteckung bis zum Beginn der Erkrankung an. Sie liegt im Mittel (Median) bei 5–6 Tagen (Spannweite 1 bis 14 Tage) (12).

Das serielle Intervall definiert das durchschnittliche Intervall vom Beginn der Erkrankung eines ansteckenden Falles bis zum Erkrankungsbeginn eines von diesem angesteckten Falles. Das serielle Intervall ist meistens länger als die Inkubationszeit, weil die Ansteckung im Allgemeinen erst dann erfolgt, wenn ein Fall symptomatisch geworden ist. Das serielle Intervall lag in einer Studie mit 425 Patienten im Mittel (Median) bei 7,5 (20) und in einer anderen Studie bei geschätzten vier Tagen, basierend auf der Analyse von 28 Infizierenden/Infizierten-Paaren (21).

5. Dauer der Infektiosität

In einer Studie mit neun Patienten wurde die Ausscheidungsdynamik vermehrungsfähiger Viren aus Proben von Rachen und Sputum untersucht (22). Abstrichproben vom Rachen enthielten vermehrungsfähige Viren bis zum vierten Tag nach Symptombeginn, aus dem Sputum bis zum achten Tag nach Symptombeginn. Weder im Stuhl (verfügbare Proben ab dem sechsten Tag nach Symptombeginn), noch im Urin oder Serum konnten vermehrungsfähige Viren (im Urin und Serum auch keine SARS-CoV-2-RNA) nachgewiesen werden.

6. Manifestationsindex

Der Manifestations-Index beschreibt den Anteil der Infizierten, die auch tatsächlich erkrankt. Es liegen keine verlässlichen Daten vor, da die tatsächliche Anzahl der Infizierten und die tatsächliche Anzahl der Fälle unbekannt sind. Für die Ermittlung der tatsächlichen Anzahl der Infizierten wären serologische Erhebungen notwendig. Eine erste, kleine Studie aus Japan gibt einen Wert von 58 % an (24).

7. Untererfassung

Die von Surveillance-Systemen angegebene Anzahl an Erkrankten unterliegt immer der Gefahr einer mehr oder weniger starken Verzerrung aufgrund der angewendeten Falldefinitionen. In jedem Erhebungssystem besteht die Notwendigkeit, Einzelpersonen aufgrund bestimmter Eigenschaften (Symptomatik; Labortests) zu erfassen. Somit wird immer nur eine Teilmenge erfasst. Die tatsächliche Anzahl Erkrankter muss daher häufig geschätzt werden.

Mit aller Vorsicht und Unsicherheit könnten drei Studien zur Schätzung der Untererfassung herangezogen werden: Eine Studie, die noch auf Daten von Januar 2020 basierte, schätzt den Anteil der Infizierten, die im Überwachungssystem von

China erfasst wurden auf 5 % (19), eine zweite Studie schätzt den Anteil auf 9,2 % (25). Somit wäre die Anzahl an Infizierten um einen Faktor 20 bzw. 11 größer als angegeben.

Eine dritte Studie baut darauf auf, dass am 2. Februar 2020 weltweit 1.916 Personen repatriert worden waren und von diesen 17 positiv auf SARS-CoV-2 getestet worden waren (26). Dies entspricht einem Anteil von etwa einem Prozent. Daraus schlossen die Autoren, dass in etwa 110.000 (95 %-Konfidenzintervall: 40.000–310.000) Personen in Wuhan infiziert sein müssten. Bei einem Manifestationsindex von 58 % (s. u.) würde dies einer Anzahl von rund 64.000 erkrankten Personen entsprechen. Im Vergleich dazu gab die WHO am 02.02.2020 eine Zahl von insgesamt 14.411 Fällen in China an (27). Würde man nun den oben genannten Faktor 20 (19) bzw. 11 (25) und einen Manifestationsindex von 58 % anwenden, wären zu diesem Zeitpunkt tatsächlich eine geschätzte Zahl von ca. 168.000 Personen bzw. 92.000 Personen erkrankt gewesen. Somit wären gemäß der drei Schätzungen 22 % (Faktor 4,5), 16 % (Faktor 6,3) bzw. 9 % (Faktor 11,1) der Erkrankten vom Überwachungssystem erfasst worden.

