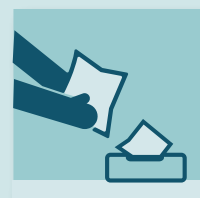
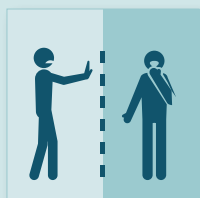


Nicht pharmazeutisch

Maßnahmen zur öffentlichen Gesundheit
zur Minderung des Risikos und
der Auswirkungen von **Epidemie**
und **Pandemie** Grippe



World Health
Organization

ISBN 978-92-4-151683-9

© Weltgesundheitsorganisation 2019

Einige Rechte vorbehalten. Dieses Werk ist unter der Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO-Lizenz (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>).

Unter den Bedingungen dieser Lizenz dürfen Sie das Werk für nichtkommerzielle Zwecke kopieren, weiterverteilen und anpassen, vorausgesetzt, das Werk wird, wie unten angegeben, angemessen zitiert. Bei jeglicher Verwendung dieser Arbeit sollte kein Hinweis darauf enthalten sein, dass die WHO eine bestimmte Organisation, Produkte oder Dienstleistungen befürwortet. Die Verwendung des WHO-Logos ist nicht gestattet. Wenn Sie das Werk anpassen, müssen Sie Ihr Werk unter derselben oder einer gleichwertigen Creative Commons-Lizenz lizenzieren. Wenn Sie eine Übersetzung dieser Arbeit erstellen, sollten Sie den folgenden Haftungsausschluss zusammen mit dem vorgeschlagenen Zitat hinzufügen: „Diese Übersetzung wurde nicht von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) erstellt. Die WHO ist nicht verantwortlich für den Inhalt oder die Genauigkeit dieser Übersetzung. Die englische Originalausgabe ist die verbindliche und authentische Ausgabe.“

Jede Schlichtung in Bezug auf Streitigkeiten, die sich aus der Lizenz ergeben, wird in Übereinstimmung mit den Schlichtungsregeln der Weltorganisation für geistiges Eigentum durchgeführt.

Vorgeschlagenes Zitat. Nicht-pharmazeutische Maßnahmen im Bereich der öffentlichen Gesundheit zur Minderung des Risikos und der Auswirkungen epidemischer und pandemischer Influenza; 2019. Lizenz: [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](#).

Cataloguing-in-Publication (CIP)-Daten. CIP-Daten sind verfügbar unter <http://apps.who.int/iris>. Verkauf, Rechte und Lizenzierung. Informationen zum Kauf von WHO-Veröffentlichungen finden Sie unter <http://apps.who.int/bookorders>. Um Anträge auf kommerzielle Nutzung und Anfragen zu Rechten und Lizenzen zu stellen, siehe <http://www.who.int/about/licensing>.

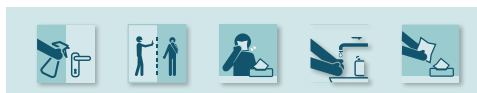
Materialien von Drittanbietern. Wenn Sie Material aus diesem Werk wiederverwenden möchten, das einem Dritten zugeschrieben wird, wie z. B. Tabellen, Abbildungen oder Bilder, liegt es in Ihrer Verantwortung, festzustellen, ob für diese Wiederverwendung eine Genehmigung erforderlich ist, und die Genehmigung des Urheberrechtinhabers einzuholen. Das Risiko von Ansprüchen, die sich aus der Verletzung von Bestandteilen Dritter im Werk ergeben, liegt allein beim Benutzer.

Allgemeine Haftungsausschlüsse. Die in dieser Veröffentlichung verwendeten Bezeichnungen und die Darstellung des Materials implizieren keinerlei Meinungsäußerung seitens der WHO zum Rechtsstatus eines Landes, Territoriums, einer Stadt oder eines Gebiets oder seiner Behörden oder zur Abgrenzung derselben Grenzen oder Grenzen. Gepunktete und gestrichelte Linien auf Karten stellen ungefähre Grenzlinien dar, für die möglicherweise noch keine vollständige Übereinstimmung besteht.

Die Erwähnung bestimmter Unternehmen oder Produkte bestimmter Hersteller bedeutet nicht, dass diese von der WHO gegenüber anderen ähnlichen Produkten, die nicht erwähnt werden, bevorzugt oder empfohlen werden. Irrtümer und Auslassungen vorbehalten, die Namen von Eigenprodukten werden durch große Anfangsbuchstaben gekennzeichnet.

Die WHO hat alle angemessenen Vorkehrungen getroffen, um die in dieser Veröffentlichung enthaltenen Informationen zu überprüfen. Das veröffentlichte Material wird jedoch ohne jegliche ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung verbreitet. Die Verantwortung für die Interpretation und Verwendung des Materials liegt beim Leser. In keinem Fall haftet die WHO für Schäden, die sich aus ihrer Verwendung ergeben.

Inhalt



Nicht-pharmazeutische Maßnahmen im Bereich der öffentlichen Gesundheit zur Minderung das Risiko und die Auswirkungen epidemischer und pandemischer Influenza

Danksagungen	iv
Abkürzungen und Akronyme	v
Glossar	vi
Zusammenfassung	1
1. Einleitung	5
1.1. Einführung	5
1.1.1. Übertragung des menschlichen Influenzavirus	5
1.1.2. Bedeutung für die öffentliche Gesundheit	5
1.1.3. Geschichte der Leitlinien für NPIs bei Grippepandemien	9
1.2. Umfang, Zweck und Zielgruppe	9
1.3. Internationale Gesundheitsvorschriften	10
1.4. Rahmen zur Bewertung des Schweregrads der Influenza-Pandemie	10
1.5. Leitlinienentwicklungsprozess	10
1.5.1. Mitwirkende am Prozess	10
1.5.2. Leitlinienentwicklungsschritte	11
2. Zusammenfassung der Empfehlungen	13
3. Kommunikation für Verhaltensauswirkungen	19
4. Persönliche Schutzmaßnahmen	20
4.1. Hand Hygiene	20
4.2. Atemetikette	24
4.3. Gesichtsmasken	26
5. Umweltmaßnahmen	28
5.1. Oberflächen- und Objektreinigung	28
5.2. Andere Umweltmaßnahmen	31
5.2.1. Ultraviolettes Licht	31
5.2.2. Erhöhte Belüftung	33
5.2.3. Feuchtigkeit ändern	35
6. Maßnahmen zur sozialen Distanzierung	37
6.1. Kontaktverfolgung	37
6.2. Isolierung kranker Personen	40
6.3. Quarantäne von exponierten Personen	44
6.4. Schulmaßnahmen und Schließungen	48
6.5. Arbeitsplatzmaßnahmen und Schließungen	53
6.6. Gedränge vermeiden	57
7. Reisebezogene Maßnahmen	79
7.1. Reisetipps	60
7.2. Eingangs- und Ausgangskontrolle	62
7.3. Interne Reisebeschränkungen	64
7.4. Grenzschießung	67
Verweise	70

Danksagungen

Dieses Dokument ist das Ergebnis der Zusammenarbeit zwischen dem Global Influenza Programme der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und dem WHO Collaborating Centre for Infectious Disease Epidemiology and Control, School of Public Health, The University of Hong Kong.

Das Team der University of Hong Kong wurde von Benjamin Cowling geleitet und umfasste Jessica Wong, Sukhyun Ryu, Huizhi Gao, Eunice Shiu, Jingyi Xiao und Min Whui Fong. Die Beiträge des Teams zur Durchführung der systematischen Überprüfungen und zur Entwicklung dieses Dokuments werden dankbar anerkannt.

Die WHO schätzt die Beiträge der folgenden Experten vor, während und nach der Technischen Konsultation zu nicht-pharmazeutischen Maßnahmen der öffentlichen Gesundheit zur Minderung des Risikos und der Auswirkungen von Influenza-Epidemie und -Pandemie, die vom 26. bis 28. März 2019 in der Sonderverwaltungsregion Hongkong stattfand (SVR), China:

Allison Aiello, Alanoud Aljifri, Gemma Arellano, Gina Charos, Francisco de Paula Júnior, Aleksander Deptuła, Narangerel Dorj, Hind Ezzine, Rosaura Gutiérrez-Vargas, Anand Krishnan, Vernon Lee, Svenn-Erik Mamelund, Punam Mangtani, Jeffrey McFarland, Armelle Viviane Ngomba, Jonathan Nguyen Van-Tam, Hitoshi Oshitani, Pasi Penttinen, Carrie Reed, Amra Uzicanin und Dayan Wang.

Die WHO möchte auch allen ihre Anerkennung aussprechen, die die frühere Version dieses Dokuments während der öffentlichen Kommentierungsfrist überprüft und kommentiert haben. Die folgenden Personen haben sich identifiziert, sind aber nicht in den obigen Listen enthalten:

Faruque Ahmed, Salah Al Awaidey, Kossi Badziklou, Aleksander Deptula, Luzhao Feng, Gary Lamont, Raina Nikiforova, Junxiong Vincent Pang, Trinehessevik Paulsen und Osvaldo Uez.

Den folgenden Mitarbeitern und Beratern der WHO wird für ihre Beiträge zur Entwicklung und Überprüfung dieses Dokuments gedankt:

Abdinasir Abubakar, Isabelle Bergeri, Sylvie Briand, Caroline S. Brown, Amgad A. Elkholy, Julia Fitzner, Philip Gould, Aspen Hammond, Michala Hegermann-Lindencrone, Belinda L. Herring, Masaya Kato, Jaya Lamichhane, Ann Moen, Sonja Olsen, Soatiana C. Rajatonirina, Gina Samaan, Magdi Samaan, Bhagawan D. Shrestha, Katelijn AH Vandemaele, Andrea Vicari, Wenqing Zhang und Weigong Zhou.

Die technische Bearbeitung dieses Dokuments wurde von Hilary Cadman und dem Cadman Editing Services-Team durchgeführt.

Abkürzungen und Akronyme

ACH	Luftwechsel pro Stunde
KI	Konfidenzintervall
KOMBI	Kommunikation für Verhaltensauswirkungen
BIP	Bruttoinlandsprodukt
GRAD	Bewertung, Entwicklung und Bewertung von Empfehlungen
IHR	Internationale Gesundheitsvorschriften
NPI	nicht-pharmazeutischer Eingriff
ODER	Wahrscheinlichkeit
PISA	Beurteilung des Schweregrades der pandemischen Influenza
RCT	randomisierte, kontrollierte Studie
RNS	Ribonukleinsäure
RR	Ratenverhältnis
SAR	Sonderverwaltungsregion
USA	Vereinigte Staaten von Amerika
UV	ultraviolett
WHO	Weltgesundheitsorganisation

Glossar

Kontaktverfolgung	Identifizierung und Nachverfolgung von Personen, die möglicherweise mit einer infizierten Person in Kontakt gekommen sind.
Schließung	Einstellung des Betriebs einer Institution oder eines Unternehmens.
Eingangs- und Ausgangskontrolle	Screening von Reisenden auf Influenzavirus-Infektionen bei ihrer Ankunft an und Abreise von Grenzübergängen, Häfen und Flughäfen.
Isolation	Absonderung oder Unterbringung einer Person, die eine Influenzavirus-Infektion hat oder vermutet, um weitere Infektionen zu verhindern.
Bewegungseinschränkung	Bewegungseinschränkung einer Person, die eine Infektion mit dem Influenzavirus hat oder vermutet wird.
Persönliche Schutzmaßnahmen	Maßnahmen zur Verringerung des persönlichen Infektionsrisikos, wie Händewaschen und Gesichtsmasken.
Quarantäne	Trennung oder Einschränkung der Bewegung von Personen, die möglicherweise infiziert sind, entweder aufgrund des Kontakts mit anderen infizierten Personen oder aufgrund einer Vorgeschichte von Reisen in betroffene Gebiete.
R_0	Grundreproduktionszahl, ein Maß für die Übertragbarkeit. Diese Zahl stellt die durchschnittliche Anzahl von Personen dar, die von einem Infektionsfall in einer vollständig anfälligen Bevölkerung infiziert wurden.
Atemetikette	Einfache Hygienepraktiken von Menschen, die husten oder niesen, um die Übertragung von Atemwegsinfektionen von Mensch zu Mensch zu verhindern.
Symptomatische Grippe	Influenzavirus-Infektion, die eine akute Erkrankung verursacht, am häufigsten mit schnell einsetzendem Fieber und anderen respiratorischen Symptomen, obwohl ein Teil der Erkrankungen afebril ist.
Reisetipps	Gesundheitsberatung für Reisende, die von nationalen oder internationalen Gesundheitsbehörden bereitgestellt wird, um Reisenden zu helfen, die Risiken während der Reise zu verstehen und die notwendigen vorbeugenden Maßnahmen oder Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um ihre Gesundheit während der Reise zu schützen.

Zusammenfassung

Einführung

Grippepandemien treten in unvorhersehbaren Abständen auf und verursachen eine beträchtliche Morbidität und Mortalität. Das Influenzavirus ist leicht von Mensch zu Mensch übertragbar, hauptsächlich bei engem Kontakt, und schwer zu kontrollieren. In der Frühphase von Influenza-Epidemien und -Pandemien kann es zu Verzögerungen bei der Verfügbarkeit spezifischer Impfstoffe und zu einer begrenzten Versorgung mit antiviralen Medikamenten kommen. Nicht-pharmazeutische Interventionen (NPIs) sind die einzigen Pandemie-Gegenmaßnahmen, die jederzeit und in allen Ländern leicht verfügbar sind. Die potenziellen Auswirkungen von NPI auf eine Influenza-Epidemie oder -Pandemie bestehen darin, die Einschleppung des Pandemievirus in eine Bevölkerung zu verzögern; Höhe und Höhepunkt der Epidemie verzögern, wenn die Epidemie begonnen hat; Reduzierung der Übertragung durch persönliche Schutz- oder Umweltschutzmaßnahmen;

Umfang und Zweck

Dieses Dokument enthält Empfehlungen für den Einsatz von NPIs bei zukünftigen Influenza-Epidemien und -Pandemien auf der Grundlage bestehender Leitfäden und der neuesten wissenschaftlichen Literatur. Die spezifischen Empfehlungen basieren auf einer systematischen Überprüfung der Evidenz zur Wirksamkeit von NPI, einschließlich persönlicher Schutzmaßnahmen, Umweltschutzmaßnahmen, Maßnahmen zur sozialen Distanzierung und reisebezogener Maßnahmen. Die hier bereitgestellten Informationen sind für nationale Behörden nützlich, die ihre Pläne zur Eindämmung der Auswirkungen von Influenza-Epidemien und -Pandemien entwickeln oder aktualisieren.

Zielgruppe

Diese Richtlinie soll die Entwicklung und Aktualisierung nationaler Pläne zur Eindämmung von Influenza-Epidemien und -Pandemien im kommunalen Umfeld unterstützen. Die in dieser Leitlinie enthaltenen Empfehlungen sind auch für Einzelpersonen, Organisationen, Institutionen und lokale Gesundheitsbehörden von Interesse.

Methoden

Der Entwicklungsprozess der Leitlinie umfasste die folgenden Phasen:

1. Identifizieren Sie eine Liste von NPIs, die das Potenzial haben, zur Eindämmung der Pandemie beizutragen, um sie weiter zu prüfen und zu bewerten.
2. Identifizieren und bewerten Sie bestehende systematische Reviews der in Schritt 1 aufgeführten NPIs und führen Sie neue systematische Reviews für jedes NPI durch, wenn kürzlich veröffentlichte Reviews nicht verfügbar waren.
3. Bewerten Sie die Beweise für die Wirksamkeit der einzelnen NPIs.
4. Bestimmen Sie die Richtung und Stärke der Empfehlungen.
5. Entwurf des Leitliniendokuments basierend auf Evidenz und Planung für die Umsetzung der Strategie.

Der Leitlinienentwicklungsprozess umfasste die Bildung von vier Hauptgruppen: einer Leitlinien-Lenkungsgruppe der Weltgesundheitsorganisation (WHO), einem systematischen Review-Team der Universität Hongkong, einer Leitlinien-Entwicklungsgruppe und einer externen Review-Gruppe. Die Hauptaufgaben dieser vier Gruppen bestehen jeweils darin, den Prozess der Leitlinienentwicklung zu überwachen, die Evidenzbasis für jeden NPI zu überprüfen, Empfehlungen auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und anderer Überlegungen zu formulieren und die Leitlinien zu überprüfen.

