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

Stand: 04.03.2020

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, 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.

Ansprechpartner: Heiko Jahn, Abteilung 3 Infektionsepidemiologie (JahnH@rki.de).

# 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). Epidemiologische Studien, die dies untermauern, konnten noch nicht identifiziert werden.

Aerosol: keine Evidenz

Schmierinfektion: (1) Eine Übertragung durch Schmierinfektion ist prinzipiell nicht ausgeschlossen, , vermutlich spielt dies jedoch nur eine untergeordnete Rolle, da häufig Infektionsketten identifiziert werden konnten, die eher für eine direkte Übertragung, z. B. durch Tröpfchen, sprechen. (2) Es wurden bei COVID-19-Patienten PCR-positive Stuhlproben (3-5) identifiziert. Für eine Ansteckung über Stuhl müssen Viren vermehrungsfähig sein. Von vermehrungsfähigen Viren im Stuhl wurde noch nicht berichtet.

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.

# 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. Die häufigsten Symptome sind Fieber und Husten (Abbildung 1). Die aus den kumulierten in China erfassten Fällen (n über 44.000) erhobenen Daten zeigen, dass rund 80 % der Erkrankungen milde bis moderat verlaufen. Vierzehn Prozent verliefen schwer, aber nicht lebensbedrohlich und in 6 % war der klinische Verlauf kritisch bis lebensbedrohlich (7). Außerhalb von Wuhan/Hubei und außerhalb von China gibt es teilweise Beobachtungen, dass der Anteil milder Verläufe höher als 80% ist.

Das 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.

Risikogruppen für schwere Verläufe

Obwohl schwere Verläufe häufig auch bei Personen ohne Vorerkrankung auftreten (8), haben die folgenden Personengruppen ein 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),

- für Patienten mit geschwächtem Immunsystem (z.B. aufgrund einer Erkrankung, die mit einer Immunschwäche einhergeht, oder durch Einnahme von Medikamenten, die die Immunabwehr unterdrücken, wie z.B. Cortison)

- für Patienten mit Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit)

- für Patienten mit Erkrankungen der Leber (z.B. eine chronische Lebererkrankung)

- für Patienten mit einer Krebserkrankung.

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



Abbildung : Auftreten der häufigsten Symtomen bei COVID-19-Fällen

# 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 (10).

# Inkubationszeit und serielles Intervall

Die Inkubationszeit gibt die Zeit an von der Ansteckung bis zum Beginn der Erkrankung. Sie liegt bei 5–6 Tagen (Spannweite 1 bis 14 Tage) (7).
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 bei 7,5 (11) und in einer anderen Studie bei geschätzten vier Tagen, basierend auf der Analyse von 28 Infizierenden/Infizierten-Paaren (12).

# Dauer der Infektiosität

Es liegen bislang keine publizierten Daten dazu vor, bis zu welchem Zeitpunkt nach Erkrankungsbeginn vermehrungsfähige Viren im oberen Atemwegstrakt gefunden werden. Alternativ sind auch epidemiologische Daten verwertbar, wenn ein genauer Infektionszeitpunkt und (bei der infizierenden Person) der Erkrankungsbeginn bekannt ist.

Eine Studie mit 17 Patienten hat die Ausscheidungsdynamik in den oberen Atemwegen untersucht. Dabei wurden mittels PCR genetische Bestandteile des Virus (RNA) nachgewiesen, es wurde nicht untersucht, ob vermehrungsfähige Viren gefunden werden können. Ein reproduzierbarer Nachweis von Virus-RNA war etwa bis zum Tag 7–9 nach Erkrankungsbeginn möglich (13).

In einer weiteren Studie wurde die Dauer von Erkrankungsbeginn bis zu dem Zeitpunkt, bis keine virale RNA mehr nachweisbar war – abhängig vom Schweregrad der Erkrankung – auf 13–18 Tage angegeben, auch hier war nicht bekannt, wie lange vermehrungsfähige Viren ausgeschieden wurden (14).

# 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 % (10), eine zweite Studie schätzt den Anteil auf 9,2 % (15). 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 repatriiert worden waren und von diesen 17 positiv auf SARS-CoV-2 getestet worden waren (16). 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 (17). Würde man nun den oben genannten Faktor 20 (10) bzw. 11 (15) 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).

# 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 (genesen bzw. verstorben). 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 Verstorbenen-Fall-Anteil bei den Passagieren des Kreuzfahrtschiffs „Princess Diamond“ lag mit 4 Todesfällen und 705 Fällen bei 0,6 % (Stand 27.02.2020; <https://www.worldometers.info/coronavirus/#countries>). 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) (18). Guan et al. beziffern den Fall-Verstorbenen-Anteil in einer Patientengruppe von 1.099 Personen (IQR:  35–58 Jahre, 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 %) (3). Unter Patienten mit sehr schwerem Verlauf (ITS oder Lungenversagen) war der Fall-Verstorbenen-Anteil 22 % (15 / 67) (3).

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.

# 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 (20).

# Zeit von Erkrankungsbeginn bis Pneumonie

In einer Veröffentlichung (chinesische Fallserie [n = 1.099]) betrug diese Zeitspanne vier Tage (Interquartilsbereich [IQR]: 2–7 Tage) (3). Die Zeitspanne könnte für Deutschland evtl. als der minimale Zeitraum von Symptombeginn bis zur Hospitalisierung dienen.

# 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 Median sieben Tage (IQR: 4–8 Tage) (21). 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 (14).

# Zeit von Erkrankungsbeginn bis zum Akuten Lungenversagen (ARDS)

In einer chinesischen Fallserie (siehe 9.) betrug diese Zeitspanne im Median acht Tage (IQR: 6–12 Tage) (21), und in einer anderen Veröffentlichung (n = 298 Patienten) 9 Tage (IQR: 7–11 Tage) (14).