Sollte es in Deutschland zu einer großflächigen Verbreitung der Erkrankung in der Bevölkerung kommen, würde die Anzahl der COVID-19-Erkrankungen mit Arztbesuch mittels Modellierungen aus Daten der Arbeitsgemeinschaft Influenza geschätzt werden (an der Heiden, IoRV, 2019).

8. Fall-Verstorbenen-Anteil, Letalität

Fall-Verstorbenen-Anteil (engl. case fatality rate, CFR): Für den Fall-Verstorbenen-Anteil könnte man die Zahl der gemeldeten verstorbenen Fälle durch die Zahl der gemeldeten Fälle, z. B. in China, teilen, oder alternativ, durch die Zahl der Fälle mit bekanntem Endpunkt (genesene und verstorbene Fälle). Ersterer Quotient würde den endgültigen Anteil unterschätzen (da noch nicht von allen Patienten der Endpunkt bekannt ist und Patienten mit längerem Krankheitsverlauf häufiger tödlich verlaufen), bei letzterem Quotient würde der endgültige Anteil überschätzt werden. Am 27.02.2020 z. B. war der erste Anteil für die von China gemeldeten Fälle 3,5 % (2.747 / 78.514), und der zweite 7,7 % (2.747 / (32.926 + 2.747)). Beide Anteile nähern sich einander an, wenn von immer mehr gemeldeten Fällen der Endpunkt bekannt ist. In den anderen chinesischen Provinzen lag der Fall-Verstorbenen-Anteil deutlich niedriger (am 26.02.2020 0,8 % (103 Todesfälle / 13.004 Fälle)), außerhalb Chinas (1,5 % (44 / 2.918)). Der (korrigierte) Fall-Verstorbenen-Anteil bei den Passagieren des Kreuzfahrtschiffs „Princess Diamond“ wurde auf 2,3 %, der (korrigierte) Infizierten-Verstorbenen-Anteil auf 1,2 % geschätzt (28).

Eine aktuelle Studie schätzt (unter Anwendung einer anderen Methodik) einen Fall-Verstorbenen-Anteil von 5 % in der Provinz Hubei und 0,8 % für China (ohne Hubei) (29). Guan et al. beziffern den Fall-Verstorbenen-Anteil in einer Patientengruppe von 1.099 Personen (Interquartilsbereich [IQR]: 35–58 Jahre, Mittelwert (Median): 47 Jahre) auf 8,1 % (14 / 173) unter schweren Erkrankungen (Beatmung oder Sepsis) und 0,1 % (1 / 926) bei leichten Erkrankungen (gesamt 1,4 %) (5). Unter Patienten mit sehr schwerem Verlauf (ITS oder Lungenversagen) war der Fall-Verstorbenen-Anteil 22 % (15 / 67) (5).

Die **Letalität** beschreibt die Anzahl der verstorbenen Fälle als Anteil der Zahl der (tatsächlich) erkrankten Fälle. Dazu liegen keine verlässlichen Daten vor, weil die tatsächliche Anzahl erkrankter Menschen unbekannt ist und möglicherweise deutlich höher liegt als die Zahl der gemeldeten Erkrankungsfälle (siehe „Tatsächliche Anzahl Erkrankter“). Wenn tatsächlich die Zahl der erkrankten Fälle um einen Faktor 4,5–11,1 unterschätzt ist (siehe „Tatsächliche Anzahl Erkrankter“), dann beträfe das vermutlich v. a. die Zahl der (leichter) Erkrankten, die nicht durch das Überwachungssystem erfasst werden würden. Damit würde sich auch die (näher an der Wirklichkeit liegende) Letalität vermutlich um einen ähnlichen Faktor senken.

