

Quarantäne alleine oder in Kombination mit weiteren Public-Health-Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19 Pandemie: Ein Cochrane Rapid Review

Quarantine Alone or in Combination with Other Public Health Measures to Control COVID-19: A Rapid Review (Review)

Autoren

Verena Mayr¹, Barbara Nußbaumer-Streit², Gerald Gartlehner^{3, 4}

Institute

- 1 Evidenzbasierte Medizin und Evaluierung, Donau-Universität Krems, Krems, Austria
- 2 Cochrane Österreich, Donau-Universität Krems Department Evidenzbasierte Medizin und Klinische Epidemiologie, Krems an der Donau, Austria
- 3 Department für Evidenzbasierte Medizin und Klinische Epidemiologie, Donau-Universität Krems Department Evidenzbasierte Medizin und Klinische Epidemiologie, Krems, Austria
- 4 Research Triangle Institute International, RTI-UNC Evidence-based Practice Center, Research Triangle Park, United States

Schlüsselwörter

Pandemie, Coronavirus, SARS-COV-2, Weltgesundheitsorganisation, WHO

Key words

Pandemic, coronavirus, SARS-COV-2, World Health Organization, WHO

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-1164-6611>

Published online: 15.5.2020

Gesundheitswesen 2020; 82: 501–506

© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

ISSN 0941-3790

Korrespondenzadresse

Dr. Verena Mayr
Evidenzbasierte Medizin und Evaluierung
Donau-Universität Krems,
Dr.-Karl-Dorrek-Straße 30
3500 Krems
Austria
verena.mayr@donau-uni.ac.at

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund Die Coronavirus-Krankheit COVID-19 ist eine neue, sich rasch ausbreitende zoonotische Infektionskrankheit, die der Weltgesundheitsorganisation (WHO) erstmals am 31. Dezember 2019 gemeldet wurde. Da zurzeit keine wirksamen Medikamente oder Impfstoffe zur Behandlung oder Prävention von COVID-19 zur Verfügung stehen, rücken nicht-pharmakologische Public-Health-Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19 Pandemie stärker in den Fokus.

Studienziele Ziel dieses Rapid Reviews war es, den Effekt von Quarantäne – alleine oder in Kombination mit weiteren Public-Health-Maßnahmen – zur Eindämmung von COVID-19 zu untersuchen.

Methodik Der vorliegende Rapid Review wurde von der WHO in Auftrag gegeben. Um der Dringlichkeit der Anfrage gerecht zu werden, wurde die Methodik eines systematischen Reviews punktuell abgeändert. Die vorliegende Publikation umfasst die wichtigsten Aspekte des Rapid Reviews und wurde vom WHO Collaborating Centre an der Donau Universität Krems (Österreich) auf Deutsch übersetzt.

Ergebnisse Insgesamt wurden 29 Studien eingeschlossen. Zehn Modellierungsstudien befassten sich direkt mit COVID-19, 15 weitere Modellierungsstudien und 4 Beobachtungsstudien lieferten indirekte Evidenz zu SARS und MERS. Die Studien zeichneten alle ein ähnliches Bild – einen Vorteil von Quarantäne. Beispielsweise schätzten Modellierungsstudien, dass durch Quarantäne von Personen, die Kontakt mit Infizierten hatten 44–81 % neuer Fälle und 31–63 % an Todesfällen verhindert werden können, im Vergleich zu keinen Maßnahmen. Zwei Studien zu SARS zeigten, dass Quarantäne effektiver war und weniger kostete, je früher sie startete. Alleinige Quarantäne von Personen, die Kontakt mit Infizierten hatten, würde aber wahrscheinlich nicht ausreichen, um den Ausbruch von COVID-19 einzudämmen. Die Kombination mit anderen Maßnahmen wie physische Distanzierung oder Schulschließungen zeigte größere Effekte als Quarantäne alleine. Bei der individuellen Quarantäne für Rückkehrende aus Risikogebieten fand der Review vergleichsweise geringe Effekte.

Schlussfolgerung Die Vertrauenswürdigkeit der Evidenz ist niedrig bzw. sehr niedrig, da die einzigen Studien zu COVID-19

Modellierungsstudien sind, die zwar aktuelle aber noch unsichere und unterschiedliche Parameter zur Modellberechnung verwendeten. Die indirekte Evidenz von SARS und MERS ist nur begrenzt auf COVID-19 übertragbar. Trotz dieser Limitationen, kommen alle Studien zu dem Schluss, dass Quarantäne eine wichtige Maßnahme ist, um die Pandemie einzudämmen. Im Hinblick auf die kommenden Monate ist es wichtig, das Infektionsgeschehen sowie die Auswirkungen der Maßnahmen genau zu überwachen, um die bestmögliche Balance der Maßnahmen zu finden.