Verfügbare Beweise

Die Evidenzbasis für diese Leitlinie umfasste systematische Reviews von 18 NPIs, die Folgendes abdeckten:

- persönliche Schutzmaßnahmen (z. B. Händehygiene, Atemetikette und Gesichtsmasken);
- Umweltmaßnahmen (z. B. Oberflächen- und Objektreinigung und andere Umweltmaßnahmen);
- Maßnahmen zur sozialen Distanzierung (z. B. Kontaktnachverfolgung, Isolierung von Kranken, Quarantäne von exponierten Personen, Maßnahmen und Schließungen von Schulen, Maßnahmen und Schließungen von Arbeitsplätzen und Vermeidung von Menschenansammlungen); und
- reisebezogene Maßnahmen (z. B. Reisehinweise, Ein- und Ausreisekontrollen, interne Reisebeschränkungen und Grenzschießungen).

Die Evidenzbasis zur Wirksamkeit von NPIs im kommunalen Umfeld ist begrenzt, und die Gesamtqualität der Evidenz war für die meisten Interventionen sehr niedrig. Es gibt eine Reihe hochwertiger randomisierter kontrollierter Studien (RCTs), die zeigen, dass persönliche Schutzmaßnahmen wie Handhygiene und Gesichtsmasken bestenfalls einen geringen Einfluss auf die Influenza-Übertragung haben, obwohl eine höhere Compliance bei einer schweren Pandemie die Wirksamkeit verbessern könnte. Es gibt jedoch nur wenige RCTs für andere NPIs, und ein Großteil der Evidenzbasis stammt aus Beobachtungsstudien und Computersimulationen. Schulschließungen können die Übertragung der Influenza verringern, müssten jedoch sorgfältig zeitlich abgestimmt werden, um die Minderungsziele zu erreichen.

Empfehlungen

Achtzehn Empfehlungen werden in dieser Leitlinie gegeben (Tabelle 1). Die Empfehlungen berücksichtigen die Qualität der unterstützenden Evidenz, die Stärke jeder Empfehlung und andere Erwägungen. Beim Treffen von Entscheidungen über Interventionen muss jeder WHO-Mitgliedstaat und jedes lokale Gebiet die Durchführbarkeit und Akzeptanz der vorgeschlagenen Interventionen zusätzlich zu ihrer voraussichtlichen Wirksamkeit und Wirkung berücksichtigen. Dieser Leitfaden gibt einen Überblick über relevante Überlegungen.

Tabelle 1. Empfehlungen zum Einsatz von NPI nach Schweregrad

SCHWERE	PANDEMIE ^{ein}	EPIDEMIE
Irgendein	Hand Hygiene Atemetikette Gesichtsmasken für symptomatische Personen Oberflächen- und Objektreinigung Erhöhte Belüftung Isolierung kranker Personen Reisehinweise	Hand Hygiene Atemetikette Gesichtsmasken für symptomatische Personen Oberflächen- und Objektreinigung Erhöhte Belüftung Isolierung kranker Personen Reisehinweise
Mäßig	<i>Wie oben, zuzüglich</i> Gedränge vermeiden	<i>Wie oben, zuzüglich</i> Gedränge vermeiden
Hoch	<i>Wie oben, zuzüglich</i> Gesichtsmasken für öffentliche Schulmaßnahmen und -schließungen	<i>Wie oben, zuzüglich</i> Gesichtsmasken für öffentliche Schulmaßnahmen und -schließungen
Außerordentlich	<i>Wie oben, zuzüglich</i> Arbeitsplatzmaßnahmen und Schließungen Interne Reisebeschränkungen	<i>Wie oben, zuzüglich</i> Arbeitsplatzmaßnahmen u Schließungen
Nicht empfohlen im irgendwelche Umstände	UV-Licht Feuchtigkeit ändern Kontaktverfolgung Quarantäne exponierter Personen Screening bei Ein- und Ausreise Grenzschließung	UV-Licht Feuchtigkeit ändern Kontaktverfolgung Quarantäne von exponierten Einzelpersonen Ein- und Ausreisekontrolle Interne Reisebeschränkungen Grenzschließung

NPI: nicht-pharmazeutische Intervention; UV: Ultraviolett.

^{ein}Eine Pandemie ist definiert als eine globale Epidemie, die durch ein neues Influenzavirus verursacht wird gegen die in der menschlichen Bevölkerung wenig oder keine vorbestehende Immunität besteht (7).

Die wirksamste Strategie zur Eindämmung der Auswirkungen einer Pandemie besteht darin, die Kontakte zwischen infizierten und nicht infizierten Personen zu reduzieren und dadurch die Ausbreitung der Infektion, die Spitzennachfrage nach Krankenhausbetten und die Gesamtzahl der Infektionen, Krankenhauseinweisungen und Todesfälle zu verringern. Maßnahmen zur sozialen Distanzierung (z. B. Kontaktverfolgung, Isolierung, Quarantäne, Maßnahmen und Schließungen von Schulen und Arbeitsplätzen sowie Vermeidung von Menschenansammlungen) können jedoch sehr störend sein, und die Kosten dieser Maßnahmen müssen gegen ihre potenziellen Auswirkungen abgewogen werden. Frühzeitige Bewertungen des Schweregrads und der wahrscheinlichen Auswirkungen des Pandemiestamms werden den Gesundheitsbehörden helfen, die Stärke der Intervention zu bestimmen. Bei allen Influenza-Epidemien und -Pandemien sollte die Empfehlung, dass sich Erkrankte zu Hause isolieren, die Übertragung reduzieren. Dies zu ermöglichen, sollte eine besondere Priorität sein. Bei schwereren Pandemien würden Maßnahmen zur Erhöhung der sozialen Distanzierung in Schulen, am Arbeitsplatz und in öffentlichen Bereichen die Übertragung weiter reduzieren.

Experimentelle Studien deuten darauf hin, dass Händehygiene Viren auf den Händen reduzieren kann. Es gibt jedoch keine ausreichenden wissenschaftlichen Beweise aus RCTs, um die Wirksamkeit der Händehygiene allein zur Verringerung der Influenza-Übertragung bei Influenza-Epidemien und -Pandemien zu unterstützen. Händehygiene ist eine wichtige Intervention, um das Risiko anderer häufiger Infektionskrankheiten zu verringern; daher *essolte auf jeden Fall weiter empfohlen werden*, ungeachtet der mangelnden Wirksamkeit gegen bestätigte Influenza, über die in einer Reihe von RCTs berichtet wurde. Es fehlt auch an Beweisen für die Wirksamkeit einer verbesserten Atemetikette und der Verwendung von Gesichtsmasken in Gemeinschaftsumgebungen während Grippeepidemien und Pandemien. Dennoch können diese NPI aufgrund anderer Erwägungen (z. B. der hohen Kosten für Gesichtsmasken) für Kranke bedingt empfohlen werden und sind grundsätzlich machbar und akzeptabel. Es ist wahrscheinlich, dass diese persönlichen Interventionen wirksam sein könnten, wenn sie in Kombination durchgeführt werden.

Es gibt genügend Beweise für die mangelnde Wirksamkeit von Eingangs- und Ausgangskontrollen, um zu rechtfertigen, diese Maßnahmen bei Grippepandemien und -epidemien nicht zu empfehlen. Es gibt schwache Hinweise, hauptsächlich aus Simulationsstudien, dass Reisebeschränkungen die Einschleppung von Infektionen möglicherweise nur für kurze Zeit verzögern, und diese Maßnahme kann Minderungsprogramme beeinträchtigen, Lieferketten stören oder aus verschiedenen Gründen für die Gemeinschaften nicht akzeptabel sein. Es gibt keine Beweise für die Wirksamkeit von Reisehinweisen; jedoch angesichts der potenziellen Vorteile. Es wird empfohlen, dass die Gesundheitsbehörden Reisende beraten. Grenzsicherungen dürfen nur von kleinen Inselstaaten bei schweren Pandemien und Epidemien in Betracht gezogen werden, müssen aber gegen potenziell schwerwiegende wirtschaftliche Folgen abgewogen werden.

Dieses Dokument wird als zentraler Bestandteil des Influenza-Präventions- und -Kontrollprogramms der WHO im kommunalen Umfeld dienen. Die erfolgreiche Umsetzung dieser Richtlinie hängt von der Einbeziehung von NPIs in einen robusten strategischen Plan auf nationaler und lokaler Ebene sowie von der angemessenen Anwendung ihrer Empfehlungen ab.

1. Einführung

1.1. Einführung

1.1.1. Übertragung des menschlichen Influenzavirus

Eine Influenzavirusinfektion verursacht eine akute Atemwegserkrankung, die normalerweise selbstlimitierend ist, aber in einigen Fällen schwerwiegend sein kann. Das Influenzavirus infiziert die oberen und unteren Atemwege und verbreitet sich zwischen Menschen, hauptsächlich bei engem Kontakt. Die Übertragungswege werden häufig in drei spezifische Modi eingeteilt – Kontakt, Aerosole und (große) Atemtröpfchen (2) – wie unten beschrieben.

Kontaktübertragung

Die Kontaktübertragung erfolgt entweder direkt oder indirekt. Die Übertragung durch direkten Körperkontakt kann zwischen einer infizierten Person und einer anfälligen Person erfolgen (z. B. durch Küssen oder Händeschütteln). Die Übertragung durch indirekten Kontakt erfolgt über ein Zwischenobjekt (z. B. durch Berühren kontaminierter Oberflächen oder Gegenstände und anschließendes Berühren von Nase oder Augen).

(2). Mehrere Studien haben gezeigt, dass Influenzaviren längere Zeit auf bestimmten Arten von Oberflächen und für kurze Zeit auf Händen überleben können (3).

Aerosolübertragung

Influenzaviren können in Feinpartikelaerosolen mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 5 µm nachgewiesen werden, die von infizierten Personen beim Ausatmen, Husten und Niesen abgegeben werden (4). Diese winzigen Partikel (<5 µm) können die Membranoberflächen der oberen Atemwege und die Epithelzellen der unteren Atemwege erreichen (2). Obwohl die meisten Aerosolübertragungen aufgrund von Verdünnung und Inaktivierung über Entfernung und Zeit wahrscheinlich aus nächster Nähe stattfinden, können diese Partikel längere Zeit in der Luft schweben und für höhere Übertragungsraten verantwortlich sein, insbesondere in überfüllten Gebieten (5).

Übertragung durch Atemtröpfchen

Tröpfchenübertragung wird typischerweise als Übertragung über Tröpfchen definiert, die nach der Emission einer ballistischen Flugbahn folgen und nicht in der Luft bleiben; diese Partikel haben einen aerodynamischen Durchmesser von 5–10 µm (6). Virusbeladene Tröpfchen werden durch Atmen, Husten und Niesen in die Umgebung ausgestoßen. Diese Tröpfchen legen im Allgemeinen kurze Distanzen zurück (1–2 m von der Quelle entfernt) (5). Atemtröpfchen werden oft als der häufigste Übertragungsweg der Influenza angesehen, obwohl es nur begrenzte Beweise gibt, die diese Ansicht stützen.

Auswirkungen der Übertragungswege

Die verschiedenen Übertragungswege haben Auswirkungen auf die Wirksamkeit persönlicher Schutzmaßnahmen gegen die Influenza-Übertragung. Auch die Unsicherheit über die spezifische Rolle der Kontakt- und Aerosolübertragung hat die Optimierung von Kontrollstrategien behindert.

In Umgebungen, in denen Mehrfachexpositionen auftreten, reicht das Entfernen eines Übertragungswegs (z. B. durch intensive Handhygiene) möglicherweise nicht aus, um die Gesamtübertragung zu reduzieren (7). Infizierte Personen zu isolieren – das heißt, sie von anderen fernzuhalten – wird wahrscheinlich die Übertragung auf allen Wegen reduzieren.

1.1.2. Bedeutung für die öffentliche Gesundheit

Influenza-Epidemien verursachen jedes Jahr erhebliche Auswirkungen, und von Zeit zu Zeit treten Influenza-Pandemien mit möglicherweise verheerenden gesundheitlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen auf. Aufgrund der Verzögerung bei der Verfügbarkeit spezifischer Impfstoffe und der begrenzten Vorräte an antiviralen Medikamenten sind nicht-pharmazeutische Interventionen (NPIs) oft die einzig verfügbare Intervention, wenn ein neues pandemisches Influenzavirus auftritt und sich auszubreiten beginnt (8). Die Umsetzung gemeinschaftlicher Minderungsmaßnahmen kann dazu beitragen, die Auswirkungen von Influenza-Epidemien und -Pandemien zu verringern.

Saisonale und pandemische Grippe

Saisonale Epidemien von Influenza A- und B-Virusinfektionen beim Menschen treten fast jedes Jahr in den Wintermonaten in gemäßigten Klimazonen auf (9), was zu dem allgemein gebräuchlichen Begriff „saisonale“ Influenza führt. In tropischen und subtropischen Gebieten treten Influenza-A- und -B-Epidemien mit schwächerer Saisonalität (10) oder mit ganzjähriger Verbreitung auf (11).

Influenzaviren entwickeln sich schnell, um der Immunität zu entkommen, die sich aus früheren Infektionen ergibt, und ermöglichen eine fortgesetzte Zirkulation. Die in Influenza-Impfstoffen enthaltenen Virusstämme werden zweimal jährlich überprüft und bei Bedarf aktualisiert, um eine höhere Wirksamkeit gegen vorherrschende zirkulierende Stämme aufrechtzuerhalten. Zu den Bevölkerungsgruppen mit einem höheren Risiko für schwere Folgen saisonaler Influenza-Infektionen gehören kleine Kinder, ältere Erwachsene, Erwachsene mit Vorerkrankungen und schwangere Frauen (9).

Influenza-Pandemien treten auf, wenn ein neues Influenza-A-Virus auftritt, gegen das die Bevölkerung wenig oder gar keine Immunität hat. Vor der Pandemie 2009–2010 wurde angenommen, dass Pandemien auftraten, als neue Influenza-A-Subtypen in der menschlichen Bevölkerung auftauchten und die zuvor zirkulierenden Subtypen ersetzten, wie 1918–1919 mit A(H1N1), 1957–1958 mit A(H2N2).) und 1968–1969 mit A(H3N2). Als die Influenza A(H1N1) 1977 nach 20-jähriger Abwesenheit wieder auftrat (12) und zusammen mit A(H3N2) zirkulierte, anstatt es zu ersetzen, wurde das erneute Auftreten nicht zur Pandemie erklärt. Als jedoch der Stamm A(H1N1)pdm09 im Jahr 2009 auftauchte, wurde er nach seiner weltweiten Ausbreitung zur Pandemie erklärt, was zeigt, dass pandemische Stämme kein neuer Subtyp sein müssen, sondern mit einer veränderten Antigenität von demselben Subtyp zirkulierender saisonaler Influenzaviren vorher. (13). Grippepandemien sind aufgrund der fehlenden Immunität der Bevölkerung mit höheren Anfallsraten verbunden und können erhebliche gesundheitliche Auswirkungen haben. Einige der Unterschiede zwischen saisonaler und pandemischer Influenza sind in Tabelle 2 (9, 14-16).