9. Zeit von Erkrankungsbeginn bis Pneumonie

In einer Veröffentlichung (chinesische Fallserie [n = 1.099]) betrug diese Zeitspanne vier Tage [IQR]: 2–7 Tage) (5).

10. Zeit von Erkrankungsbeginn bis Hospitalisierung

In einer chinesischen Fallserie (n = 138 hospitalisierte Fälle, inkl. vieler nosokomialer Infektionen [n = 57], auch unter medizinischem Personal [n = 40]) betrug diese Zeitspanne im Mittel (Median) sieben Tage (IQR: 4–8 Tage) (30). Eine andere Studie berichtet von einer Zeitspanne von 4,5 Tagen (IQR: 2–7 Tage) für leichtere Erkrankungen und 5 Tage (IQR: 4–6,8 Tage) für schwere Verläufe (31).

11. Zeit von Erkrankungsbeginn bis zum Akuten

Lungenversagen (ARDS)

In einer chinesischen Fallserie (siehe 9.) betrug diese Zeitspanne im Mittel (Median) acht Tage (IQR: 6–12 Tage) (30), und in einer anderen Veröffentlichung (n = 298 Patienten) 9 Tage (IQR: 7–11 Tage) (31).

12. Zeit von Erkrankungsbeginn bis ITS

In einer chinesischen Fallserie (siehe 9.) betrug diese Zeitspanne im Mittel (Median) 10 Tage (IQR: 6–12 Tage) (30).

13. Zeit von Hospitalisierung bis ITS

In einer chinesischen Fallserie (siehe 9.) betrug diese Zeitspanne im Mittel (Median) einen Tag (IQR: 0–3 Tage) (30).

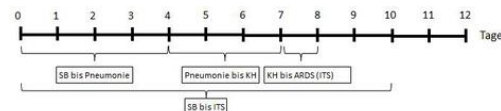


Abbildung 2: Zeiträume ausgehend vom Symptombeginn (Tag 0) bis zur Behandlung auf der Intensivstation (ITS); zusammengestellt aus verschiedenen chinesischen Fallserien; SB = Symptombeginn., KH = Krankenhausaufnahme, ITS = Aufnahme auf einer Intensivstation, ARDS = Acute Respiratory Distress Syndrome (akutes Lungenversagen).

Quelle: Robert Koch-Institut

14. Dauer des Krankenhausaufenthalts

In einer chinesischen Fallserie (siehe 9.) betrug diese Zeitspanne im Mittel (Median) 10 Tage (IQR: 7–14 Tage; angegeben für die bis dahin Genesenen) (30). Diese Zahl stellt vermutlich eine Unterschätzung dar: Im Bericht der „WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019“ wird genannt, dass milde Fälle im Mittel (Median) einen Krankheitsverlauf von zwei Wochen haben und schwere von 3–6 Wochen (12).

15. Anteil der Hospitalisierten unter den Erkrankten

Dieser Anteil gibt normalerweise einen Eindruck, welcher Anteil der Patienten einen Verlauf hatte, der schwer genug ist, um eine stationäre Behandlung zu veranlassen. Sowohl in China als auch in den vermutlich meisten anderen Ländern ist dieser Anteil jedoch dadurch verzerrt, dass laborbestätigte oder Verdachtsfälle zur Isolation und nicht wegen ihres schweren Verlaufs in ein Krankenhaus aufgenommen wurde. Daher kann dieser Anteil aktuell nicht berechnet werden. Zur Beurteilung der Häufigkeit schwerer Verläufe müssen also andere Indikatoren herangezogen werden.

16. Anteil der Hospitalisierten mit Beatmung

Es gibt verschiedene Quellen mit einer weiten Spannweite zur Beatmungshäufigkeit, dabei scheint der Anteil innerhalb Hubeis mit ca. 20–25 % (30, 32, 33) deutlich höher zu sein als für ganz China (2–6 %) (5, 34, 35).