ABSTRACT

Background COVID-19 (coronavirus disease 2019) is a new, rapidly emerging zoonotic infectious disease, that was reported to the World Health Organization for the first time on 31 December 2019. Currently, no effective pharmacological interventions or vaccines are available to treat or prevent COVID-19, therefore nonpharmacological public health measures are more in focus.

Objectives The aim was to assess the effects of quarantine – alone or in combination with other measures – during coronavirus outbreaks.

Methods Because of the current COVID-19 pandemic, WHO commissioned a rapid review. To save time, the method of systematic reviews was slightly and with caution modified. This

publication is a summary of the most important aspects of the rapid review, translated into German by members of the WHO Collaborating Centre at the Danube University Krems (Austria).

Results Overall, 29 studies were included. Ten modeling studies focused on COVID-19, 4 observational studies and 15 modeling studies focused on SARS and MERS. The modeling studies consistently reported a benefit of the simulated quarantine measures. For example, the models estimated that quarantine of people exposed to confirmed or suspected cases of COVID-19 prevented between 44 and 81 % of the cases that would otherwise have happened and 31 to 63 % of the deaths, when compared to no such measures. In regard to costs, the earlier the quarantine measures are implemented, the greater the cost savings will be.

Conclusion Our confidence in the evidence is very limited. This is mainly because the COVID-19 studies based their models on the limited data that have been available in the early weeks of the pandemic and made different assumptions about the virus. The studies of SARS and MERS are not completely generalizable to COVID-19. Despite only having limited evidence, all the studies found quarantine to be important for controlling the spread of severe coronavirus diseases. Looking to the coming months, in order to maintain the best possible balance of measures, decision makers must continue to constantly monitor the outbreak situation and the impact of the measures they implement.

Der nachfolgende Text fasst den ersten von Cochrane publizierten Rapid Review zusammen: „Quarantine alone or in combination with other public health measures to control COVID-19: a rapid review“ [1]. Der Rapid Review wurde von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) in Auftrag gegeben. Die Übersetzung erfolgte durch das WHO Collaborating Centre am Department für Evidenzbasierte Medizin und Evaluation der Donau-Universität Krems, Österreich.

Hintergrund

COVID-19 ist eine neue, sich rasch ausbreitende zoonotische Infektionskrankheit und wird vom Coronavirus SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome – Coronavirus 2) ausgelöst [2]. An der Namensgebung ist bereits eine Verbindung zur früheren Krankheitsepidemien, wie SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) oder MERS (Middle East Respiratory Syndrome), zu erkennen. Diese wurden ebenso von Coronaviren ausgelöst. Am 31. Dezember 2019 wurde der WHO der erste Fall von COVID-19 aus Wuhan (Provinz Hubei, China) gemeldet. Bereits am 30. Januar 2020 erklärte die WHO den globalen Gesundheitsnotstand, am 11. März 2020 wurde COVID-19 als Pandemie deklariert [3]. Bis dato stehen keine wirksamen pharmakologischen Interventionen oder Impfstoffe zur Behandlung oder Prävention von COVID-19 zur Verfügung. Die einzigen Maßnahmen, um die Pandemie einzudämmen, sind nicht-medikamentöse Public Health Maßnahmen wie Isolation, Quarantäne, oder physische Distanzierung. Isolation bezeichnet die räumliche Absonderung von erkrankten Personen, während Quarantäne die Absonderung von symptomfreien Personen bezeichnet, die Kon-

takt mit Infizierten hatten. Quarantäne kann freiwillig oder gesetzlich verordnet erfolgen und auf individueller Ebene, für Gruppen oder ganze Gemeinden gelten. In vielen Ländern, darunter auch Deutschland, Österreich und der Schweiz, müssen sich aktuell all jene in häusliche Quarantäne begeben, die engen Kontakt mit einer infizierten Person hatten oder aus Risikogebieten einreisen. Anfang Februar 2020 gab die WHO einen Rapid Review zur Wirksamkeit von Quarantänemaßnahmen in Auftrag, um Empfehlungen diesbezüglich evidenzbasiert treffen zu können. Mitte März 2020 wurde dieser aktualisiert.