Tabelle 2. Vergleich von interpandemischen („saisonalen“) Influenza-Epidemien und pandemischer Influenza

	INTERPANDEMISCHE GRIPPE	PANDEMIE INFLUENZA
Frequenz	Häufig: jedes Jahr oder fast jedes Jahr	Unregelmäßig: vielleicht ein paar Mal pro Jahrhundert
Viren beteiligt	Grippe A und B ^a	Grippe A
Antigen Eigenschaften	Relativ kleine antigene Veränderungen jedes Jahr	Größere antigene Veränderung in Oberflächenproteinen
Immunität	Eine gewisse Immunität der Bevölkerung gegenüber früheren Infektionen und Impfungen	Geringe Immunität der Bevölkerung
Impfungen	Spezifische Impfstoffe verfügbar, wobei die Stämme zweimal pro Jahr überprüft und gegebenenfalls aktualisiert werden	Bestimmte Impfstoffe sind in den ersten 6 Monaten möglicherweise nicht verfügbar
Virostatika	Antivirale Medikamente, die an einigen Orten erhältlich sind und zur Behandlung schwerer Influenza oder wie klinisch angemessen verwendet werden	An manchen Orten sind große Vorräte an antiviralen Medikamenten verfügbar

^aInfluenza-C-Virus-Infektionen werden sporadisch nachgewiesen, dieser Typ jedoch nicht im Zusammenhang mit großen Epidemien oder einer großen Krankheitslast.

	INTERPANDEMISCHE GRIPPE	PANDEMIE INFLUENZA
Verletzlich Population	Gruppen mit schwächerer Immunität mit dem höchsten Risiko für schwere Erkrankungen (z. B. Kleinkinder, ältere Erwachsene, Erwachsene mit Vorerkrankungen und Schwangere)	Die Angriffsraten können bei Kindern und jungen Erwachsenen am höchsten sein; schwangere Frauen sind oft einem höheren Risiko ausgesetzt, wie in mehreren früheren Pandemien dokumentiert wurde; Die Bevölkerungssegmente mit dem höchsten Risiko einer schweren Influenza sind unvorhersehbar
Einfluss	Vielleicht 500 000 Todesfälle durch Atemwege im Durchschnitt jedes Jahr	Möglicherweise Millionen von Toten

Im 20. Jahrhundert gab es drei große Pandemien, die gemeinhin als „Spanische Grippe“ 1918–1919, „Asiatische Grippe“ 1957–1958 und „Hongkong-Grippe“ 1968–1969 bezeichnet wurden (Tabelle 3). Die schwerwiegendste davon war die durch das A(H1N1)-Virus in den Jahren 1918–1919 verursachte Pandemie, die 20–50 Millionen Todesfälle zur Folge hatte und einen besonders bemerkenswerten Einfluss auf die Sterblichkeit junger Erwachsener hatte (17). Die A(H2N2)-Pandemie in den Jahren 1957–1958 und die A(H3N2)-Pandemie in den Jahren 1968–1969 verursachten jeweils rund 1 Million Todesfälle weltweit, wobei die Sterblichkeit bei älteren Erwachsenen am größten war (18).

Die erste Influenza-Pandemie im 21. Jahrhundert, die 2009–2010 auftrat, wurde durch einen neuen Stamm des Influenza-A(H1N1)-Virus verursacht, der von den damals zirkulierenden saisonalen Influenza-A(H1N1)-Stämmen antigenisch verschoben, aber antigenisch ähnlich war gegen A(H1N1)-Stämme, die vor 1950 im Umlauf waren (19). Es wird angenommen, dass das Virus kurz vor seiner ersten Entdeckung in Nordamerika im April 2009 in Mittelamerika aufgetreten ist und sich anschließend schnell auf andere Teile der Welt ausgebreitet hat (20). Aufgrund der Ähnlichkeit mit älteren A(H1N1)-Viren hatten ältere Erwachsene eine gewisse Immunität, wodurch die Auswirkungen von A(H1N1)pdm09 in dieser Altersgruppe verringert wurden (21). Schätzungen zufolge verursachte die Pandemie im Jahr 2009 weltweit 123 000–203 000 Atemwegstode (22).

Tabelle 3. Grippepandemien im 20. und 21. Jahrhundert

PANDEMIE	INFLUENZA A UNTERTYP	AUSWIRKUNGEN AUF DIE STERBLICHKEIT
1918–1919 „Spanische Grippe“	H1N1	20–50 Millionen Todesfälle (17)
1957–1958 „Asiatische Grippe“	H2N2	1,1 Millionen Todesfälle (23)
1968–1969 „Hongkong-Grippe“	H3N2	1 Million Tote (23)
2009–2010 H1N1pdm09	H1N1	123 000–203 000 Todesfälle durch Atemwege (22)

Grippepandemien treten typischerweise in Epidemiewellen auf. Im Jahr 2009 kam es beispielsweise in den Vereinigten Staaten von Amerika (USA) zu einer Frühjahrsepidemie von A(H1N1)pdm09 mit begrenzten Auswirkungen; Auf die Frühjahrsepidemie folgte eine viel größere Herbstepidemie mit erheblichen gesundheitlichen Auswirkungen (24). Nachfolgende Epidemien von A(H1N1)pdm09 sind seit 2009 alle 2–3 Jahre aufgetreten, mit ähnlichen epidemiologischen Merkmalen wie andere saisonale Influenza-Epidemien.

Der Ursprung von Pandemien

Ein viel größeres Spektrum von Influenza-A-Subtypen von Viren zirkuliert in Tieren, insbesondere in wilden Wasservögeln. Obwohl menschliche Infektionen mit Subtypen der Vogelgrippe A sporadisch auftreten, besteht die Gefahr, dass diese Viren die Fähigkeit zur effektiven Übertragung zwischen Menschen entwickeln und zur nächsten Pandemie führen. Das Auftreten von hoch pathogenem A(H5N1) im Jahr 1997 gab Anlass zu erheblicher Besorgnis wegen der Schwere laborbestätigter Infektionen beim Menschen (25). Mehr als 1000 im Labor bestätigte menschliche Infektionen mit dem Vogelgrippe-A(H7N9)-Virus traten in China im Zeitraum 2013–2018 auf (26), ohne anhaltende Übertragung von Mensch zu Mensch (27). Mehrere andere Subtypen der Vogelgrippe A (z. B. H9N2, H6N1 und H7N7) haben sporadische Infektionen beim Menschen verursacht (28). Wie 2009 gezeigt wurde, können Grippepandemien auch von Schweineinfluenzaviren ausgehen.

Nicht-pharmazeutische Eingriffe

NPIs (auch bekannt als nicht-pharmakologische Interventionen) umfassen alle Maßnahmen oder Aktionen, mit Ausnahme der Verwendung von Impfstoffen oder Arzneimitteln, die durchgeführt werden können, um die Ausbreitung der Influenza in einer Bevölkerung zu verlangsamen. In der Frühphase von Influenza-Epidemien und -Pandemien sind NPIs häufig die am besten zugänglichen Interventionen, da die Bereitstellung spezifischer Impfstoffe viel Zeit in Anspruch nimmt und die meisten Standorte nicht über große Vorräte an antiviralen Medikamenten verfügen (8). Daher werden diese Minderungsmaßnahmen eine wichtige Rolle bei der Reduzierung der Übertragung in Gemeinschaftsumgebungen spielen. Es gibt mehrere Ziele von NPIs in einer Epidemie, die die erste Welle oder nachfolgende Welle einer Pandemie oder einer saisonalen Influenza-Epidemie ist (29, 30).

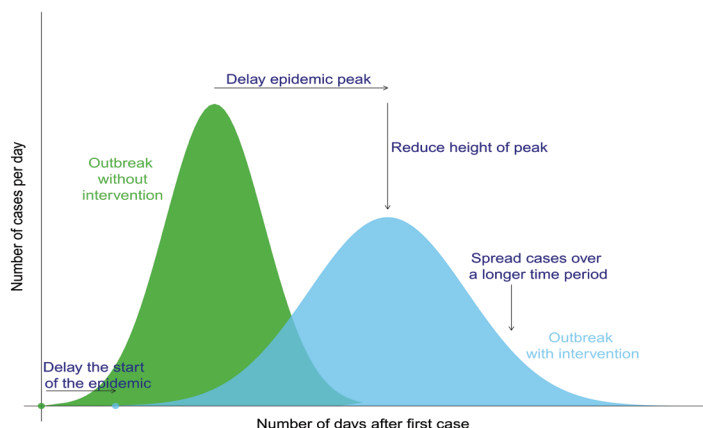
Einige NPI können möglicherweise den Beginn einer Epidemie verzögern, was besonders wichtig sein könnte, wenn die daraus resultierende Verzögerung lang genug ist, um die Verteilung bestimmter Impfstoffe zu ermöglichen und die Auswirkungen der Epidemie zu verringern. Sobald eine Epidemie begonnen hat, können NPIs auch verwendet werden, um den Höhepunkt der Epidemie zu verzögern, wodurch wiederum Zeit für die Verteilung von Impfstoffen oder für Gesundheitsdienstleister bleibt, um sich in Fällen besser auf einen Anstieg vorzubereiten.

Durch die Verringerung der Übertragung in der Gemeinschaft kann sich die Epidemie über einen längeren Zeitraum mit einem verringerten Epidemiegipfel ausbreiten. Dies kann besonders wichtig sein, wenn das Gesundheitssystem nur über begrenzte Ressourcen oder Kapazitäten verfügt (z. B. in Bezug auf Krankenhausbetten und Beatmungsgeräte). Außerdem können die Gesamtmorbidität und -mortalität reduziert werden, selbst wenn die Gesamtzahl der Infektionen während der Epidemie nicht reduziert wird.

Einige Interventionen können darauf abzielen, die Gesamtzahl der Infektionen und damit auch die Gesamtzahl schwerer Fälle, Krankenhausaufenthalte und Todesfälle zu verringern.

Jede dieser Folgen sollte dazu beitragen, die Gesamtauswirkungen der Epidemie oder Pandemie zu verringern. NPI außerhalb des Gesundheitswesens konzentrieren sich in der Regel auf die Reduzierung der Übertragung durch persönliche Schutz- oder Umgebungsmaßnahmen (z. B. Händehygiene); Verringerung der Ausbreitung in der Gemeinde (z. B. Isolierung und Behandlung von Patienten, Schließung von Schulen und Absage von Massenversammlungen); Begrenzung der internationalen Verbreitung (zB Traveler Screening); und Verbesserung der Risikokommunikation mit der Öffentlichkeit (31).

Abb. 1. Beabsichtigter Einfluss von NPI auf eine Influenza-Epidemie oder -Pandemie durch Verringerung der Übertragung von Mensch zu Mensch.



NPI: nicht-pharmazeutische Intervention.

Quellen: US Centers for Disease Control and Prevention und European Center for Disease Prevention and Control Leitlinien (29, 30).

1.1.3. Geschichte der Leitlinien für NPIs bei Grippepandemien

Als Reaktion auf das Auftreten der Influenza A(H1N1)pdm09 veröffentlichte die WHO 2009 Leitlinien zu NPI (32-35). Diese Leitlinien enthielten Empfehlungen zu Maßnahmen, die zur Reduzierung der Influenza-Übertragung und zur Abschwächung der Auswirkungen von Epidemien und Pandemien eingesetzt werden können. Die vorliegende Aktualisierung ist die erste seit der Pandemie 2009–2010 und berücksichtigt sowohl die Erfahrungen während dieser Pandemie als auch die während der Pandemie und seitdem durchgeführte Forschung zu NPI. Diese Leitlinie enthält eine aktualisierte Übersicht aller verfügbaren Nachweise zur Wirksamkeit von NPI bei der Minderung des Risikos und der Auswirkungen von Influenza-Epidemien und -Pandemien und wird zur Vorbereitung auf die nächste Pandemie beitragen.

1.2. Umfang, Zweck und Zielgruppe

Die übergeordnete Frage dieser Leitlinie lautet „Was sind die wirksamen nicht-pharmazeutischen Maßnahmen im Bereich der öffentlichen Gesundheit, um das Risiko und die Auswirkungen von Influenza-Epidemien und -Pandemien in der Gemeinde zu mindern?“

Zielgruppe

Diese Leitlinie soll die Entwicklung und Aktualisierung nationaler Pläne zur Eindämmung von Influenza-Epidemien und -Pandemien im kommunalen Umfeld unterstützen. Die Beratung ist auch für Einzelpersonen, Organisationen, Institutionen und lokale Gesundheitsbehörden von Interesse.

Umfang und Zweck

Diese Leitlinie wurde aus den bestehenden Leitfäden und der wissenschaftlichen Literatur entwickelt. Es untersucht Beweise für die Wirksamkeit jedes der NPIs im kommunalen Umfeld und gibt Empfehlungen für den Umgang mit zukünftigen Influenza-Epidemien und -Pandemien. Die hier gegebenen Empfehlungen können nationalen oder lokalen Gesundheitsbehörden helfen, Entscheidungen für Einzelpersonen oder Institutionen außerhalb des Gesundheitswesens zu planen und zu treffen. Die wesentlichen Elemente dieser Entscheidungen sind persönliche Schutzmaßnahmen, Umweltschutzmaßnahmen, Maßnahmen zur sozialen Distanzierung, reisebezogene Maßnahmen und Risikokommunikation. Darüber hinaus können Länder, Orte, Gemeinschaften, Schulen, Familien und Einzelpersonen diese NPI-Richtlinie verwenden, um die am besten geeigneten Maßnahmen zur Anwendung zu bestimmen, um die Ausbreitung einzudämmen und die nachteiligen Folgen von Influenza-Epidemien und -Pandemien zu minimieren. Zu den spezifischen Zielen für die frühzeitige Umsetzung von NPIs gehören die Verlangsamung der Übertragung von Infektionen in der Gemeinde, die Verteilung von Fällen über einen längeren Zeitraum und die Reduzierung der Spitzennachfrage nach medizinischen Leistungen. Vorsorgemaßnahmen des Gesundheitssystems (z. B. Sicherstellung angemessener Krankenhausbetten, unentbehrlicher Medikamente und medizinischer Ausrüstung) lagen außerhalb des Geltungsbereichs dieser Leitlinie.

Die systematische Überprüfung hatte einige Einschränkungen, einschließlich Publikationsbias und Schwierigkeiten bei der Behandlung der Verallgemeinerbarkeit aufgrund der Länder und Regionen, in denen die ausgewählten Studien durchgeführt wurden. Soziale und kulturelle Unterschiede zwischen verschiedenen Ländern und Regionen werden die Gesamtwirksamkeit des NPI in verschiedenen Ländern beeinflussen, und dies muss betont werden, um die Erwartungen zu mildern. Die Umsetzung von NPI sollte je nach lokaler oder nationaler Situation (oder beidem) flexibel sein.

1.3. Internationale Gesundheitsvorschriften

Die Internationalen Gesundheitsvorschriften (IGV) (2005) (36) sind 2007 in Kraft getreten und haben zwei übergeordnete Ziele (Artikel 2):

- Festlegung von Verpflichtungen und Mechanismen für „eine Reaktion der öffentlichen Gesundheit auf die internationale Ausbreitung von Krankheiten in einer Weise, die den Risiken für die öffentliche Gesundheit angemessen und auf diese beschränkt ist und die unnötige Eingriffe in den internationalen Verkehr und Handel vermeidet“; und
- Stärkung der Bereitschaft und Kapazitäten der Länder, damit sie akute Bedrohungen der öffentlichen Gesundheit proaktiv frühzeitig erkennen, bewerten, melden und angehen können.

Die IGV (2005) versuchen, die Souveränität der einzelnen Vertragsstaaten mit dem Gemeinwohl der internationalen Gemeinschaft in Einklang zu bringen und wirtschaftliche und soziale Interessen sowie den Gesundheitsschutz zu berücksichtigen. Gemäß den IGV (2005) sind Regierungen berechtigt, Maßnahmen im Bereich der öffentlichen Gesundheit zum Schutz der Gesundheit ihrer Bevölkerung während Veranstaltungen im Bereich der öffentlichen Gesundheit zu ergreifen, wobei drei goldene Regeln zu beachten sind, nämlich dass solche Maßnahmen auf wissenschaftlichen Grundsätzen beruhen müssen und die Menschenrechte achten müssen und nicht belastender oder aufdringlicher als vernünftigerweise verfügbare Alternativen. Wenn Maßnahmen diese Parameter überschreiten, sind die Länder verpflichtet, der WHO innerhalb von 48 Stunden nach der Umsetzung die Gründe für die öffentliche Gesundheit vorzulegen und die Maßnahmen aufzuheben, wenn sie als ungerechtfertigt erachtet werden.