17. Anteil der Hospitalisierten, die auf ITS behandelt wurden

Hierzu liegen keine verlässlichen Informationen vor. In einer chinesischen Fallserie (siehe 9.) wurden 26 % (36 / 138) intensivmedizinisch behandelt (30), in einer anderen (n = 99) waren es 23 % (32). In einer Fallserie außerhalb Hubeis wurde dagegen ein Anteil von 2 % (1 / 62) auf einer Intensivstation behandelt (34).

18. Anteil der invasiv beatmeten mit extrakorporaler Membranoxygenierung (ECMO)

Hierzu liegen keine verlässlichen Informationen vor. In einer chinesischen Fallserie (inkl. vielen nosokomialen Fällen, inkl. medizinisches Personal) wurden 24 % (4 Patienten mit ECMO / 17 invasiv beatmete Patienten) mit extrakorporaler Membranoxygenierung (vorübergehende technische Lungenersatz-Therapie) versorgt (30). Chen et al. berichten von 43 % (3 Patienten mit ECMO von 7 invasiv beatmeten Patienten) (32). Eine weitere Studie berichtet von 6 % (2 Patienten mit ECMO von 32 invasiv beatmeten Patienten) (31).

19. Anteil Verstorbene unter den ITS-Patienten

Hierzu liegen keine verlässlichen Informationen vor, da nicht über Kohorten in den

Studien berichtet wurde, die bis zum Ende beobachtet wurden, d. h. wo bei allen ein Endpunkt bekannt war.

20. Asymptomatische/präsymptomatische Ausscheidung bzw. Übertragung

Insgesamt schwache Evidenz:

Asymptomatische Ausscheidung: Es wurde eine asymptomatische Ausscheidung bei einer Person beschrieben, deren Ausscheidung ähnlich hoch war wie bei 17 symptomatischen Patienten (36).

Asymptomatische Übertragung: Eine asymptomatische Person aus Wuhan infizierte möglicherweise fünf weitere Familienmitglieder (37); denkbar wäre in dem beschriebenen Kontext aber auch eine Übertragung durch eine unbekannte andere Person auf alle Familienmitglieder.

21. Tenazität; Inaktivierung des Virus auf Oberflächen

Von anderen human-pathogenen Coronaviren ist bekannt, dass sie auf unbelebten Oberflächen, wie Metall, Glas oder Plastik eine gewisse Zeit überleben können. Hierbei hängt die Überlebenszeit von weiteren Einflussfaktoren wie Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit ab (38-40). Während beispielsweise in einer Studie HCoV-229E auf Plastik bereits nach 72 Stunden seine Infektiosität verlor, blieb SARS-CoV-1 auf dem selben Medium bis zu sechs Tage infektiös (38). Aufgrund der strukturellen Ähnlichkeit von SARS-CoV-1 und SARS-CoV-2 ist für SARS-CoV-2 eine ähnliche Tenazität zu erwarten. Zur Inaktivierung sind Flächendesinfektionsmittel mit nachgewiesener begrenzt viruzider Wirksamkeit geeignet (40, 41). Desinfektionsmittel mit den Wirkbereichen begrenzt viruzid PLUS und viruzid können ebenfalls eingesetzt werden (41).

22. Impfung

Aktuell steht kein Impfstoff zum Schutz vor COVID-19 zur Verfügung. Laut WHO befinden sich derzeit mehr als 30 Impfstoff-Kandidaten in der Entwicklung, die auf unterschiedlichen Plattformen aufbauen (z.B. DNA, RNA, Protein Subunit oder Vektor-Impfstoffe).

Alle diese Kandidaten befinden sich derzeit in der prä-klinischen Entwicklungsphase, wobei einzelne Entwickler bereits den Beginn von klinische Phase 1 Studien für April/Mai angekündigt haben.