Zielsetzung

Ziel dieses Rapid Reviews war es, den Effekt von Quarantäne – alleine oder in Kombination mit weiteren Public-Health-Maßnahmen – zur Eindämmung von COVID-19 zu erfassen. Konkret wurden folgende Forschungsfragen untersucht:

1) Ist Quarantäne von asymptomatischen Personen, die Kontakt zu COVID-19 Fällen hatten, effektiv in der Eindämmung von COVID-19?

1a) Führen verschiedene Rahmenbedingungen der Quarantäne zu Unterschieden in der Wirksamkeit?

1b) Wie effektiv ist die Kombination von Quarantäne mit weiteren Public-Health-Maßnahmen, wie z. B. Schulschließungen oder physische Distanzierung, bezogen auf die Reduktion der Übertragungsraten, der Inzidenz und der Mortalität?

2) Ist Quarantäne von Reisenden aus einem von COVID-19 betroffenen Land effektiv in der Eindämmung der Pandemie?

2a) Führen verschiedene Rahmenbedingungen der Quarantäne zu Unterschieden in der Wirksamkeit?

Methodik

Um der Dringlichkeit der Anfrage gerecht zu werden, wurde ein Rapid Review durchgeführt, der die Methodik eines systematischen Reviews punktuell verkürzt: So erfolgte keine spezifische Suche nach grauer Literatur. Die Studienauswahl erfolgte auf Abstract-Ebene nur für die ersten 30 % dual und unabhängig. Die restlichen 70 % wurden von einem Autor bzw. einer Autorin beurteilt. Zudem erfolgte die Bewertungen des Biasrisikos und die Einschätzung der Vertrauenswürdigkeit der Evidenz nicht dual und unabhängig. Eine Person führte die Bewertung und Einschätzung durch und eine zweite Person überprüfte dies hinsichtlich Plausibilität und Korrektheit.

Ein-/Ausschlusskriterien

Eingeschlossen wurden Kohortenstudien, Fall-Kontroll-Studien, Fallserien, Zeitreihen, unterbrochene Zeitreihen und mathematische Modellierungsstudien, die die Wirkung jedweder Art von Quarantäne zur Eindämmung von COVID-19 bewerteten. Es wurden ebenso Studien über SARS und MERS als indirekte Evidenz für den aktuellen Ausbruch von SARS-CoV-2 herangezogen. Exkludiert wurden Fallstudien und systematische Reviews.

- **Population:** Kontakte eines bestätigten oder vermuteten Falls von COVID-19 (SARS oder MERS) oder Personen, die in Gebieten mit hohen Übertragungsraten leben (Frage 1); Personen, die aus Ländern mit einem gemeldeten Ausbruch von COVID-19 (SARS oder MERS) zurückkehren (Frage 2).
- **Interventionen:** Als Interventionen wurden verschiedene Arten der Quarantäne von Personen in Betracht gezogen: freiwillige Quarantäne (Selbstquarantäne), verordnete Quarantäne, Quarantäne an unterschiedlichen Orten (Privatwohnsitz, Krankenhaus, öffentliche Einrichtungen oder andere). Quarantäne wurde als Absonderung von Personen definiert, die einer ansteckenden Krankheit ausgesetzt waren. Für die Fragestellung, die sich Quarantäne in Kombination mit weiteren Maßnahmen ansah (Frage 1b), wurden als weitere Maßnahmen Vermeidung von Menschenansammlungen, Handhygiene, Isolierung, persönliche Schutzausrüstung, Schließungen von Schulen und Arbeitsplätzen und physische Distanzierung eingeschlossen.
- **Vergleichsinterventionen:** Als Vergleichsintervention wurde keine Quarantäne oder Public-Health Maßnahmen ohne Quarantäne betrachtet.
- **Endpunkte:** Das WHO-Expertengremium stufte 4 primäre Endpunkte für seinen Entscheidungsprozess als relevant ein: die Inzidenz, die Übertragungsrate, die Mortalität und der Ressourcenverbrauch.