1.4. Rahmen zur Bewertung des Schweregrads der Influenza-Pandemie

Der Rahmen zur Einschätzung des Schweregrads der pandemischen Influenza (PISA) wurde 2017 von der WHO eingeführt (37). Die Schwere einer Influenza-Epidemie oder -Pandemie wird anhand von drei spezifischen Indikatoren bewertet und überwacht: Übertragbarkeit (in Bezug auf die Inzidenz), Schwere der Krankheit und Auswirkungen auf das Gesundheitssystem und die Gesellschaft. Der Schweregrad wird in fünf Stufen eingeteilt: keine Aktivität oder unterhalb der saisonalen Schwelle, niedrig, mittel, hoch oder außergewöhnlich (37). Der PISA-Rahmen wird während saisonaler Influenza-Epidemien getestet und verbessert; Ziel ist es, den Gesundheitsbehörden dabei zu helfen, den Schweregrad der Influenza zu überwachen und einzuschätzen und angemessene Entscheidungen und Empfehlungen zu Interventionen zu treffen. Von besonderer Bedeutung für diese Leitlinien zur NPI-Nutzung ist, dass die PISA-Schweregradauswertung die Entscheidung darüber beeinflussen kann, welche Interventionen wann eingesetzt werden sollen (z. B. werden einige Interventionen möglicherweise nur bei schweren Epidemien oder Pandemien empfohlen).

1.5. Leitlinienentwicklungsprozess

1.5.1. Mitwirkende am Prozess

Dieses Leitliniendokument wurde mit Beiträgen des systematischen Review-Teams, der Richtlinienentwicklungs- und Review-Gruppen und des WHO-Sekretariats (der Lenkungsgruppe) gemäß den Anforderungen des entwickelt *WHO-Handbuch zur Leitlinienentwicklung* (38). Die Details der Mitwirkenden sind in den Danksagungen zu finden.

1.5.2. Leitlinienentwicklungsschritte

Systematische Überprüfung

Nach dem Prozess beschrieben in der *WHO-Handbuch zur Leitlinienentwicklung* (38) wurde Beweismaterial identifiziert, synthetisiert und umfassend und unvoreingenommen präsentiert. Basierend auf der von der Lenkungsgruppe bereitgestellten Liste spezifischer NPIs wurde für jede NPI eine systematische Überprüfung unter Verwendung von vier Datenbanken (MEDLINE, PubMed, EMBASE und Cochrane Library) und dem Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) durchgeführt.

Die Überprüfungsschritte waren wie folgt:

1. Entwicklung von Forschungsfragen und Einschluss- oder Ausschlusskriterien.
2. Suche nach systematischen Reviews, die innerhalb von 5 Jahren (dh seit Januar 2014) veröffentlicht wurden, und Aktualisierung dieses bestehenden Reviews, wenn ein kürzlich veröffentlichter Review gefunden wurde.
3. Durchführung einer vollständigen systematischen Überprüfung, wenn keine aktuelle Überprüfung identifiziert werden konnte.
4. Artikel auswählen und Daten extrahieren. Zwei unabhängige Gutachter haben alle Titel und Abstracts der potenziell relevanten Studien gesichtet; Wenn die Studien die Wirksamkeit von NPIs bei der Verringerung der Übertragung von Influenzaviren beschrieben, lasen die Gutachter den vollständigen Text und extrahierten relevante Daten.

Bei der Suche wurde keine Sprachbeschränkung angewendet. Die konkreten Suchbegriffe und Kriterien finden Sie im Anhang. Zwei Gutachter prüften unabhängig voneinander Titel, Abstracts und Volltexte, und zwei Gutachter führten unabhängig voneinander die Datenextraktion für jede Studie durch. Wenn kein Konsens erzielt werden konnte, wurde weiter diskutiert oder eine Meinung von einem dritten unabhängigen Gutachter eingeholt.

Die systematische Überprüfung untersuchte die Evidenzbasis zur Wirksamkeit jedes NPI. Zu den spezifischen Zielen der Beweise gehörten die Reduzierung der Übertragung, die Verzögerung des Beginns der Epidemie, die Verzögerung des Höhepunkts der Epidemie, die Ausbreitung von Infektionen über einen längeren Zeitraum und die Verringerung der Gesamtzahl der Infektionen.

Bewertung der Beweise

Für jede eingeschlossene Studie wurde das Verzerrungspotenzial im Rahmen der Evidenzqualitätsbewertung bewertet. Im Allgemeinen lieferten randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) die stärkste Evidenz, gefolgt von Beobachtungsstudien und schließlich Computersimulationen. Die Stärke einzelner Studien könnte auch basierend auf dem Risiko einer Verzerrung modifiziert werden. Die wichtigsten Arten von Verzerrungen bei der systematischen Überprüfung von Interventionen werden im Folgenden erörtert (39).

Zu den möglichen Einschränkungen in RCTs gehören:

- Fehlende Verschleierung der Zuordnung;
- fehlende Verblindung;
- Verlust der Nachsorge und Nichteinhaltung des Intention-to-treat-Prinzips;
- Berichtsverzerrung; und
- fehlende Generalisierbarkeit aufgrund strenger Einschlusskriterien.

Mögliche Einschränkungen bei Beobachtungsstudien ineinschließen:

- Fehlende Beschreibung der Auswahlkriterien;
- Fehler bei der Messung der Exposition oder des Ergebnisses (oder beidem);
- Potenzial für Bias aufgrund von Confounding; und
- unvollständige oder unzureichende Nachsorge.

Das Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) (40)-Ansatz wurde verwendet, um die Qualität der Evidenz für jeden NPI zu bewerten, basierend auf der Frage, ob NPI die Übertragung von Influenza in der Gemeinschaft reduzieren können. Die Qualität der Evidenz wurde als hoch, moderat, niedrig oder sehr niedrig eingestuft, basierend auf dem Verzerrungspotenzial jeder Studie (einschließlich Publikationsbias), Konsistenz, Direktheit und Präzision der Ergebnisse (40). Zwei Gutachter bewerteten unabhängig voneinander das Bias-Risiko und die Qualität der Evidenz. Meinungsverschiedenheiten wurden von einem dritten Gutachter gelöst, wenn kein Konsens erzielt werden konnte.

Entwicklung von Empfehlungen

Vom 26. bis 28. März 2019 fand in der Sonderverwaltungszone Hongkong (SAR), China, ein technisches Konsultationstreffen zur Entwicklung dieser Leitlinien statt. Das Team für systematische Überprüfung stellte die Ergebnisse der systematischen Überprüfung vor. Empfehlungen wurden von der Leitlinienentwicklungsgruppe formuliert, um die Richtung und Stärke einer Empfehlung anhand von sechs Indikatoren gemäß dem WHO-Handbuch zur Leitlinienentwicklung zu bestimmen (38); Die Indikatoren sind Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Verhältnis, Auswirkungen auf die Ressourcen, Akzeptanz und Durchführbarkeit. Darüber hinaus wurden ethische Aspekte berücksichtigt. Die Stärke der Empfehlungen drückte die Zuversicht der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe aus, wünschenswerte und unerwünschte Folgen abzuwägen, die wie folgt klassifiziert wurden:

- „empfohlen“ – die Gruppe ist zuversichtlich, dass die erwünschten Wirkungen die unerwünschten Ergebnisse überwiegen;
- „bedingt empfohlen“ – die Gruppe ist der Ansicht, dass das Gleichgewicht zwischen Nutzen und Schaden ungewiss ist und einige Bedingungen gelten sollten, wenn die Empfehlung umgesetzt wird; oder
- „nicht empfehlenswert“ – die Gruppe ist überzeugt, dass die Nachteile die Vorteile überwiegen.

2. Zusammenfassung der Empfehlungen

Die achtzehn Empfehlungen, die unter 15 Maßnahmen fallen, sind in Tabelle 4 zusammengefasst. Die Empfehlungen basieren auf der Qualität der Evidenz, die in der Tabelle angegeben ist, und auf den anderen Indikatoren (d. h. Werte und Präferenzen, Abwägung von Nutzen und Schaden, Auswirkungen auf Ressourcen, Akzeptanz, Durchführbarkeit und ethische Erwägungen).

Tabelle 4. Zusammenfassung der Empfehlungen für jeden NPI

MASSE	EMPFEHLUNGEN	QUALITÄT VON BEWEIS	STÄRKE VON EMPFEHLUNG	WANN SOLLTE MAN SICH BEWERBEN
Hand Hygiene	Händehygiene wird als Teil der allgemeinen Hygiene und Infektionsprävention empfohlen, auch während Zeiten saisonaler oder pandemischer Grippe. Obwohl RCTs nicht gezeigt haben, dass Händehygiene die Übertragung von laborbestätigter Influenza wirksam reduziert, haben mechanistische Studien gezeigt, dass Händehygiene Inflenzaviren von den Händen entfernen kann, und es hat sich gezeigt, dass Händehygiene das Risiko von Atemwegsinfektionen im Allgemeinen verringert .	Moderat (Mangel der Wirksamkeit beim Reduzieren Grippe Übertragung)	Empfohlen	Jederzeit
Atmung Etikette	Bei Influenza-Epidemien und Pandemien wird jederzeit eine Atemetikette empfohlen. Obwohl es keine Beweise dafür gibt, dass dies bei der Verringerung der Influenza-Übertragung wirksam ist, gibt es mechanistische Plausibilität für das Potenzial Wirksamkeit dieser Maßnahme.	Keiner	Empfohlen	Jederzeit

MASSE	EMPFEHLUNGEN	QUALITÄT VON BEWEIS	STÄRKE VON EMPFEHLUNG	WANN SOLLTE MAN SICH BEWERBEN
Gesichtsmasken	Gesichtsmasken, die von asymptomatischen Personen getragen werden, sind bedingt in schweren empfohlen Epidemien oder Pandemien, um die Übertragung in der Gemeinschaft zu reduzieren. Obwohl es keine Beweise dafür gibt, dass dies bei der Reduzierung der Übertragung wirksam ist, gibt es mechanistische Plausibilität für das Potenzial Wirksamkeit dieser Maßnahme. Es wird empfohlen, dass symptomatische Personen beim Kontakt mit anderen Personen jederzeit eine chirurgische Einwegmaske tragen. Obwohl es keine Beweise dafür gibt, dass dies bei der Verringerung der Übertragung wirksam ist, gibt es mechanistische Plausibilität für die potenzielle Wirksamkeit dieser Maßnahme.	Moderat (Mangel an Wirksamkeit bei Grippe reduzieren Übertragung) Moderat (Mangel an Wirksamkeit bei Grippe reduzieren Übertragung)	Bedingt empfohlen Empfohlen	Bei schweren Epidemien oder Pandemien Immer für symptomatisch Einzelpersonen
Oberfläche und Objekt Reinigung	Maßnahmen zur Reinigung von Oberflächen und Gegenständen mit sicheren Reinigungsmitteln werden als öffentliche Gesundheitsintervention in allen Situationen empfohlen, um die Übertragung von Influenza zu reduzieren. Obwohl es keine Beweise dafür gibt, dass dies bei der Verringerung der Übertragung wirksam ist, gibt es mechanistische Plausibilität für die potenzielle Wirksamkeit dieser Maßnahme.	Niedrig (Mangel an Wirksamkeit bei Grippe reduzieren Übertragung)	Empfohlen	Jederzeit

MASSE	EMPFEHLUNGEN	QUALITÄT VON BEWEIS	STÄRKE VON EMPFEHLUNG	WANN SOLLTE MAN SICH BEWERBEN
Andere Umwelt Maße	Die Installation von UV-Licht in geschlossenen und überfüllten Räumen (z. B. Bildungseinrichtungen und Arbeitsplätzen) wird aus Machbarkeits- und Sicherheitsgründen nicht empfohlen.	Keiner	Nicht empfohlen	N / A
	In allen Situationen wird eine verstärkte Belüftung empfohlen, um die Übertragung des Influenzavirus zu reduzieren. Obwohl es keine Beweise dafür gibt, dass dies bei der Reduzierung der Übertragung wirksam ist, gibt es mechanistische Plausibilität für das Potenzial Wirksamkeit dieser Maßnahme.	Sehr gering (effektiv)	Empfohlen	Jederzeit
	Es gibt keine Beweise dafür, dass die Änderung der Luftfeuchtigkeit (entweder die Erhöhung der Luftfeuchtigkeit in trockenen Klimazonen oder die Reduzierung der Luftfeuchtigkeit in heißen und feuchten Klimazonen) ein wirksamer Eingriff ist, und dies wird aufgrund von Bedenken hinsichtlich Kosten, Durchführbarkeit und Sicherheit nicht empfohlen.	Keiner	Nicht empfohlen	N / A
Kontaktverfolgung	Die aktive Kontaktnachverfolgung wird im Allgemeinen nicht empfohlen, da es in den meisten Mitgliedstaaten keine offensichtliche Begründung dafür gibt. Dieser Eingriff könnte bei manchen in Erwägung gezogen werden Orte und Umstände, um Informationen über die Merkmale der Krankheit zu sammeln und Fälle zu identifizieren, oder um eine weit verbreitete Übertragung in den sehr frühen Stadien einer Pandemie in isolierten Gemeinden zu verzögern.	Sehr niedrig (unbekannt)	Nicht empfohlen	N / A

MASSE	EMPFEHLUNGEN	QUALITÄT VON BEWEIS	STÄRKE VON EMPFEHLUNG	WANN SOLLTE MAN SICH BEWERBEN
Isolierung von Kranken Einzelpersonen	Bei allen Influenza-Epidemien und Pandemien wird die freiwillige häusliche Isolierung von kranken Personen mit unkomplizierten Erkrankungen empfohlen, mit Ausnahme von Personen, die einen Arzt aufsuchen müssen. Die Dauer der Isolation hängt von der Schwere der Erkrankung ab (in der Regel 5–7 Tage) bis zum Abklingen der Hauptsymptome.	Sehr niedrig (Wirksam)	Empfohlen	Jederzeit
Quarantäne von ausgesetzt Einzelpersonen	Eine häusliche Quarantäne von exponierten Personen zur Reduzierung der Übertragung wird nicht empfohlen, da es keine offensichtliche Begründung für diese Maßnahme gibt und es erhebliche Schwierigkeiten bei der Umsetzung geben würde.	Sehr gering (variabel Wirksamkeit)	Nicht empfohlen	N / A
Schulische Maßnahmen und Schließungen	Schulische Maßnahmen (z. B. strengere Ausschlussregelungen für kranke Kinder, Vergrößerung der Schreibtischabstände, Verringerung der Klassendurchmischung, Staffelung von Pausen und Mittagspausen) werden bedingt empfohlen, wobei die Interventionen nach Schweregrad abgestuft werden. Koordinierte proaktive Schulschließungen oder Klassenentlassungen werden während einer schweren Epidemie oder Pandemie empfohlen. In solchen Fällen sollten die nachteiligen Auswirkungen auf die Gemeinschaft vollständig berücksichtigt werden (z. B. familiäre Belastung und wirtschaftliche Erwägungen), und der Zeitpunkt und die Dauer sollten auf einen als optimal erachteten Zeitraum begrenzt werden.	Sehr gering (variabel Wirksamkeit)	Bedingt empfohlen	Abstufung der Eingriffe nach Schweregrad; Bei schweren Epidemien und Pandemien kann eine Schulschließung in Erwägung gezogen werden