# Zeit von Erkrankungsbeginn bis ITS

In einer chinesischen Fallserie (siehe 9.) betrug diese Zeitspanne im Median 10 Tage (IQR: 6–12 Tage) (21).

# Zeit von Hospitalisierung bis ITS

In einer chinesischen Fallserie (siehe 9.) betrug diese Zeitspanne im Median einen Tag (IQR: 0–3 Tage) (21).



**Abb.** 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).

# Dauer des Krankenhausaufenthalts

In einer chinesischen Fallserie (siehe 9.) betrug diese Zeitspanne im Median 10 Tage (IQR: 7.0–14 Tage; angegeben für die bis dahin Genesenen) (21). Diese Zahl stellt vermutlich eine Unterschätzung dar: Im Bericht der „WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019“ wird genannt, dass milde Fälle im Median einen Krankheitsverlauf von zwei Wochen haben und schwere von 3–6 Wochen (7).

# 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 % deutlich höher zu sein als für ganz China (2-7 %).:
1.) 5 % (2.087 / 44.415 Fällen [ganz China]) (22)
2.) 7 % (67 / 1.099 Fällen; invasiv und nicht-invasive Beatmung [ganz China]) (3)
3.) 20 % (20 / 99; 3 ECMO, 4 invasive und 13 nicht-invasive Beatmung [Wuhan]) (23)
4.) 23 % (32 / 138; 17 invasive und 15 nicht-invasive Beatmung [Wuhan]) (21)
5.) 25 % (34 / 137; alle nicht-invasiv [Hubei]) (24)
6.) 2 % (1 / 62; nicht-invasiv [Zhejiang]) (25)

# 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 (21), in einer anderen (n = 99) waren es 23 % (23). In einer Fallserie außerhalb Hubeis wurde dagegen ein Anteil von 2 % (1 / 62) auf einer Intensivstation behandelt (25).

# 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 (21). Chen et al. berichten von 43 % (3 Patienten mit ECMO von 7 invasiv beatmeten Patienten) (23). Eine weitere Studie berichtet von 6 % (2 Patienten mit ECMO von 32 invasiv beatmeten Patienten) (14).

# 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.

# 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 (13).

Asymptomatische Übertragung: Eine asymptomatische Person aus Wuhan infizierte möglicherweise fünf weitere Familienmitglieder (26); denkbar wäre in dem beschriebenen Kontext aber auch eine Übertragung durch eine unbekannte andere Person auf alle Familienmitglieder.

# Tenazität; Inaktivierung des Virus auf Oberflächen

Von anderen Coronaviren ist bekannt, dass sie auf unbelebten Oberflächen, wie Metall, Glass oder Plastik bis zu neun Tage überleben können (27). In Analogie können Desinfektionsmittel mit dem Wirksamkeitsbereich „begrenzt viruzid“ angewendet werden (Schwebke, BGesBlatt 2018).

# Impfung

Aktuell steht noch kein Impfstoff zur Verfügung. Laut WHO gibt es aktuell mehr als 25 Impfstoff-Kandidaten, die sich aber fast alle in der prä-klinischen Entwicklungsphase befinden.

Ansprechpartner: FG 36; E-Mail: JahnH@rki.de; Tel.: +49 (0) 30 18754 -3276

# 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 : JCMA. 2020.

3. Guan W-j, Ni Z-y, Hu Y, Liang W-h, Ou C-q, He J-x, et al. Clinical characteristics of 2019 novel coronavirus infection in China. MedRxiv. 2020.

4. Xiao F, Tang M, Zheng X, Li C, He J, Hong Z, et al. Evidence for gastrointestinal infection of SARS-CoV-2. MedRxiv. 2020.

5. 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.

6. Zhou Y, Zeng Y, Tong Y, Chen C. Ophthalmologic evidence against the interpersonal transmission of 2019 novel coronavirus through conjunctiva. MedRxiv. 2020.

7. WHO. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Report. World Health Organization (WHO); 2020 16-24.02.2020.

8. 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.

9. Fang L, Gao P, Bao H, Tang X, Wang B, Feng Y, et al. Chronic obstructive pulmonary disease in China: a nationwide prevalence study. The Lancet Respiratory medicine. 2018;6(6):421-30.

10. Read JM, Bridgen JRE, Cummings DAT, Ho A, Jewell CP. Novel coronavirus 2019-nCoV: early estimation of epidemiological parameters and epidemic predictions. MedRxiv. 2020.

11. 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.

12. Nishiura H, Linton NM, Akhmetzhanov AR. Serial interval of novel coronavirus (COVID-19) infections. MedRxiv. 2020.

13. 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.

14. 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.

15. 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).

16. 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.

17. WHO. Novel Coronavirus (2019-nCoV) Situation Report - 13; 02. February 2020. World Health Organization (WHO); 2020. Contract No.: 5.

18. Qi R, Ye C, Qin X-r, Yu X-J. Case fatality rate of novel coronavirus disease 2019 in China. medRxiv. 2020.

19. Johns Hopkins University. Coronavirus COVID-19 Global Cases by Johns Hopkins CSSE [Web Page Dashboard]. Johns Hopkins University; 2020 [updated 02.03.2020. Available from: <https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>.

20. 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.

21. 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.

22. 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.

23. 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.

24. 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.

25. 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.

26. Bai Y, Yao L, Wei T, Tian F, Jin DY, Chen L, et al. Presumed Asymptomatic Carrier Transmission of COVID-19. Jama. 2020.

27. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and its inactivation with biocidal agents. The Journal of hospital infection. 2020.