Suchstrategie

Es wurden mehrere Datenbanken systematisch durchsucht: Ovid MEDLINE, WHO Global Index Medicus, Embase (Elsevier) und CINAHL (Cumulative Index to Nursing & Allied Health Literature). Die Suche schloss Studien ein, die vom 1. Januar 2002 bis zum 12. März 2020 in englischer oder chinesischer Sprache veröffentlicht wurden. Zudem stellte die WHO aktuelle Studien aus chinesischen Da-

tenbanken einschließlich 16. März 2020 zur Verfügung. Dabei wurden englische Abstracts oder englische Zusammenfassungen von einem chinesischen WHO-Kooperationszentrum (Lanzhou, China) bereitgestellt. Darüber hinaus durchsuchten die Autorinnen und Autoren eine WHO-Datenbank [4] mit Ergebnissen von täglichen Literaturrecherchen zu COVID-19 sowie die Referenzlisten systematischer Übersichtsarbeiten.

Bewertung des Biasrisikos

Die eingeschlossenen Beobachtungsstudien wurden anhand des Instruments ROBINS-I (Risk of Bias in non-randomized Studies of Interventions) von einer Person bewertet und von einer zweiten Person überprüft. Für Modellierungsstudien hingegen gab es keine validierte Checkliste zur Beurteilung des Biasrisikos. Daher wurde überprüft, ob die mathematischen Modellierungen den Best-Practice-Empfehlungen der International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes (ISPOR) und der Society for Medical Decision Making (SMDM) für dynamische Modelle entsprachen. Dabei wurden insbesondere 3 Kriterien untersucht: War das Modell dynamisch? Führten die Studienautoren Sensitivitätsanalysen zu wichtigen Parametern bzw. Annahmen durch? Wurde als Resultat eine Veränderung der Infektionslast durch die Intervention angegeben? Zwei Personen bewerteten die Qualität der Modellierungsstudien, ein Review-Autor mit langjähriger Expertise im Bereich mathematischer Modellierungen überprüfte die Einschätzungen.

Bewertung der Vertrauenswürdigkeit der Evidenz

Zur Einstufung der Vertrauenswürdigkeit der Evidenz basierend auf Beobachtungsstudien wurde der Ansatz der GRADE-Arbeitsgruppe gewählt [5, 6], zur Einschätzung basierend auf Modellierungsstudien die kürzlich erschienene Anleitung der GRADE-Arbeitsgruppe [7, 8]. Die Vertrauenswürdigkeit der Evidenz wurde als hoch, moderat, gering oder sehr gering eingestuft.

Synthese der Endpunkte

Aufgrund der gegebenen Heterogenität der Studien bezogen auf die Interventionen, die Analyse-Methodik und den Endpunkten, erfolgte die Synthese narrativ und in Tabellenform. In dieser deutschsprachigen Zusammenfassung berichten wir die narrative Synthese. Die tabellarische Darstellung kann der Originalpublikation entnommen werden [1].

Resultate

Eingeschlossene Studien

Insgesamt entsprachen 29 Studien den Einschlusskriterien: Alle COVID-19 betreffende Studien waren mathematische Modellierungsstudien und berechneten Szenarien mit Krankheitsausbrüchen in China, Großbritannien, Süd-Korea und auf dem Kreuzfahrtschiff „Diamond Princess“ [9–18]. Vier Beobachtungsstudien betreffend SARS und MERS umfassten insgesamt 178 122 Personen und wurden in Süd-Korea, China und Taiwan durchgeführt [19–22]. Die weiteren Modellierungsstudien zu SARS und MERS verwendeten Daten von vergangenen Krankheitsausbrüchen in Canada, China, Hong Kong, Japan, Süd-Korea, Singapur und Taiwan [23–37].

Von den Beobachtungsstudien wurden 3 mit einem moderaten [19, 20, 22] und eine mit einem schwerwiegenden [21] Biasrisiko

bewertet. In der Gruppe der Modellierungsstudien wurden 8 Studien in die Kategorie „keine bis wenige Bedenken“ [12, 14, 15, 25, 27, 31, 32, 37], 10 in „moderate Bedenken“ [9, 11, 18, 23, 26, 28–30, 33, 34] und 7 in „schwerwiegende Bedenken“ [10, 13, 16, 17, 24, 35, 36] eingestuft. Das PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) Flussdiagramm gibt einen Überblick über den Such- und Auswahlprozess der Studien (► **Abb. 1**).