MASSE	EMPFEHLUNGEN	QUALITÄT VON BEWEIS	STÄRKE VON EMPFEHLUNG	WANN SOLLTE MAN SICH BEWERBEN
Arbeitsplatz Maßnahmen u Schließungen	Maßnahmen am Arbeitsplatz (z. B. Förderung von Telearbeit von zu Hause aus, Staffelung von Schichten und Lockerung der Richtlinien für Krankenstand und bezahlten Urlaub) werden bedingt empfohlen, wobei die Interventionen je nach Schweregrad abgestuft werden. Bei außergewöhnlich schweren Pandemien können extreme Maßnahmen wie Betriebsschließungen in Betracht gezogen werden, um die Übertragung zu reduzieren.	Sehr niedrig (Wirksam)	Bedingt empfohlen	Abstufung der Eingriffe nach Schweregrad; Betriebsschließungen sollten als letzter Schritt nur bei außergewöhnlich schweren Epidemien und Pandemien in Erwägung gezogen werden
Vermeiden Gedränge	Die Vermeidung von Menschenansammlungen während mittelschwerer und schwerer Epidemien und Pandemien wird bedingt empfohlen, wobei eine Abstufung der Strategien mit dem Schweregrad verbunden ist, um den Abstand zu vergrößern und die Bevölkerungsdichte zu verringern.	Sehr niedrig (Unbekannt)	Bedingt empfohlen	Mittelschwere und schwere Epidemien und Pandemien
Reisetipps	Reisehinweise werden den Bürgern vor ihrer Reise als Intervention im Bereich der öffentlichen Gesundheit empfohlen, um eine potenzielle Exposition gegenüber Influenza zu vermeiden und die Ausbreitung der Influenza einzudämmen.	Keiner	Empfohlen	Frühphase von Pandemien
Eingang und Ausgang Screening	Ein- und Ausreise-Screening auf Infektionen bei Reisenden wird nicht empfohlen, da diese Maßnahmen bei der Identifizierung infizierter, aber asymptomatischer (d. h. präsymptomatischer) Reisender nicht ausreichend sensibel sind.	Sehr gering (Mangel der Wirksamkeit beim Reduzieren Grippe Übertragung)	Nicht empfohlen	N / A

MASSE	EMPFEHLUNGEN	QUALITÄT VON BEWEIS	STÄRKE VON EMPFEHLUNG	WANN SOLLTE MAN SICH BEWERBEN
Internes Reisen Einschränkungen	Interne Reisebeschränkungen werden in einem frühen Stadium einer lokalisierten und außergewöhnlich schweren Pandemie für einen begrenzten Zeitraum bedingt empfohlen. Vor der Umsetzung ist es wichtig, Kosteneffizienz, Akzeptanz und Durchführbarkeit sowie ethische und rechtliche Erwägungen in Bezug auf diese Maßnahme zu berücksichtigen.	Sehr niedrig (Wirksam)	Bedingt empfohlen	Frühphase der außerordentlich heftig Pandemien
Grenzschließung	Eine Grenzschließung wird im Allgemeinen nicht empfohlen, es sei denn, dies ist aufgrund nationaler Gesetze unter außergewöhnlichen Umständen während einer schweren Pandemie und in Ländern erforderlich die Umsetzung dieser Maßnahme sollte die WHO entsprechend den IGV (2005) benachrichtigen.	Sehr niedrig (Variable Wirksamkeit)	Nicht empfohlen	N / A

IHR: Internationale Gesundheitsvorschriften; N / a nicht anwendbar; NPI: nicht-pharmazeutische Intervention; RCT: randomisierte kontrollierte Studie; UV: Ultraviolett; WHO: Weltgesundheitsorganisation.

3. Kommunikation für

Auswirkungen auf das Verhalten

Kommunikation zur Verhaltenswirkung (COMBI) (41) ist ein Planungsrahmen und eine Implementierungsmethode, um Kommunikation strategisch einzusetzen, um positive Verhaltens- und soziale Ergebnisse zu erzielen. Es umfasst Gesundheitserziehung, Gesundheitskompetenz, Gesundheitsförderung, Risikokommunikation und soziale Mobilisierung und spielt eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung der NPI-Maßnahmen durch Verhaltensänderungen. COMBI identifiziert die Barrieren und Einschränkungen, die Menschen daran hindern, sich für ein gesundes Verhalten zu entscheiden, und stellt sicher, dass die Kommunikation angemessen angewendet wird und dazu beitragen kann, die erwarteten Auswirkungen auf das Verhalten zu erreichen.

Bei der Umsetzung der empfohlenen NPI-Maßnahmen sollte COMBI verwendet werden, um:

- die Begründung teilen;
- aktives Engagement fördern;
- Menschen mit Informationen versorgen;
- Empfehlungen an den lokalen Kontext anpassen; und
- unter Nutzung vorhandener Ressourcen und Partnerschaften schnell effektive Kommunikationsstrategien, Botschaften und Materialien entwickeln.

Der Rest dieses Abschnitts behandelt jeden dieser Punkte.

Teilen Sie die Begründung

Dabei geht es darum, Menschen zu erklären, warum bestimmte Verhaltensweisen wichtig sind. Transparenz beim Teilen von Informationen und deren Begründung trägt zur Vertrauensbildung bei und erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Zusammenarbeit.

Aktives Engagement fördern

Das beinhaltet:

- Menschen ermutigen, Informationen aus glaubwürdigen Quellen zu suchen; und
- Gewährleistung, dass Nachbarn, Gemeinschaften und Netzwerke genaue Informationen erhalten und verstehen, mögliche Grippenfälle melden und Gemeinschaften beim Umgang mit kranken Menschen helfen.

In diesem Ansatz werden Menschen als „Partner in der Prävention“ und nicht nur als Empfänger von Informationen betrachtet. Der Ansatz wird daher wahrscheinlich Eigenverantwortung schaffen, was zu einer besseren Übernahme empfohlener Verhaltensweisen und proaktiveren Gemeinschaften führt. Solche Partner in der Prävention finden auch eher kreative Wege, um Gemeinschaftsressourcen zu mobilisieren und beim Aufbau von Kapazitäten zu helfen, die in der Zukunft nützlich sein könnten.

Befähigen Sie Menschen mit Informationen

Menschen und Gemeinschaften werden ihre eigenen Entscheidungen auf der Grundlage der Kräfteverhältnisse ihrer eigenen Umstände treffen. Der Kommunikationsansatz sollte den Informationsaustausch und die Problemlösung in der Gemeinschaft betonen, um den Menschen dabei zu helfen, eine Reihe machbarer Maßnahmen zu finden, damit sie sich fragen: „Wie können wir Infektionen wirksam verhindern und uns, unsere Familien und unsere Gemeinschaft schützen?“

Empfehlungen an den lokalen Kontext anpassen

Es ist wichtig, die Fähigkeit der Menschen zu berücksichtigen, auf die erteilten Ratschläge zu reagieren. Das empfohlene Verhalten muss umsetzbar und an die Lebensweise der Menschen angepasst sein; andernfalls wird es nicht weit verbreitet sein. Beispielsweise muss sichergestellt werden, dass Randgruppen (z. B. Menschen, die in unangemessenen oder überbelegten Wohnungen leben, religiöse Minderheiten und Menschen außerhalb der Reichweite von

die Massenmedien) engagieren sich auch für Prävention und Schutz, haben Zugang zu Informationen und sind in der Lage, darauf zu reagieren.

Nutzen Sie vorhandene Ressourcen und Partnerschaften, um schnell effektive Kommunikationsstrategien, Botschaften und Materialien zu entwickeln

Die Zusammenarbeit mit bestehenden Kommunikations- und Koordinierungsgremien erleichtert die Harmonisierung von Botschaften, Ansätzen und der Nutzung von Kanälen. Es ist wichtig, Ressourcen zu investieren, um das aktuelle Wissen, die Einstellung und die Praktiken zur Umsetzung von NPIs zu verstehen – dies kann dazu beitragen, die Auswirkungen einer Pandemie zu verringern und so Richtlinien und Arbeitsabläufe zu entwickeln, um die Bedenken, die Einhaltung und die Erwartungen der Öffentlichkeit effektiver zu bewältigen. Dies wiederum kann den Mitgliedstaaten helfen, eine höhere Wirksamkeit dieser NPI zu erreichen. Schulungen zur Krisenkommunikation für ausgewählte Gemeindevorsteher und wichtige nationale Interessengruppen als Teil der Pandemievorsorge sind ebenfalls wichtig.

4. Persönliche Schutzmaßnahmen

Dieser Abschnitt behandelt drei Arten von persönlichen Schutzmaßnahmen: Handhygiene, Atemetikette und Gesichtsmasken.

4.1. Hand Hygiene

Zusammenfassung der Beweise

Zwölf Artikel, die 11 RCTs (zwei Studien waren das gleiche Projekt während des gleichen Zeitraums, untersuchten aber unterschiedliche Fragen) zur Händehygiene wurden in eine systematische Übersicht aufgenommen, und es wurde eine Metaanalyse von 10 Studien mit insgesamt mehr als 11 000 Teilnehmern durchgeführt (42-53). Eine gepoolte Abschätzung der Wirksamkeit der Händehygiene mit oder ohne Mundschutz war aufgrund der hohen Heterogenität nicht möglich (siehe Anhang). In der gepoolten Analyse von sechs Studien, die Handhygiene zusammen mit Gesichtsmasken untersuchten, zeigte sich kein statistisch signifikanter Schutzeffekt, wenn alle Settings außerhalb des Gesundheitswesens kombiniert wurden (Rate Ratio [RR]: 0,91, 95 % Konfidenzintervall [KI]: 0,73 – 1,13, $P=0,39$, $I^2=35\%$) (42-47). Zwei Studien wurden in einer Grundschul Umgebung durchgeführt, kamen aber zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen: Eine in den USA durchgeführte Studie fand keinen signifikanten Effekt der Händehygiene mit einer genauen Schätzung des Risikoverhältnisses nahe 1; im Gegensatz dazu berichtete eine große Studie in Ägypten von einer statistisch signifikanten Reduktion von mehr als 50 % der laborbestätigten Influenzafälle in der Interventionsgruppe (RR: 0,47, 95 % CI: 0,39–0,56, $P < 0,01$) (48, 49). Zwei Studien in Studentenwohnheimen fanden keinen statistisch signifikanten Effekt der Händehygiene mit Mundschutz (RR: 0,48, 95 % KI: 0,21–1,08, $P=0,08$, $I^2=0\%$) (42, 43). Darüber hinaus war in Haushalten die Wirksamkeit der Händehygiene mit oder ohne Gesichtsmaske nicht signifikant (RR: 1,05, 95 % KI = 0,86–1,27, $P = 0,65$, $I^2 = 57\%$) (44-47, 50, 51). Mehrere Studien berichteten, dass eine schlechte Einhaltung der Händehygiene zu der beobachteten geringen Wirksamkeit beitragen kann (44-46).

Influenzaviren können für kurze Zeit auf menschlichen Händen überleben und von kontaminierten Oberflächen auf Hände übertragen werden, was die Möglichkeit einer Kontaktübertragung unterstützt (54-56). Händehygiene ist wirksam, um lebensfähige Influenzaviren auf menschlichen Händen zu inaktivieren oder zu reduzieren (57-59). Theoretisch könnte die Händehygiene die indirekte Kontaktübertragung der Influenza verhindern; Die Einhaltung der Händehygiene ist jedoch selbst in Interventionsstudien oft suboptimal.

Die Überprüfung der Wirksamkeit der Händehygiene in RCTs wird dadurch erschwert, dass die Vergleichsgruppen nicht aufgefordert werden können, das Händewaschen einzustellen. Daher basiert die Evidenz aus RCTs typischerweise entweder auf einer Zunahme der Anzahl von Händehygiene-Episoden oder Nichtunterlegenheitsstudien, die sich auf bestimmte Produkte konzentrieren (z. B. Händedesinfektionsmittel in Kombination mit Händewaschen gegenüber Händewaschen allein), was es schwierig macht, die Wirksamkeit abzuschätzen allein der Handhygiene. In diesem Kontext vorhanden

Studien zur Händehygiene sind insgesamt von mäßiger Qualität und liefern keinen eindeutigen Beweis dafür, dass eine verstärkte Händehygiene oder andere Modalitäten der Händehygiene bei der Reduzierung der Influenza hochwirksam sind. Es gibt jedoch mehrere experimentelle Studien (57-60), die den Nachweis erbringen, dass Händehygiene Influenza inaktivieren oder entfernen und somit die Übertragung reduzieren kann.

GESAMTERGEBNIS DER NACHWEISE ZUR HANDHYGIENE

1. Elf RCTs wurden in diesen Review eingeschlossen. Obwohl Händehygiene in einer Metaanalyse in Gemeinschaftseinrichtungen und Universitätshallen nicht wirksam gegen laborbestätigte Influenza war, war sie in einer von zwei Studien, die in Schulen durchgeführt wurden, wirksam.
2. Obwohl die Einhaltung optimaler (intensiver) Händehygienepraktiken in diesen RCTs unvollkommen war, ist die Einhaltung der richtigen Händehygiene in Gemeinschaftsumgebungen möglicherweise nicht wesentlich höher, selbst bei schweren Grippeepidemien und Pandemien.
3. Experimentelle Studien legten nahe, dass Händehygiene Influenzaviren auf Händen wirksam inaktivieren oder reduzieren könnte; Daher könnte Händehygiene theoretisch die Übertragung von Influenza verhindern.

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten, wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Es gibt insgesamt eine moderate Evidenzqualität dafür, dass Händehygiene keinen wesentlichen Einfluss auf die Übertragung von laborbestätigter Influenza hat.

Werte und Vorlieben

Es ist allgemein bekannt, dass Händehygiene viele wichtige Infektionskrankheiten, insbesondere Durchfallerkrankungen, erheblich reduzieren kann, und es gibt gute Beweise dafür, dass Händehygiene auch Atemwegserkrankungen reduzieren kann, wenn auch keine laborbestätigte Grippe. Die Handhygiene wird meistens mit Wasser und Seife durchgeführt; Händedesinfektionsmittel auf Alkoholbasis sind an einigen Standorten eine weitere Option für die wasserlose Händedesinfektion. Die meisten Gemeinden würden die Bedeutung und Wirksamkeit der Händehygiene bei der Vorbeugung häufiger Infektionen verstehen und würden dem Konzept zustimmen, die Händehygiene zur Vorbeugung von Infektionen zu fördern, obwohl in einigen Gemeinden Aufklärungskampagnen erforderlich sein könnten.

Nutzen-Schaden-Abwägung

Die Händehygiene hatte keine signifikante Wirkung auf die Übertragung von laborbestätigter Influenza, außer in der RCT an Schulen in Ägypten. Die Leitlinienentwicklungsgruppe kam zu dem Schluss, dass im Allgemeinen die Beweise aus kontrollierten Studien darauf hindeuten, dass die Händehygiene bei der Vorbeugung einer im Labor bestätigten Influenza nicht wirksam ist, aber es möglich ist, dass eine wesentliche Änderung der Händehygiene von einem sehr niedrigen Niveau auf ein sehr hohes Niveau erfolgt könnte die Übertragung der Grippe reduzieren. Händehygiene verhindert die Übertragung anderer Infektionen, einschließlich Durchfall- und Atemwegserkrankungen, und kann die öffentliche Gesundheit erheblich verbessern (61). Es gibt keine nachteiligen Auswirkungen der Handhygiene, außer möglichen Seifen- oder Alkoholallergien (62).

Auswirkungen auf Ressourcen

Händehygiene ist eine der kostengünstigsten Maßnahmen zur Infektionsprävention im Gesundheitswesen (63). Es ist ein wichtiger Bestandteil allgemeiner Hygienekampagnen in Gemeinden und kann das Auftreten einer Vielzahl von Infektionen und die damit verbundene Morbidität und Mortalität verringern. Sauberes fließendes Wasser ist in einigen Gemeinden nicht verfügbar und würde ein Hindernis darstellen. In manchen Umgebungen kann die Handreinigung mit Alkohol zu teuer sein.

Ethische Überlegungen

Es gibt keine größeren ethischen Probleme in Bezug auf die Händehygiene mit Wasser und Seife. Aufgrund religiöser Bedenken ist das Einreiben der Hände auf Alkoholbasis an manchen Orten möglicherweise nicht gestattet (64).

Annehmbarkeit

Mehr als die Hälfte der veröffentlichten nationalen Pandemiepläne enthalten Händehygiene als Präventionsmaßnahme (65). Angesichts der geringen Kosten und der breiten Wirkung auf Infektionen ist dies eine sehr akzeptable Intervention. Die Leitlinienentwicklungsgruppe war jedoch der Ansicht, dass die Compliance und Adhärenz gering ist (insbesondere die Einhaltung der richtigen Handhygienepaxis), da es schwierig ist, wesentliche Verhaltensänderungen vorzunehmen.

Durchführbarkeit

Viele Länder haben bereits öffentliche Händehygienekampagnen durchgeführt, um übertragbare Krankheiten zu reduzieren (65). Dieser Eingriff gilt als sehr gut durchführbar.