Literatur

1. CDC. How COVID-19 Spreads: Centers for Disease Control and Prevention (CDC); 2020 [updated February 17, 2020. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/about/transmission.html>.
2. Wu YC, Chen CS, Chan YJ. Overview of The 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV): The Pathogen of Severe Specific Contagious Pneumonia (SSCP). Journal of the Chinese Medical Association : JCMSA. 2020.
3. Xiao F, Tang M, Zheng X, Li C, He J, Hong Z, et al. Evidence for gastrointestinal infection of SARS-CoV-2. MedRxiv. 2020.
4. Zhang W, Du R-H, Li B, Zheng X-S, Yang X-L, Hu B, et al. Molecular and serological investigation of 2019-nCoV infected patients: implication of multiple shedding routes. Emerging microbes & infections. 2020;9(1):386-9.
5. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. The New England journal of medicine. 2020.
6. Zhou Y, Zeng Y, Tong Y, Chen C. Ophthalmologic evidence against the interpersonal transmission of 2019 novel coronavirus through conjunctiva. MedRxiv. 2020.
7. Wang X, Zhou Z, Zhang J, Zhu F, Tang Y, Shen X. A case of 2019 Novel Coronavirus in a pregnant woman with preterm delivery. Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America. 2020.
8. Chen S, Huang B, Luo DJ, Li X, Yang F, Zhao Y, et al. [Pregnant women with new coronavirus infection: a clinical characteristics and placental pathological analysis of three cases]. Zhonghua bing li xue za zhi = Chinese journal of pathology. 2020;49(0):E005.
9. Chen H, Guo J, Wang C, Luo F, Yu X, Zhang W, et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. The Lancet. 2020.
10. Zhu H, Wang L, Fang C, Peng S, Zhang L, Chang G, et al. Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. Transl Pediatr. 2020;9(1):51-60.
11. Zhang L, Jiang Y, Wei M, Cheng BH, Zhou XC, Li J, et al. [Analysis of the pregnancy outcomes in pregnant women with COVID-19 in Hubei Province].