Wirksamkeit der Quarantäne von Personen, die Kontakt mit Infizierten hatten (alleine oder in Kombination mit anderen Public Health-Maßnahmen)

Alle Studien zu COVID-19 waren mathematische Modellierungsstudien. In den modellierten Szenarien zeigten Quarantäne-Maßnahmen konsistent Vorteile. Die Quarantäne von Kontaktpersonen eines bestätigten Falles bzw. eines Verdachtsfalles verhinderte 44–81 % neue Erkrankungsfälle und 31–63 % der Todesfälle, verglichen mit Szenarien ohne Maßnahmen (Neue Erkrankungsfälle: 4 Modellierungsstudien zu COVID-19 und SARS, Mortalität: 2 Modellierungsstudien zu COVID-19 und SARS, niedrige Vertrauenswürdigkeit der Evidenz). Evidenz sehr geringer Vertrauenswürdigkeit gab Hinweise, dass je früher Quarantäne-Maßnahmen implementiert wurden, die Kostenersparnisse umso größer waren (2 Modellierungsstudien zu SARS). Wenn Quarantäne mit anderen Maßnahmen wie physische Distanzierung, Reisebeschränkungen oder Schulschließungen kombiniert wurde, zeigte sich ein größerer Effekt in Bezug auf reduzierte neue Erkrankungsfälle, Übertragungsraten, und Todesfälle als unter individuellen Maßnahmen (neue Erkrankungsfälle: 4 Modellierungsstudien zu COVID-19, Übertragung: 2 Modellierungsstudien zu COVID-19, Mortalität: 2 Modellierungsstudien zu COVID-19, niedrige Vertrauenswürdigkeit in die Evidenz). Studien zu SARS und MERS zeigten ähnliche Ergebnisse.

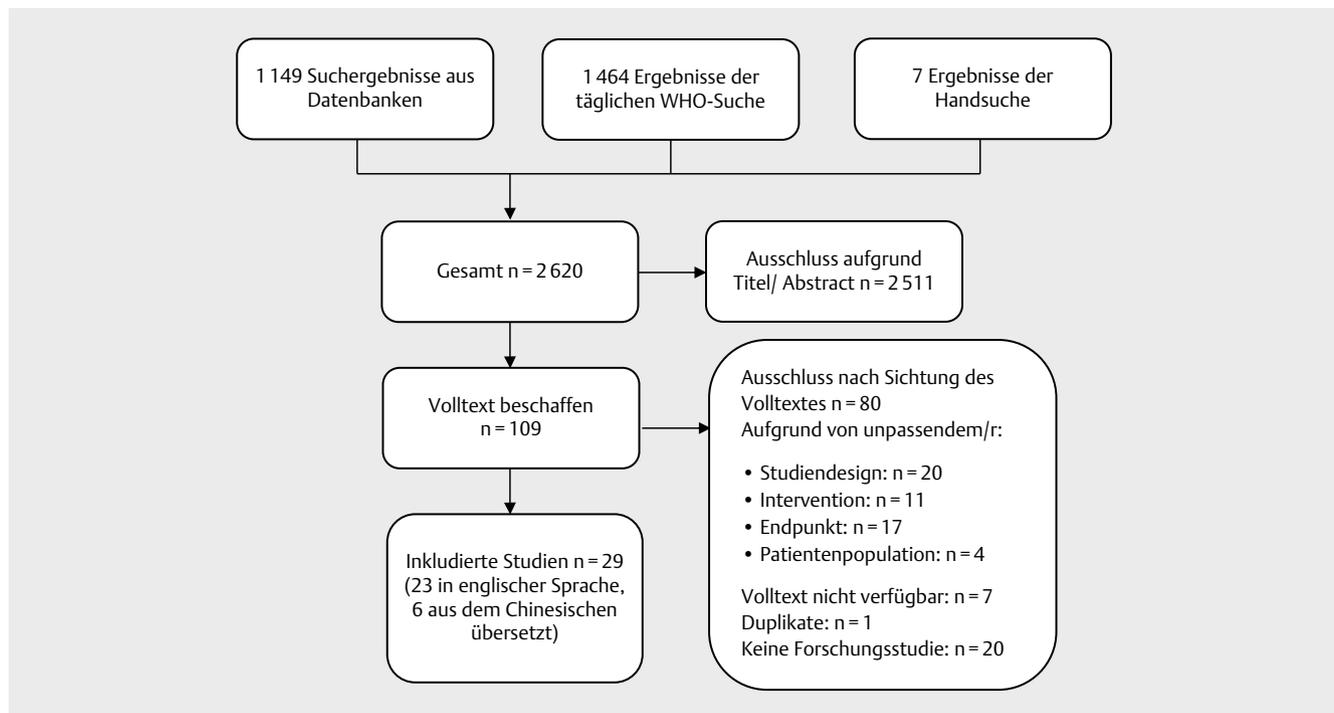
Eine kleine Studie mit 116 TeilnehmerInnen verglich verschiedene Arten von Quarantäne (Quarantäne in einem Einzelzimmer, in einer Gruppe, oder freiwillige Quarantäne) von Dialyse-Patientinnen und Patienten während des MERS-Ausbruchs. In keiner Gruppe entwickelte eine Person MERS. Aufgrund der kleinen Stichprobe, kann jedoch zur vergleichende Wirksamkeit der Quarantäne-Arten daraus keine Aussage abgeleitet werden.