EMPFEHLUNG:

Händehygiene wird als Teil der allgemeinen Hygiene und Infektionsprävention empfohlen, auch während Zeiten saisonaler oder pandemischer Grippe. Obwohl RCTs nicht gezeigt haben, dass Händehygiene die Übertragung von laborbestätigter Influenza wirksam reduziert, haben mechanistische Studien gezeigt, dass Händehygiene Inflenzaviren von den Händen entfernen kann, und es hat sich gezeigt, dass Händehygiene das Risiko von Atemwegsinfektionen im Allgemeinen verringert.

Bevölkerung:Allgemeine Öffentlichkeit

Wann bewerben:jederzeit

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweis	Mäßig (fehlende Wirksamkeit bei der Verringerung der Grippe Übertragung)	Moderate Evidenzqualität aus 10 RCTs in einer Meta-Analyse mit >11.000 Teilnehmern, dass Händehygiene bei der Verringerung der Influenza-Übertragung in der Gemeinschaft unwirksam ist, obwohl experimentelle Studien darauf hindeuteten, dass Händehygiene theoretisch eine Influenza-Übertragung verhindern könnte.
Werte u Vorlieben	Günstig Günstig	Händehygiene hat eine nachgewiesene Wirkung auf häufige Durchfallinfektionen und kann auch einige Atemwegsinfektionen und andere Infektionen reduzieren.

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Gleichgewicht von Nutzen und Schaden	Günstig	Keine wesentlichen nachteiligen Auswirkungen der Handhygiene mit Wasser und Seife, abgesehen von möglichen Seifen- oder Alkoholallergien.
Ressource Auswirkungen	Günstig	Die Händehygiene mit Wasser und Seife ist im Allgemeinen sehr kostengünstig, da häufige Infektionen reduziert werden und keine zusätzlichen Geräte erforderlich sind.
Ethisch Überlegungen	Bedingt	Keine großen ethischen Probleme. Es kann religiöse Einwände gegen das Einreiben der Hände mit Alkohol geben.
Annehmbarkeit	Günstig	Keine größeren Bedenken hinsichtlich der Akzeptanz, aber die Compliance und Adhärenz dieser Intervention kann nur schwer wesentlich geändert werden.
Durchführbarkeit	Günstig	Sehr machbar, weil es gängige Praxis ist.

Gesamt Stärke von Empfehlung	Empfohlen	Obwohl die Händehygiene in RCTs keine nachgewiesene Wirksamkeit gegen laborbestätigte Influenza hat, wird sie empfohlen, da sie in experimentellen Studien gezeigt hat, dass sie Influenzaviren aus den Händen deaktiviert oder entfernt und die Belastung des Gesundheitssystems durch diese anderen Infektionen während der Influenza verringern kann Epidemien und Pandemien.
-------------------------------------	------------------	---

Wissenslücken: Unser Wissen über die Mechanismen der Übertragung von Influenza von Mensch zu Mensch weist erhebliche Lücken auf, darunter die Bedeutung des direkten und indirekten Kontakts, der Grad der Viruskontamination an Händen und verschiedenen Arten von Oberflächen in verschiedenen Umgebungen sowie das Potenzial einer Kontaktübertragung auf treten an unterschiedlichen Orten und unter unterschiedlichen Umweltbedingungen auf. Zusätzliche Forschung zur Verbesserung der Händehygiene-Compliance wäre ebenfalls wertvoll. Es gibt nur wenige Informationen darüber, ob eine stärkere Reduzierung der Übertragung durch Kombinationen persönlicher Interventionen (z. B. so weit wie möglich Isolierung von Familienmitgliedern, Verwendung von Gesichtsmasken und Verbesserung der Händehygiene) möglich sein könnte.

RCT: randomisierte kontrollierte Studie.

4.2. Atemetikette

Zusammenfassung der Beweise

Atemetikette bezieht sich auf die Handlungen, die angewendet werden, wenn Menschen husten oder niesen⁽⁶⁶⁾; Es ist eine einfache Hygienepraxis, um die Übertragung von Atemwegsinfektionen von Mensch zu Mensch zu verhindern. Zu den Maßnahmen gehören ⁽⁶⁷⁾ Mund und Nase beim Husten oder Niesen mit einer Hand, einem Ärmel oder einem Taschentuch bedecken; Suche nach dem nächstgelegenen Abfalleimer, um das gebrauchte Taschentuch sofort zu entsorgen; und Händewaschen nach dem Berühren von Atemwegssekreten oder kontaminierten Gegenständen (oder beidem). Insgesamt wurden 80 Artikel aus vier elektronischen Datenbanken abgerufen, und es wurden keine wissenschaftlichen Studien zur Aufnahme in diesen Review identifiziert.

Die Atemetikette ist eine gängige und akzeptable Praxis in Bezug auf die persönliche Hygiene; Es gibt jedoch keine Untersuchungen zur Wirksamkeit der Atemetikette bei der Reduzierung einer im Labor bestätigten Influenzavirusinfektion.

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten. wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Die Qualität der Evidenz konnte nicht beurteilt werden, da keine Studie identifiziert wurde.

Werte und Vorlieben

Atemetikette und Hygiene werden in vielen Gemeinden als wichtig anerkannt. Verbesserungen der Atemetikette in Gemeinden könnten die Ausbreitung einer Vielzahl von Infektionen verhindern.

Nutzen-Schaden-Abwägung

Es sind keine Schäden durch eine verbesserte Atemetikette zu erwarten.

Auswirkungen auf Ressourcen

Bemühungen zur Verbesserung der Atemetikette in den Gemeinden wären nicht teuer und könnten Teil umfassenderer Kampagnen im Bereich der öffentlichen Gesundheit sein.

Ethische Überlegungen

Es gibt keine größeren ethischen Überlegungen in Bezug auf die Atemetikette. Kulturelle Kontexte können berücksichtigt werden, wenn spezifische Maßnahmen empfohlen werden, wie z. B. das Abdecken von Husten mit Händen oder Taschentüchern.

Annehmbarkeit

Eine verbesserte Atemetikette sollte an den meisten Orten akzeptabel sein.

Durchführbarkeit

Dies ist eine praktikable Intervention, und Kampagnen zur Atemetikette waren bei akuten Atemwegsinfektionen erfolgreich ⁽⁶⁶⁾. Darüber hinaus haben 32 Mitgliedstaaten die Atemetikette in ihre nationalen Bereitschaftspläne für Pandemien aufgenommen ⁽⁶⁵⁾.

EMPFEHLUNG:

Bei Influenza-Epidemien und Pandemien wird jederzeit eine Atemetikette empfohlen. Obwohl es keine Beweise dafür gibt, dass dies bei der Reduzierung der Influenza-Übertragung wirksam ist, gibt es mechanistische Plausibilität für die potenzielle Wirksamkeit dieser Maßnahme.

Bevölkerung:Allgemeine Öffentlichkeit

Wann bewerben:jederzeit

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Beweisqualität	Keiner	Keine wissenschaftlichen Beweise zur Wirksamkeit der Atemetikette.
Werte u Vorlieben	Bedingt	Die Atemetikette ist eine einfache persönliche Schutzmaßnahme, um Infektionen vorzubeugen, wird aber in manchen Kulturen und Gegenden nicht immer als wichtig angesehen.
Ausgleich der Vorteile und schadet	Günstig	Keine zu erwartenden Schäden.
Ressource Auswirkungen	Günstig	Keine nennenswerten Kosten für die Allgemeinheit.
Ethisch Überlegungen	Günstig	Es gibt keine wesentlichen ethischen Erwägungen. Kulturelle Kontexte und Normen können berücksichtigt werden, wenn spezifische Maßnahmen empfohlen werden, wie z. B. das Abdecken von Husten mit Händen oder Taschentüchern.
Annehmbarkeit	Günstig	Keine größeren Bedenken hinsichtlich der Akzeptanz.
Durchführbarkeit	Günstig	Sehr machbar.

Gesamt Stärke von Empfehlung	Empfohlen	Obwohl es keine Untersuchungen zu den Auswirkungen der Atemetikette auf laborbestätigte Influenza-Infektionen gibt, ist dies eine einfache, durchführbare und akzeptable Intervention, die die Übertragung verringern und die Auswirkungen von Epidemien und Pandemien verringern kann.
-------------------------------------	------------------	--

Wissenslücken: Es gibt noch keine Beweise für die quantitative Wirksamkeit der Atemetikette gegen Influenzaviren. RCTs von Interventionen zur Verbesserung der Atemetikette wären wertvoll.

RCT: randomisierte kontrollierte Studie.

4.3. Gesichtsmasken

Zusammenfassung der Beweise

Zehn relevante RCTs wurden für diese Überprüfung und Metaanalyse identifiziert, um die Wirksamkeit der gemeindebasierten Verwendung von Gesichtsmasken zu quantifizieren, darunter insgesamt mehr als 6000 Teilnehmer (42-47, 50, 68-70). Die meisten Studien kombinierten Gesichtsmasken mit verbesserter Handhygiene und untersuchten die Verwendung von Gesichtsmasken bei infizierten Personen (Quellenkontrolle) und bei anfälligen Personen. Obwohl die Punktschätzungen in der gepoolten Analyse eine relative Risikoreduktion bei laborbestätigter Influenza von 22 % (RR: 0,78, 95 % KI: 0,51–1,20, I² = 30 %, P = 0,25) in der Gesichtsmaskengruppe nahelegten, und eine Reduktion von 8 % in der Gesichtsmaskengruppe, unabhängig davon, ob auch die Handhygiene verbessert wurde oder nicht (RR: 0,92, 95 % KI = 0,75–1,12, I² = 30 %, P = 0,40), war die Evidenz nicht ausreichend, um sie auszuschließen Zufall als Erklärung für das reduzierte Übertragungsrisiko. Einige Studien berichteten, dass eine geringe Compliance bei der Verwendung von Gesichtsmasken ihre Wirksamkeit verringern könnte. Eine Studie deutete darauf hin, dass chirurgische und N95-Masken (Atemschutzmasken) die Ausbreitung der Influenza wirksam verhindern (71).

GESAMTERGEBNIS DER NACHWEISE ZU GESICHTSMASKEN

1. Zehn RCTs wurden in die Metaanalyse eingeschlossen, und es gab keine Hinweise darauf, dass Gesichtsmasken die Übertragung einer im Labor bestätigten Influenza wirksam reduzieren.

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten, wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Es gibt insgesamt eine moderate Evidenzqualität dafür, dass Gesichtsmasken keine wesentliche Wirkung auf die Übertragung von Influenza haben.

Werte und Vorlieben

Die Verwendung von Gesichtsmasken ist weit verbreitet, um die Übertragung von Infektionen im Gesundheitswesen auf der ganzen Welt zu verhindern, und eine weit verbreitete Maßnahme in einigen Gemeinden, insbesondere in Südostasien.

Nutzen-Schaden-Abwägung

Es gibt keine größeren nachteiligen Auswirkungen der Verwendung von Gesichtsmasken. Bei einigen Personen können Probleme mit Allergien auftreten, und die längere Verwendung von Gesichtsmasken kann unbequem oder unbequem sein.

Auswirkungen auf Ressourcen

Wiederverwendbare Gesichtsmasken aus Stoff werden nicht empfohlen. Medizinische Gesichtsmasken sind im Allgemeinen nicht wiederverwendbar, und eine ausreichende Versorgung wäre unerlässlich, wenn die Verwendung von Gesichtsmasken empfohlen würde. Wenn sie von einem symptomatischen Fall getragen wird, benötigt diese Person möglicherweise mehrere Masken pro Tag für mehrere Krankheitstage.

Ethische Überlegungen

Es gibt keine wesentlichen ethischen Erwägungen bei der Verwendung von Gesichtsmasken. Masken können an einigen Orten kulturell akzeptabler sein, und andere Gesundheitsverhalten können die Einhaltung beeinträchtigen (72).

Annehmbarkeit

Gesichtsmasken werden im Gesundheitswesen häufig verwendet, um die Übertragung von Infektionen zu verhindern, und werden in einigen Teilen der Welt in der Gemeinschaft verwendet (65). Sie sind wahrscheinlich akzeptabel, wenn sie empfohlen werden, insbesondere bei schwereren Epidemien und Pandemien. Gesichtsmasken sind jedoch unter bestimmten Umständen (z. B. während des Schlafens) nicht angebracht. Die Leitlinienentwicklungsgruppe berücksichtigte auch, dass die Compliance in einigen Gebieten und Bevölkerungsgruppen möglicherweise nicht hoch ist.

Durchführbarkeit

Achtundzwanzig Mitgliedstaaten haben die Verwendung von Gesichtsmasken in ihre nationalen Influenza-Bereitschaftspläne aufgenommen (65). Die Durchführbarkeit kann durch Aufklärungskampagnen verbessert werden, um die Nutzung und Einhaltung zu verbessern. Die Leitlinienentwicklungsgruppe war der Ansicht, dass diese Intervention machbar ist, insbesondere bei symptomatischen Personen.

EMPFEHLUNG:

Gesichtsmasken, die von asymptomatischen Personen getragen werden, werden bei schweren Epidemien oder Pandemien bedingt empfohlen, um die Übertragung in der Gemeinschaft zu reduzieren. Es wird empfohlen, dass symptomatische Personen beim Kontakt mit anderen Personen jederzeit chirurgische Einwegmasken tragen. Obwohl es keine Beweise dafür gibt, dass dies bei der Verringerung der Übertragung wirksam ist, gibt es mechanistische Plausibilität für die potenzielle Wirksamkeit dieser Maßnahme.

Bevölkerung: Population mit symptomatischen Personen; und der Öffentlichkeit zum Schutz

Wann bewerben: Jederzeit für symptomatische Personen (chirurgische Einwegmaske) und bei schweren Epidemien oder Pandemien für den öffentlichen Schutz (Gesichtsmasken)

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweis	Moderat (Mangel an Wirksamkeit bei Grippe reduzieren Übertragung)	Gemäß dem GRADE-Ansatz gab es eine moderate Qualität der Evidenz mit >6000 Teilnehmern, dass Gesichtsmasken bei der Verringerung der Influenza-Übertragung in der Gemeinschaft unwirksam sind.
Werte u Vorlieben	Günstig	Masken können von symptomatischen oder exponierten Personen getragen werden, um die Übertragung zu reduzieren (Quellenkontrolle), oder von nicht infizierten Personen in der Gemeinde, um ihr Infektionsrisiko zu verringern.
Gleichgewicht von Vorteilen u schadet	Günstig	Keine erheblichen Schäden zu erwarten.
Ressource Auswirkungen	Bedingt	Teuer in einigen Einstellungen und Vorräte können begrenzt sein.

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Ethisch Überlegungen	Günstig	Keine großen ethischen Überlegungen.
Annehmbarkeit	Bedingt	Wahrscheinlich akzeptabel, aber unter bestimmten Umständen nicht angemessen, und die Einhaltung und Einhaltung ist gering.
Durchführbarkeit	Bedingt	Abhängig von der Verfügbarkeit, aber besser machbar für symptomatische Personen.

**Gesamt
Stärke von
Empfehlung**

**Empfohlen
für symptomatisch
Einzelpersonen und
bedingt
empfohlen für
öffentlicher Schutz**

**Angesichts der Kosten und der unsicheren
Wirksamkeit werden Gesichtsmasken nur bei
schweren Influenza-Epidemien oder Pandemien
zum Schutz der Allgemeinbevölkerung bedingt
empfohlen, sind aber für symptomatische
Personen jederzeit zu empfehlen.**

Wissenslücken: Unser Wissen über die Mechanismen der Übertragung von Influenza von Mensch zu Mensch weist erhebliche Lücken auf, einschließlich der Bedeutung der Übertragung durch Tröpfchen unterschiedlicher Größe, einschließlich Aerosole mit kleinen Partikeln, und das Potenzial für die Übertragung von Tröpfchen und Aerosolen an verschiedenen Orten und in unterschiedlichen Umgebungen Bedingungen. Zusätzliche qualitativ hochwertige RCTs zur Wirksamkeit von Gesichtsmasken gegen laborbestätigte Influenza wären wertvoll.