- Zhonghua fu chan ke za zhi. 2020;55(0):E009.
12. WHO. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Report. World Health Organization (WHO); 2020 16-24.02.2020.
 13. Bi Q, Wu Y, Mei S, Ye C, Zou X, Zhang Z, et al. Epidemiology and Transmission of COVID-19 in Shenzhen China: Analysis of 391 cases and 1,286 of their close contacts. *MedRxiv*. 2020.
 14. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet (London, England)*. 2020.
 15. Liu H, Liu F, Li J, Zhang T, Wang D, Lan W. Clinical and CT Imaging Features of the COVID-19 Pneumonia: Focus on Pregnant Women and Children. *the Lancet Infectious Diseases*. 2020.
 16. Liu Y, Chen H, Tang K, Guo Y. Clinical manifestations and outcome of SARS-CoV-2 infection during pregnancy. *The Journal of infection*. 2020.
 17. Feng K, Yun YX, Wang XF, Yang GD, Zheng YJ, Lin CM, et al. [Analysis of CT features of 15 Children with 2019 novel coronavirus infection]. *Zhonghua er ke za zhi = Chinese journal of pediatrics*. 2020;58(0):E007-E.
 18. RKI. Täglicher Lagebericht des RKI zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19) – 05.03.2020 –AKTUALISIERTER STAND FÜR DEUTSCHLAND. Berlin: Robert Koch-Institut; 2020 05.03.2020.
 19. Read JM, Bridgen JRE, Cummings DAT, Ho A, Jewell CP. Novel coronavirus 2019-nCoV: early estimation of epidemiological parameters and epidemic predictions. *MedRxiv*. 2020.
 20. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *The New England journal of medicine*. 2020.
 21. Nishiura H, Linton NM, Akhmetzhanov AR. Serial interval of novel coronavirus (COVID-19) infections. *MedRxiv*. 2020.
 22. Woelfel R, Corman VM, Guggemos W, Seilmaier M, Zange S, Mueller MA, et al. Virological assessment of hospitalized cases of coronavirus disease 2019. *MedRxiv*. 2020.
 23. Zhang Y, Chen C, Zhu S, Shu C, Wang D, Song J, et al. Isolation of 2019-nCoV from a Stool Specimen of a Laboratory-Confirmed Case of the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *China CDC Weekly* 2020. 2020.
 24. Nishiura H, Kobayashi T, Miyama T, Suzuki A, Jung S, Hayashi K, et al. Estimation of the asymptomatic ratio of novel coronavirus infections (COVID-19). *MedRxiv*. 2020.
 25. Nishiura H, Kobayashi T, Yang Y, Hayashi K, Miyama T, Kinoshita R, et al. The Rate of Underascertainment of Novel Coronavirus (2019-nCoV) Infection: Estimation Using Japanese Passengers Data on Evacuation Flights. *Journal of clinical medicine*. 2020;9(2).
 26. Zhao H, Man S, Wang B, Ning Y. Epidemic size of novel coronavirus-infected pneumonia in the Epicenter Wuhan: using data of five-countries' evacuation action. *MedRxiv*. 2020.
 27. WHO. Novel Coronavirus (2019-nCoV) Situation Report - 13; 02. February 2020. World Health Organization (WHO); 2020. Contract No.: 5.
 28. Russell TW, Hellewell J, Jarvis CI, van-Zandvoort K, Abbott S, Ratnayake R, et al. Estimating the infection and case fatality ratio for COVID-19 using age-adjusted data from the outbreak on the Diamond Princess cruise ship. *MedRxiv*. 2020.
 29. Qi R, Ye C, Qin X-r, Yu X-J. Case fatality rate of novel coronavirus disease 2019 in China. *medRxiv*. 2020.
 30. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *Jama*. 2020.
 31. Qingxian Cai P, Deliang Huang M, Pengcheng Ou P, Hong Yu M, Zhu Z, Xia Z, et al. 2019-nCoV Pneumonia in a Normal Work Infectious Diseases Hospital Besides Hubei Province, China. *Lancet infectious Diseases*. 2020.
 32. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet (London, England)*. 2020.
 33. Kui L, Fang YY, Deng Y, Liu W, Wang MF, Ma JP, et al. Clinical characteristics of novel coronavirus cases in tertiary hospitals in Hubei Province. *Chinese medical journal*. 2020.
 34. Xu X-W, Wu X-X, Jiang X-G, Xu K-J, Ying L-J, Ma C-L, et al. Clinical findings in a group of patients infected with the 2019 novel coronavirus (SARS-Cov-2) outside of Wuhan, China: retrospective case series. *BMJ (Clinical research ed)*. 2020:m606.
 35. The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. Vital Surveillances: The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19) — China, 2020. *China CDC Weekly* 2020. 2020.
 36. Zou L, Ruan F, Huang M, Liang L, Huang H, Hong Z, et al. SARS-CoV-2 Viral Load in Upper Respiratory Specimens of Infected Patients. *The New England journal of medicine*. 2020.

37. Bai Y, Yao L, Wei T, Tian F, Jin DY, Chen L, et al. Presumed Asymptomatic Carrier Transmission of COVID-19. *Jama*. 2020.
38. Rabenau HF, Cinatl J, Morgenstern B, Bauer G, Preiser W, Doerr HW. Stability and inactivation of SARS coronavirus. *Med Microbiol Immunol*. 2005;194(1-2):1-6.
39. Chan K, Peiris J, Lam S, Poon L, Yuen K, Seto W. The effects of temperature and relative humidity on the viability of the SARS coronavirus. *Advances in virology*. 2011;2011.
40. Casanova LM, Jeon S, Rutala WA, Weber DJ, Sobsey MD. Effects of Air Temperature and Relative Humidity on Coronavirus Survival on Surfaces. *Applied and Environmental Microbiology*. 2010;76(9):2712-7.
41. Schwebke I, Eggers M, Gebel J, Geisel B, Glebe D, Rapp I, et al. Prüfung und Deklaration der Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln gegen Viren zur Anwendung im human-medizinischen Bereich. 2017.

Stand: 13.03.2020