Wirksamkeit der Quarantäne von Reisenden aus einem von COVID-19 betroffenen Land

Die Suche ergab keine Studien zu dieser Fragestellung zu COVID-19. Indirekte Evidenz konnte aus 2 Beobachtungsstudien [19, 22] und 2 Modellierungsstudien [29, 36] zu SARS gezogen werden. Der Effekt von Quarantäne von Reisenden aus Ländern mit einem Coronavirus-Ausbruch auf die Reduktion der Fallzahlen und der Todesfälle war gering (sehr niedrige Vertrauenswürdigkeit der Evidenz).

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Aussagekraft der Evidenz ist eingeschränkt, da alle 10 Studien zu COVID-19 mathematische Modellierungen des Pandemieverlaufs sind. In diese Modelle gehen Annahmen ein, etwa zu Übertragungsraten, Inkubationszeiten oder Krankheitsverläufen, die sich auf dem aktuell noch lückenhaften Wissen über SARS-CoV-2, bzw. COVID-19 beziehen. Dieses Wissen erweitert sich laufend, deshalb sind Modellierungsstudien mit einem hohen Maß von Unsicherheit verbunden. Die übrigen 19 Studien (15 davon ebenfalls Modellierungen) liefern indirekte Evidenz zu SARS und MERS. Diese Erkrankungen wurden auch von Coronaviren ausgelöst, allerdings gibt es Unterschiede, etwa in der asymptomatischen Infektiosität und der



► **Abb. 1** PRISMA Literatursuche- und -auswahl. From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

Schwere des Krankheitsverlaufs. Rückschlüsse von einer Krankheit auf eine andere sind daher mit Vorsicht zu behandeln.

Aus Zeitgründen wurde die Methodik des systematischen Reviews mit Bedacht modifiziert (siehe Methodenteil). Zum Beispiel wurden 70 % des Screenings von Titel und Abstracts von einer Person durchgeführt. Kürzlich wurde gezeigt, dass beim „Single-Screening“ bis zu 13 % der relevanten Studien nicht gefunden wurden [38]. Der Rapid Review fokussierte auf 4 Endpunkte (Inzidenz, Übertragung, Mortalität, Kosten), die von der WHO ausgewählt wurden. Die Auswirkungen von Quarantäne beschränken sich jedoch nicht nur auf die definierten Endpunkte, sondern können auch psychische, gesundheitliche, soziale und ökonomische Auswirkungen auf einzelne sowie die Gesellschaft haben. Aus diesem Rapid Review kann daher nicht abgeleitet werden, wann und wie nicht-pharmakologische Public-Health-Maßnahmen gelockert oder aufgehoben werden sollten.

Trotz der angeführten Limitationen zeichnen alle eingeschlossenen Studien ein konsistentes Bild. Quarantäne scheint eine wichtige Maßnahme zur Eindämmung von COVID-19 zu sein. Je früher sie umgesetzt wird, umso wirksamer und kostengünstiger dürfte sie sein. Alleinige Quarantäne von Personen, die Kontakt mit Infizierten hatten, würde aber wahrscheinlich nicht ausreichen, um den Ausbruch von COVID-19 einzudämmen. Die Kombination mit anderen Maßnahmen wie z. B. physische Distanzierung zeigte größere Effekte als Quarantäne alleine. Bei der individuellen Quarantäne für Rückkehrende aus Risikogebieten fand der Review vergleichsweise geringe Effekte.