GRADE: Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation; RCT: randomisierte kontrollierte Studie.

5. Umweltmaßnahmen

5.1. Oberflächen- und Objektreinigung

Zusammenfassung der Beweise

Drei Studien wurden in die systematische Überprüfung aufgenommen, um die Wirksamkeit der Oberflächen- und Objektreinigung bei der Verringerung der Influenza-Übertragung zu untersuchen (73-75). Ein RCT mit Desinfektion von Spielzeug und Wäsche in Kindertageseinrichtungen fand eine Verringerung des Nachweises von Viren in der Umgebung, aber keine signifikante Wirkung auf laborbestätigte Influenza oder akute Atemwegserkrankungen bei Kindern (74). Eine andere RCT, die an Grundschulen durchgeführt wurde, berichtete, dass eine Oberflächendesinfektion in Kombination mit Handhygiene Fehlzeiten aufgrund von Magen-Darm-Erkrankungen reduzieren könnte, aber nicht Fehlzeiten aufgrund von Atemwegserkrankungen (75). Eine Querschnittsstudie zeigte, dass der passive Kontakt mit Natriumhypochlorit (Bleichmittel) in Haushalten signifikant mit einem Anstieg der selbstberichteten Influenza-Rate verbunden war, die nach Ansicht der Autoren des Artikels aufgrund der immunsuppressiven Eigenschaften von Bleichmittel aufgetreten war (73).

Inflenzaviren können auf Oberflächen und Gegenständen einige Stunden und bis zu 1 Woche überleben (54, 55, 76-78). Inflenzavirus-RNA wurde in verschiedenen Umgebungen außerhalb des Gesundheitswesens nachgewiesen, aber es wurde festgestellt, dass nur wenige der RNA lebensfähig sind (74, 79-83). Die Oberflächen- und Objektreinigung ist wirksam bei der Inaktivierung oder Reduzierung lebensfähiger Inflenzaviren auf Oberflächen (84-86). Theoretisch könnte die Reinigung von Oberflächen und Gegenständen die indirekte Kontaktübertragung der Influenza verhindern.

GESAMTERGEBNIS DER NACHWEISE ZUR OBERFLÄCHEN- UND OBJEKTREINIGUNG

1. Zwei RCTs und eine Querschnittsstudie wurden in den systematischen Review eingeschlossen.
2. Es gab Hinweise darauf, dass die Reinigung von Oberflächen und Gegenständen die Erkennung von Viren in der Umgebung verringern könnte, aber es gab keine Hinweise auf eine Wirksamkeit gegen eine im Labor bestätigte Inflenzavirusinfektion.
3. Experimentelle Studien deuteten darauf hin, dass die Reinigung von Oberflächen und Objekten lebensfähige Inflenzaviren auf Oberflächen wirksam inaktivieren oder reduzieren könnte; Theoretisch könnte dieser Eingriff eine Grippeübertragung verhindern.

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten, wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Es gibt insgesamt eine geringe Evidenzqualität dafür, dass die Reinigung von Oberflächen und Gegenständen keine wesentliche Wirkung auf die Übertragung von Atemwegserkrankungen hat.

Werte und Vorlieben

Eine telefonische Umfrage in Europa ergab, dass die meisten (82%) glaubten die Teilnehmer, dass das Reinigen oder Desinfizieren von Gegenständen das Grippeerisiko verringern könnte (87). Umweltreinigung ist eine gängige Strategie, um eine Vielzahl von Infektionen zu reduzieren.

Nutzen-Schaden-Abwägung

Die Reinigung mit Reinigungsmitteln oder Bleichmitteln auf Detergensbasis kann Inflenzaviren von Oberflächen und Gegenständen inaktivieren oder entfernen und könnte theoretisch die Übertragung von Influenza reduzieren. Die meisten Desinfektionsmittel (z. B. Bleichmittel) erfordern jedoch einen Vorreinigungsschritt, bevor das Desinfektionsmittel aufgetragen wird, und es ist nicht sicher, Wasser zu Chlorlösungen hinzuzufügen (88, 89). Falsche Verwendung von Desinfektionsmitteln und schlechte Belüftung bei der Verwendung des Desinfektionsmittels können schädlich sein (29).

Auswirkungen auf Ressourcen

Die Durchführung einer Oberflächen- und Objektreinigung würde relativ geringe Ressourcen erfordern. Die Kosten für Desinfektionsmittel sind relativ gering.

Ethische Überlegungen

Die Auswahl der Reinigungsprodukte ist ein wichtiges Thema. Einige Desinfektionsmittel sind Reizstoffe und können bei empfindlichen Bevölkerungsgruppen zu unerwünschten Wirkungen führen (73); Außerdem sind sie möglicherweise in einigen Ländern oder Regionen aufgrund des Alkoholverbots nicht anwendbar (64). Die meisten Länder haben jedoch keine Gesetzgebung, die die Verwendung von Alkohol in Haushaltsreinigern einschränkt, und sogar in der muslimischen Tradition ist Alkohol als Reinigungsmittel erlaubt (64). Darüber hinaus sollte auch die Sicherheit des Reinigungspersonals berücksichtigt werden.

Annehmbarkeit

Diese Intervention wird von politischen Entscheidungsträgern und Gesundheitspersonal weltweit sehr akzeptiert. Die Akzeptanz kann jedoch zwischen verschiedenen Ländern variieren.

Durchführbarkeit

Dieser Eingriff ist sehr gut durchführbar. Desinfektionsmittel sind aus einer Vielzahl von Quellen erhältlich, z. B. in allgemeinen Supermärkten oder Convenience Stores.

EMPFEHLUNG:

Maßnahmen zur Reinigung von Oberflächen und Gegenständen mit sicheren Reinigungsmitteln werden als öffentliche Gesundheitsintervention in allen Situationen empfohlen, um die Übertragung von Influenza zu reduzieren. Obwohl es keine Beweise dafür gibt, dass dies bei der Verringerung der Übertragung wirksam ist, gibt es mechanistische Plausibilität für die potenzielle Wirksamkeit dieser Maßnahme.

Bevölkerung: Durchschnittsbevölkerung

Wann bewerben: jederzeit

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweis	Niedrig (Mangel an Wirksamkeit bei Grippe reduzieren Übertragung)	Sehr begrenzte Beweise für die Wirksamkeit oder Unwirksamkeit der Umweltreinigung. Die Reinigung von Oberflächen und Gegenständen ist bei der Verringerung der Übertragung von Atemwegserkrankungen in der Gemeinschaft unwirksam, obwohl experimentelle Studien darauf hindeuten, dass die Reinigung von Oberflächen und Gegenständen theoretisch die Übertragung von Influenza verhindern könnte.
Werte u Vorlieben	Günstig	Wird wahrscheinlich als einfache, aber wichtige Maßnahme wahrgenommen, falls empfohlen.
Gleichgewicht von Vorteilen u schadet	Bedingt	Sicherheitsbedenken bei einigen Reinigungsprodukten.
Ressource Auswirkungen	Günstig	Die Kosten für Desinfektionsmittel sind gering.
Ethisch Überlegungen	Bedingt	An manchen Orten ist die Reinigung mit Alkohol möglicherweise nicht erlaubt, es können jedoch andere Chemikalien verwendet werden.
Annehmbarkeit	Günstig	Wahrscheinlich akzeptabel, wenn empfohlen.
Durchführbarkeit	Günstig	Desinfektionsmittel können aus verschiedenen Quellen bezogen werden.

**Gesamt
Stärke von
Empfehlung**

Empfohlen

**Größere Nachteile der Flächen- und
Objektreinigung sind nicht bekannt, daher ist
diese Maßnahme trotz fehlender
Wirksamkeitsbelege zu empfehlen.**

Wissenslücken: Nur drei Studien wurden in unseren systematischen Review eingeschlossen und nur zwei davon waren RCTs. Weitere Studien sind erforderlich, um die Wirkung der Oberflächen- und Objektreinigung auf die Influenza-Prävention zu untersuchen. Den besten Beweis für die Vorbereitung auf eine Pandemie liefern Studien, bei denen das Ergebnis eine laborbestätigte Influenza und keine akuten Atemwegsinfektionen ist. Studien werden in verschiedenen Umgebungen benötigt (z. B. Haushalt, Schule, Arbeitsplatz und öffentlicher Ort). Die Wirksamkeit verschiedener Reinigungsprodukte bei der Verhinderung der Übertragung von Influenza – in Bezug auf die Reinigungshäufigkeit, die Reinigungsdosierung, den Reinigungszeitpunkt und die gezielte Reinigung von Oberflächen und Objektmaterialien – ist unbekannt.

RCT: randomisierte kontrollierte Studie.

5.2. Andere Umweltmaßnahmen

5.2.1. Ultraviolettes Licht

Zusammenfassung der Beweise

Die systematische Überprüfung identifizierte keine Studien, die die Wirksamkeit von ultraviolettem (UV) Licht bei der Reduzierung der Influenza-Übertragung quantifizierten. UV-Licht ist ein Desinfektionsmittel; es baut Mikroorganismen ab und kann verwendet werden, um die Ausbreitung bestimmter Infektionskrankheiten zu verhindern (90).

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten, wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Die Qualität der Evidenz konnte nicht beurteilt werden, da keine Studie identifiziert wurde.

Werte und Vorlieben

Die Leitlinienentwicklungsgruppe merkte an, dass ein Eingriff mit UV-Licht nicht sinnvoll wäre, wenn die Oberfläche bedeckt ist, und angesichts der wahrscheinlichen Übertragungswege der Influenza wahrscheinlich nur einen begrenzten Einfluss auf die Übertragung haben würde.

Nutzen-Schaden-Abwägung

Die Wirksamkeit von UV-Licht gegen die Übertragung von Influenza ist ungewiss. Die Exposition gegenüber UV-Licht kann das Risiko von Hautkrebs und Augenproblemen erhöhen (91). Der UV-Licht-Eingriff wurde von der Leitlinien-Entwicklungsgruppe unter Umständen als schädlich angesehen.

Auswirkungen auf Ressourcen

Die Installation und Wartung von UV-Leuchten ist teuer. Die Leitlinienentwicklungsgruppe war jedoch der Ansicht, dass die Kosten in Umgebungen mit einer großen Anzahl von Menschen (z. B. öffentlicher Verkehr) angesichts der potenziellen Auswirkungen angemessen sein können.

Ethische Überlegungen

In Bezug auf die Verwendung von UV-Licht wurden keine größeren ethischen Bedenken festgestellt.

Annehmbarkeit

Die Verwendung von UV-Licht zur Verringerung der Influenza-Übertragung durch Desinfektion der Umgebung ist aufgrund der Kosten und der Komplexität der Installation und Wartung wahrscheinlich nur begrenzt akzeptabel. Die Leitlinienentwicklungsgruppe hielt es für unwahrscheinlich, dass diese Vorrichtungen kurzfristig installiert werden könnten, beispielsweise in den frühen Stadien einer Grippepandemie.

Durchführbarkeit

Dem Einsatz der UV-Desinfektion stehen Sicherheitsbedenken entgegen.

EMPFEHLUNG:

Die Installation von UV-Licht in geschlossenen und überfüllten Räumen (z. B. Bildungseinrichtungen und Arbeitsplätzen) wird aus Machbarkeits- und Sicherheitsgründen nicht empfohlen.

Bevölkerung: Personen, die an geschlossenen und überfüllten Orten einem Risiko ausgesetzt sind

Wann bewerben: N / A

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweis	Keiner	Im Review wurde keine Studie identifiziert.
Werte u Vorlieben	Bedingt	Unsicher.
Gleichgewicht von Vorteilen u schadet	Bedingt	Sicherheits-Bedenken.
Ressource Auswirkungen	Bedingt	Erhebliche Kosten im Zusammenhang mit der Installation und Wartung von UV-Leuchten.
Ethisch Überlegungen	Bedingt	Keine großen ethischen Bedenken.
Annehmbarkeit	Bedingt	Angesichts der Kosten und Komplexität der Installation und Wartung unsichere Annehmbarkeit.
Durchführbarkeit	Bedingt	UV-Licht ist aufgrund hoher Kosten und Sicherheitsbedenken möglicherweise nicht durchführbar.

**Gesamt
Stärke von
Empfehlung**

Nicht empfohlen

Dem Einsatz von UV-Licht stehen Machbarkeits- und Sicherheitsbedenken entgegen.

Wissenslücken:Die Wirksamkeit von UV-Licht bei der Verringerung der Übertragung von Influenza bedarf noch weiterer Beweise. Potenzielle Sicherheitsprobleme sind ebenfalls ein wichtiger Gesichtspunkt, und es sind weitere wissenschaftliche Beweise erforderlich, um die Wirksamkeit und Durchführbarkeit als Maßnahme zur Eindämmung von Influenza-Epidemien und -Pandemien in der Gemeinschaft zu bestätigen.

N / a nicht anwendbar; UV: Ultraviolett.

5.2.2. Erhöhte Belüftung

Zusammenfassung der Beweise

Eine Simulationsstudie prognostizierte eine Verringerung der Übertragung unter Kindergartenschülern durch die Verbesserung der Luftwechsel pro Stunde (ACH) (92). Zwei Simulationsstudien bewerteten die Wirksamkeit einer erhöhten Belüftung bei der Verringerung der Influenza-Übertragung in Gemeinschaftsumgebungen (93, 94). Eine dieser beiden Studien schlug eine Verringerung der täglichen Spitzeninfektionen durch Erhöhung der ACH im Basisszenario vor (93), und der andere sagte voraus, dass die Spitzeninfektionsrate um mehr als 60 % reduziert werden könnte, indem die Belüftungsrate verdoppelt oder verdreifacht würde (94).

GESAMTERGEBNIS DER NACHWEISE AUF ERHÖHTE BELÜFTUNG

1. In Simulationsstudien verringerte die Erhöhung der Belüftungsrate die Übertragung von Influenza.
2. Es gibt mechanistische Plausibilität für eine verstärkte Belüftung, um die Übertragung zu reduzieren – insbesondere die Aerosolübertragung und vielleicht in geringerem Maße die Übertragung großer Atemtröpfchen oder die Übertragung durch indirekten Kontakt.

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten, wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Es gibt insgesamt eine sehr niedrige Evidenzqualität dafür, dass eine zunehmende Belüftung einen Einfluss auf die Übertragung von Influenza hat.

Werte und Vorlieben

Die Erhöhung der Belüftung ist an vielen Orten aus einer Vielzahl von Gründen gängige Praxis.

Nutzen-Schaden-Abwägung

Es gibt keinen größeren Schaden im Zusammenhang mit einer erhöhten Belüftung. Luftströmungsmuster und Strömungsrichtung sind wichtige Überlegungen (95). Wenn die Außentemperatur sehr niedrig ist, kann der thermische Komfort ein Problem darstellen. Luftverschmutzung und Allergene können Asthmaanfälle auslösen.

Auswirkungen auf Ressourcen

Die Kosten für das Öffnen von Fenstern dürften gering sein. Bei Gebäuden oder Wohnungen mit mechanischer Lüftung können durch eine verstärkte Belüftung Kosten entstehen (z. B. erhöhte Stromkosten). In kalten Klimazonen könnte eine verstärkte natürliche oder mechanische Belüftung die Heizkosten ebenfalls erhöhen.

Ethische Überlegungen

Es gibt keine größeren ethischen Erwägungen im Zusammenhang mit der Verwendung einer verstärkten Beatmung.

Annehmbarkeit

Die Akzeptanz einer verstärkten Belüftung ist wahrscheinlich hoch.

Durchführbarkeit

Eine verstärkte Belüftung ist wahrscheinlich in den meisten Situationen machbar.

EMPFEHLUNG:

In allen Situationen wird eine verstärkte Belüftung empfohlen, um die Übertragung des Influenzavirus zu reduzieren. Obwohl es keine Beweise dafür gibt, dass dies bei der Verringerung der Übertragung wirksam ist, gibt es mechanistische Plausibilität für die potenzielle Wirksamkeit dieser Maßnahme.