Bei der Kombination von restriktiven Maßnahmen gilt es zu beachten, dass ab einem gewissen Punkt, die inkrementellen Effekte von zusätzlichen restriktiven Maßnahmen nur noch klein sind und mit den unbeabsichtigten negativen Effekten der Maßnahmen abgewogen werden müssen. Mögliche negative soziale und ökonomische Folgen von langfristigen Distanzierungs-Maßnahmen können auch negative Effekte auf die Gesundheit haben. Um die bestmögliche Balance von Maßnahmen zu erreichen, müssen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger das Pandemie-Geschehen und die Effekte der Maßnahmen laufend beobachten.

Zukünftig braucht es weitere Forschung zur Erfassung wichtiger Kennzahlen wie bspw. der Prävalenz oder der Letalität. Testungen repräsentativer Stichproben in unterschiedlichen Settings können dabei unterstützen, die wahre Prävalenz der Infektion zu erfassen und die Unsicherheit der Annahmen innerhalb der Modelle reduzieren. Empirische Studien, die die Wirksamkeit von Quarantäne alleine oder in Kombination mit anderen Maßnahmen zur Eindämmung von COVID-19 untersuchen, sind ebenfalls notwendig. Weltweit werden aktuell in unterschiedlicher Intensität und Geschwindigkeit Maßnahmen zur Kontrolle von COVID-19 eingesetzt. Vergleichende Analysen dieser Maßnahmen können uns helfen, wichtige Evidenz für zukünftige Pandemien zu gewinnen.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Nussbaumer-Streit B, Mayr V, Dobrescu AI et al. Quarantine alone or in combination with other public health measures to control COVID-19: A rapid review. *Cochrane Database Syst Rev* 2020; 4: CD013574
- [2] World Health Organization. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) 2020. Available from: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>
- [3] WHO. Rolling updates on coronavirus diseases (COVID-19). www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen2020
- [4] World Health Organization. Global research on coronavirus disease (COVID-19). Available from <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov>
- [5] Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ (Clinical research ed)* 2008; 336: 924–926
- [6] Schünemann H, Brożek J, Guyatt G et al. GRADE handbook for grading quality of evidence and strength of recommendations. Updated 2013; Available from: www.guidelinedevelopment.org/handbook
- [7] Schunemann HJ, Mustafa RA, Brozek J et al. GRADE guidelines: 21 part 1. Study design, risk of bias, and indirectness in rating the certainty across a body of evidence for test accuracy. *J Clin Epidemiol* 2020
- [8] Schunemann HJ, Mustafa RA, Brozek J et al. GRADE guidelines: 21 part 2. Test accuracy: inconsistency, imprecision, publication bias, and other domains for rating the certainty of evidence and presenting it in evidence profiles and summary of findings tables. *J Clin Epidemiol* 2020
- [9] Shengli CAO, Peihua FENG, Pengpeng S. Study on the Epidemic Development of Corona Virus Disease-19 (COVID-19) in Hubei Province by a Modified SEIR Model. *Journal of Zhejiang University (Medical Sciences)*; 2020
- [10] Choi SC, Ki M. Estimating the reproductive number and the outbreak size of Novel Coronavirus disease (COVID-19) using mathematical model in Republic of Korea. *Epidemiology and Health* 2020; e2020011
- [11] Fang Y, Nie Y, Penny M. Transmission dynamics of the COVID-19 outbreak and effectiveness of government interventions: A data-driven analysis. *J Med Virol* 2020; 06
- [12] Ferguson NM, Laydon D, Nedjati-Gilani G et al. Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID19 mortality and healthcare demand 2020; Available from: <https://sciencebusiness.net/sites/default/files/inline-files/Imperial-College-COVID19-NPI-modeling-16-03-2020.pdf>
- [13] Geng H, Xu A, Wang X. Analysis of the role of current prevention and control measures in the epidemic of new coronavirus based on SEIR model. *Journal of Jinan University (Natural Science & Medicine Edition)* 2020; 41: 1–7
- [14] Rocklöv J, Sjödin H, Wilder-Smith A. COVID-19 outbreak on the Diamond Princess cruise ship: Estimating the epidemic potential and effectiveness of public health countermeasures. *Journal of Travel Medicine* 2020; 28: 28
- [15] Tang B, Wang X, Li Q et al. Estimation of the Transmission Risk of the 2019-nCoV and Its Implication for Public Health Interventions. *Journal of Clinical Medicine* 2020; 9: 07
- [16] Wen-Tao WUD-NL, Li LI et al. Analysis of the role of different intensity prevention and control measures in the current epidemic of novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia in Wuhan based on SIR model. *New Medicine* 2020; 30: 78–82

- [17] Yue YCY, Liu K, Luo X et al. Modeling and prediction of new coronavirus pneumonia base time-delay dynamic system. *Scientia Sinica Mathematica* 2020; 50: 1–8
- [18] Zhao S, Chen H. Modeling the epidemic dynamics and control of COVID-19 outbreak in China. *Quantitative Biology* 2020; 1–9
- [19] Hsieh YH, King CC, Chen CW et al. Quarantine for SARS, Taiwan. *Emerging Infectious Diseases* 2005; 11: 278–282
- [20] Pang X, Zhu Z, Xu F et al. Evaluation of control measures implemented in the severe acute respiratory syndrome outbreak in Beijing, 2003. *JAMA* 2003; 290: 3215–3221
- [21] Park HC, Lee SH, Kim J et al. Effect of isolation practice on the transmission of middle east respiratory syndrome coronavirus among hemodialysis patients: A 2-year prospective cohort study. *Medicine* 2020; 99: e18782
- [22] Wang TH, Wei KC, Hsiung CA et al. Optimizing severe acute respiratory syndrome response strategies: lessons learned from quarantine. *American Journal of Public Health* 2007; 97 Suppl 1: 98–100
- [23] Becker NG, Glass K, Li Z et al. Controlling emerging infectious diseases like SARS. *Mathematical Biosciences* 2005; 193: 205–221.
- [24] Chau PH, Yip PS. Monitoring the severe acute respiratory syndrome epidemic and assessing effectiveness of interventions in Hong Kong Special Administrative Region. *Journal of Epidemiology & Community Health* 2003; 57: 766–769
- [25] Day T, Park A, Madras N et al. When is quarantine a useful control strategy for emerging infectious diseases? *American Journal of Epidemiology* 2006; 163: 479–485.
- [26] Fraser C, Riley S, Anderson RM et al. Factors that make an infectious disease outbreak controllable. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2004; 101: 6146–6151
- [27] Gumel AB, Ruan S, Day T et al. Modelling strategies for controlling SARS outbreaks. *Proceedings of the Royal Society of London – Series B: Biological Sciences* 2004; 271: 2223–2232
- [28] Gupta AG, Moyer CA, Stern DT. The economic impact of quarantine: SARS in Toronto as a case study. *Journal of Infection* 2005; 50: 386–93.
- [29] Hsieh YH, King CC, Chen CW et al. Impact of quarantine on the 2003 SARS outbreak: a retrospective modeling study. *Journal of Theoretical Biology* 2007; 244: 729–736
- [30] Lloyd-Smith JO, Galvani AP, Getz WM. Curtailing transmission of severe acute respiratory syndrome within a community and its hospital. *Proceedings of the Royal Society of London – Series B: Biological Sciences* 2003; 270: 1979–1989
- [31] Mubayi A, Zaleta CK, Martcheva M et al. A cost-based comparison of quarantine strategies for new emerging diseases. *Mathematical Biosciences & Engineering: MBE* 2010; 7: 687–717
- [32] Nishiura H, Patanarapelert K, Sriprom M et al. Modelling potential responses to severe acute respiratory syndrome in Japan: The role of initial attack size, precaution, and quarantine. *Journal of Epidemiology & Community Health* 2004; 58: 186–191
- [33] Peak CM, Childs LM, Grad YH et al. Comparing nonpharmaceutical interventions for containing emerging epidemics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2017; 114: 4023–4028
- [34] Pourbohloul B, Meyers LA, Skowronski DM et al. Modeling control strategies of respiratory pathogens. *Emerging Infectious Diseases* 2005; 11: 1249–1256
- [35] Wang W, Ruan S. Simulating the SARS outbreak in Beijing with limited data. *Journal of Theoretical Biology* 2004; 227: 369–379
- [36] Yip PS, Hsieh YH, Xu Y et al. Assessment of intervention measures for the 2003 SARS epidemic in Taiwan by use of a back-projection method. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 2007; 28: 525–530
- [37] Zhang XS, Pebody R, Charlett A et al. Estimating and modelling the transmissibility of Middle East Respiratory Syndrome CoronaVirus during the 2015 outbreak in the Republic of Korea. *Influenza & Other Respiratory Viruses* 2017; 11: 434–44.
- [38] Gartlehner G, Affengruber L, Titscher V et al. Single-reviewer abstract screening missed 13 percent of relevant studies: a crowd-based, randomized controlled trial. *J Clin Epidemiol* 2020; 121: 20–28