Bevölkerung: Durchschnittsbevölkerung

Wann bewerben: jederzeit

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweis	Sehr niedrig (Wirksam)	Der einzige Nachweis wurde durch Simulationsstudien erbracht. In diesen Studien wurde vorausgesagt, dass eine verstärkte Belüftung die Übertragung von Influenza in der Gemeinschaft wirksam reduziert.
Werte u Vorlieben	Günstig	Häufig verwendete Intervention.
Gleichgewicht von Vorteilen u schadet	Bedingt	Luftverschmutzung und Allergene können Asthmaanfälle auslösen.
Ressource Auswirkungen	Bedingt	Kann zu erhöhten Heizkosten oder erhöhten Stromkosten führen.
Ethisch Überlegungen	Günstig	Keine großen ethischen Überlegungen.
Annehmbarkeit	Günstig	Erhöhte Belüftung wird sehr akzeptiert.
Durchführbarkeit	Bedingt	An den meisten Orten ist eine verstärkte Belüftung möglich.

**Gesamt
Stärke von
Empfehlung**

Empfohlen

**Die Wirksamkeit ist ungewiss, aber eine
erhöhte Belüftung ist an den meisten
Orten einfach und machbar.**

Wissenslücken: Simulationsmodelle liefern eine schwache Aussagekraft. RCTs würden überzeugendere Beweise für die Wirksamkeit einer verstärkten Belüftung bei der Verringerung der Influenza-Übertragung liefern.

RCT: randomisierte kontrollierte Studie.

5.2.3. Feuchtigkeit ändern

Zusammenfassung der Beweise

In kalten und trockenen Klimazonen wurde eine erhöhte Luftfeuchtigkeit mit einer verringerten Influenza-Übertragung korreliert (96, 97), und sehr hohe Luftfeuchtigkeit wurde mit einer erhöhten Übertragung in heißen und feuchten Klimazonen in Verbindung gebracht (17). Dennoch wurde in der Übersichtsarbeit keine Studie identifiziert, die die Wirksamkeit der Veränderung der Luftfeuchtigkeit (als Intervention) bei der Reduzierung der Influenza-Übertragung quantifizierte.

Es wurde gezeigt, dass eine erhöhte Befeuchtung (absolute Feuchtigkeit bei 9 Millibar) die Influenza-A-Virus-Nachweise in der Luft und auf Keimträgern (Marker und Holzspielzeug) in einem Vorschulklassenzimmer reduziert (97). Eine Simulationsstudie prognostizierte auch eine 17,5–31,6%ige Verringerung der Überlebensrate des Influenzavirus in Räumen mit einem Luftbefeuchter, der in einer Wohnumgebung betrieben wird (98). Eine andere Simulationsstudie sagte voraus, dass fast fünfmal mehr Influenzaviren von stimuliertem Husten bei 7–23 % relativer Luftfeuchtigkeit (RH) infektiös bleiben würden als bei einer RH von mehr als 43 % in einer einstündigen Entnahme (99).

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten, wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Die Qualität der Evidenz kann nicht beurteilt werden, da im Review keine Studie identifiziert wurde.

Werte und Vorlieben

Unsicher.

Nutzen-Schaden-Abwägung

Die Befeuchtung kann das Wachstum von Schimmel und Moder fördern und die Gesundheit schädigen (100). Feuchtigkeit in Innenräumen oder Schimmel führt laut WHO zu erheblichen gesundheitlichen Belastungen (z. B. Asthma) bei Kindern (101).

Auswirkungen auf Ressourcen

Luftbefeuchter sind teuer in der Anschaffung und im Unterhalt.

Ethische Überlegungen

Es gibt keine größeren ethischen Erwägungen in Bezug auf die Veränderung der Feuchtigkeit.

Annehmbarkeit

Die Änderung der Luftfeuchtigkeit ist wahrscheinlich akzeptabel.

Durchführbarkeit

Luftbefeuchter sind möglicherweise kurzfristig nicht ausreichend verfügbar, und es ist möglicherweise nicht möglich, Gebäude in einer Gemeinde zu befeuchten.

EMPFEHLUNG:

Es gibt keine Beweise dafür, dass die Änderung der Luftfeuchtigkeit (entweder die Erhöhung der Luftfeuchtigkeit in trockenen Klimazonen oder die Reduzierung der Luftfeuchtigkeit in heißen und feuchten Klimazonen) ein wirksamer Eingriff ist, und dies wird aufgrund von Bedenken hinsichtlich Kosten, Durchführbarkeit und Sicherheit nicht empfohlen.

Bevölkerung: N / A

Wann bewerben: N / A

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweis	Keiner	Im Review wurde keine Studie identifiziert.
Werte u Vorlieben	Bedingt	Unsicher.
Gleichgewicht von Vorteile u schadet	Bedingt	Höhere Luftfeuchtigkeit kann das Wachstum von Schimmel und Stockflecken verstärken und Schäden verursachen.
Ressource Auswirkungen	Bedingt	Teuer in Anschaffung und Unterhalt.
Ethisch Überlegungen	Günstig	Es gibt keine wesentlichen ethischen Erwägungen.
Annehmbarkeit	Günstig	Wahrscheinlich akzeptabel.
Durchführbarkeit	Bedingt	Feuchtigkeit ist als Intervention auf Bevölkerungsebene möglicherweise nicht durchführbar.

**Gesamt
Stärke von
Empfehlung**

Nicht empfohlen

**Dem Einsatz von mechanischer Feuchte
stehen Machbarkeits- und
Sicherheitsgründe entgegen.**

Wissenslücken: Der genaue biologische Mechanismus, wie Feuchtigkeit das Überleben des Influenzavirus beeinflusst, ist unklar (96, 97). Viele Studien haben die Wirkung unter Laborbedingungen untersucht, aber nur sehr wenige haben diese Wirkungen in natürlichen Umgebungen getestet. Es wäre aufschlussreich, RCTs zur Befeuchtung als Intervention zur Verringerung der Influenzaübertragung durchzuführen.

N / a nicht anwendbar; RCT: randomisierte kontrollierte Studie.

6. Maßnahmen zur sozialen Distanzierung

6.1. Kontaktverfolgung

Zusammenfassung der Beweise

Vier Simulationsstudien wurden in den systematischen Review eingeschlossen (102-105), von denen keine Kontaktverfolgung als Einzelintervention untersuchte. Die Kontaktnachverfolgung wurde in Kombination mit anderen Interventionen wie Quarantäne, Isolierung und Bereitstellung antiviraler Medikamente untersucht. Die Belege für die Gesamtwirksamkeit der Kontaktverfolgung waren unterschiedlich. Ein Simulationsmodell mit $R_0=1,8$ berichtete, dass die Kombination aus Kontaktverfolgung, Quarantäne, Isolierung und antiviralen Medikamenten die Infektionsrate um 40 % reduzieren könnte (102), während eine andere Studie vorhersagte, dass es schwierig sein würde, die Influenza zu kontrollieren, selbst mit 90 % Kontaktnachverfolgung und Quarantäne aufgrund des angenommenen hohen Grades an präsymptomatischer oder asymptomatischer Übertragung (104). Es wurde geschätzt, dass eine Kombination aus Isolierung, Behandlung von Fällen, Kontaktverfolgung, Quarantäne und Postexpositionsprophylaxe den Höhepunkt der Epidemie um 6 Wochen verzögern würde, wenn man von einer Fallerkennungsrate von 30 % ausgeht (105). Darüber hinaus wurde vorgeschlagen, dass die Kombination von Kontaktverfolgung mit Quarantäne effektiver ist als eine Kombination mit Symptomüberwachung (103).

GESAMTERGEBNIS DER NACHWEISE ZUR KONTAKTVERFOLGUNG

1. Die Evidenz für die Gesamtwirksamkeit der Kontaktnachverfolgung war begrenzt. Alle eingeschlossenen Studien waren Simulationsmodelle.
2. Nur eine Studie berichtete über die Wirkung des Hinzufügens von Kontaktverfolgung zu Isolierung und Quarantäne. Es wurde geschätzt, dass eine solche Hinzufügung höchstens einen bescheidenen Nutzen bringen würde, gleichzeitig aber die Zahl der unter Quarantäne gestellten Personen erheblich erhöhen würde.

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten, wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Es gibt insgesamt eine sehr niedrige Evidenzqualität dafür, dass die Kontaktnachverfolgung eine unbekannte Wirkung auf die Übertragung von Influenza hat.

Werte und Vorlieben

Es besteht Unsicherheit über die Werte und Präferenzen der Kontaktverfolgung in der Gemeinschaft zur Kontrolle der Influenza. Die obligatorische Kontaktnachverfolgung kann bei einigen Fällen und ihren Kontakten zu Bedenken und Unbehagen führen; jedoch kann die freiwillige Meldung von Kontakten solchen Bedenken vorbeugen.

Nutzen-Schaden-Abwägung

Die Kontaktnachverfolgung ermöglicht die schnelle Identifizierung von Risikopersonen, sobald ein Fall erkannt wurde. Diese Intervention reduziert die Verzögerung zwischen Symptombeginn und Behandlung sowie die Umsetzung von Präventivmaßnahmen für die Weiterübertragung (106). Die Leitlinienentwicklungsgruppe betrachtete die Kontaktnachverfolgung als potenziell wichtige Maßnahme zur Verringerung der grenzüberschreitenden Übertragung. Die Kontaktnachverfolgung in großem Umfang kann jedoch zu ethischen Problemen wie dem Durchsickern von Informationen und einer ineffizienten Nutzung von Ressourcen, einschließlich Humanressourcen, führen (107).

Auswirkungen auf Ressourcen

Die Nachverfolgung von Kontakten einer infizierten Person, die möglicherweise exponiert war, ist bei der Kontrolle der Influenza häufig nur von geringer Kosteneffizienz, was zu hohen direkten Kosten führt. Auch für das Contact Tracing werden erhebliche personelle Ressourcen benötigt.

Ethische Überlegungen

Es gibt einige ethische Fragen im Zusammenhang mit der Umsetzung der Kontaktverfolgung als Intervention. Auch die Kontaktidentifizierung infizierter Personen bringt Datenschutzbedenken mit sich (107). Einige Personen können ein Stigma wahrnehmen und sich weigern, Kontakt nachverfolgt zu werden. Dennoch kann die Kontaktnachverfolgung gerechtfertigt sein, da sie die Identifizierung von Risikopersonen und die rechtzeitige Bereitstellung von Behandlung und Versorgung ermöglicht (106, 107). Es kann ethischere Bedenken geben, wenn die Kontaktverfolgung mit Maßnahmen wie Haushaltsquarantäne gekoppelt wird. Die Kontaktverfolgung kann den Anteil der unter Quarantäne gestellten Personen erheblich erhöhen, bietet jedoch möglicherweise keinen großen zusätzlichen Nutzen gegenüber bestehenden Interventionen (102). Darüber hinaus ist die Kontaktverfolgung möglicherweise keine gerechte Intervention, da ihre erfolgreiche Umsetzung von der Verfügbarkeit von Ressourcen und Technologie abhängt.

Annehmbarkeit

Die Beweise sind begrenzt und die Akzeptanz der Kontaktverfolgung in der Öffentlichkeit ist ungewiss.

Durchführbarkeit

Die Kontaktnachverfolgung erfordert eine große Menge an geschultem Personal und Ressourcen (z. B. Telekommunikation); Daher ist es in Ländern mit niedrigem bis mittlerem Einkommen, in denen die Ressourcen begrenzt sind, möglicherweise weniger praktikabel. Darüber hinaus hängen die Umsetzung und Wirksamkeit der Kontaktnachverfolgung von der Fähigkeit ab, Fälle zu erkennen, und die Bemühungen zur Kontaktnachverfolgung werden wahrscheinlich durch die kurzen Inkubations- und Infektionszeiten der Influenza behindert (104). Die Auslöser für die Aktivierung und Deaktivierung der Kontaktverfolgung für eine optimale Wirkung bei der Bekämpfung der Influenza sind noch unbekannt.

EMPFEHLUNG:

Die aktive Kontaktnachverfolgung wird im Allgemeinen nicht empfohlen, da es in den meisten Mitgliedstaaten keine offensichtliche Begründung dafür gibt. Diese Intervention könnte an einigen Orten und unter bestimmten Umständen in Betracht gezogen werden, um Informationen über die Merkmale der Krankheit zu sammeln und Fälle zu identifizieren oder um eine weit verbreitete Übertragung in den sehr frühen Stadien einer Pandemie in isolierten Gemeinden zu verzögern.

Bevölkerung: Personen, die mit einer infizierten Person in Kontakt gekommen sind

Wann bewerben: N / A

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweis	Sehr niedrig (Unbekannt)	Alle eingeschlossenen Artikel sind Simulationsmodelle und die inhärenten Einschränkungen führen zu einer sehr niedrigen Qualität der Evidenz. Die Kontaktnachverfolgung in Kombination mit anderen Interventionen ist wirksam bei der Verringerung der Influenza-Übertragung in der Gemeinde, aber die Wirkung der Kontaktnachverfolgung allein ist unbekannt.
Werte u Vorlieben	Bedingt	Es gibt Unsicherheit oder Variabilität in den Werten und Präferenzen zwischen verschiedenen Interessengruppen.

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Gleichgewicht von Vorteile u schadet	Bedingt	Die Kontaktverfolgung kann die Weiterleitung reduzieren; Allerdings führen die relevanten ethischen Fragen und die ineffiziente Nutzung von Ressourcen dazu, dass die Nutzen-Schaden-Abwägung unsicher ist.
Ressource Auswirkungen	Bedingt	Die Kontaktverfolgung erfordert eine große Menge an Ressourcen, einschließlich Personal.
Ethisch Überlegungen	Bedingt	Bei der Umsetzung der Kontaktnachverfolgung können Datenschutz- und Gerechtigkeitsbedenken bestehen.
Annehmbarkeit	Bedingt	Die Akzeptanz der Kontaktverfolgung unter den Interessengruppen ist aufgrund begrenzter Beweise ungewiss.
Durchführbarkeit	Bedingt	Die Durchführbarkeit der Kontaktverfolgung kann gering sein, wenn die Ressourcen begrenzt sind; Außerdem ist es von der kurzen Inkubationszeit der Grippe betroffen.

**Gesamt
Stärke von
Empfehlung**

Nicht empfohlen

In den meisten Mitgliedstaaten gibt es keine offensichtliche Begründung.

Wissenslücken: Es gibt nur wenige Studien zur Wirksamkeit der Kontaktverfolgung bei Influenza in der Gemeinde und keine, die die Kontaktverfolgung als Einzelintervention untersucht haben. Einige epidemiologische Studien haben die Kontaktverfolgung von Fluggästen und Besatzung dokumentiert; Das Risiko einer Influenza-Übertragung an Bord von Flugzeugen ist jedoch noch ungewiss (108). Daher kann die Wirksamkeit der Kontaktverfolgung anhand dieser Studien nicht beurteilt werden. Darüber hinaus handelt es sich bei den derzeit verfügbaren Studien für Gemeinschaftsumgebungen allesamt um Simulationsstudien – Beweise für eine größere Stärke sind erforderlich, um ein solideres Verständnis der Wirksamkeit und des Werts der Kontaktverfolgung zu liefern. Noch unklar sind die Auswirkungen unterschiedlicher Intensitäten der Kontaktverfolgung sowie der optimale Zeitrahmen, die Durchführbarkeit und der Kosten-Nutzen-Effekt.

N / a nicht anwendbar.

6.2. Isolierung kranker Personen

Zusammenfassung der Beweise

Für die Isolierung relevante Begriffe sind unten definiert (Tabelle 5).

Tabelle 5. Definition von Begriffen, die für die Isolierung relevant sind

BEGRIFF	DEFINITION
Isolation	Absonderung oder Bewegungseinschränkung von erkrankten Personen mit einer ansteckenden Krankheit, um eine Übertragung auf andere zu verhindern (109).
Fallisolierung	Absonderung oder Bewegungseinschränkung von an einer ansteckenden Krankheit erkrankten Personen zu Hause oder in einer Gesundheitseinrichtung, um eine Übertragung auf andere zu verhindern (29, 109).
Geduldig Isolation	Isolierung von Kranken mit einer ansteckenden Krankheit in einer Gesundheitseinrichtung, um eine Übertragung auf andere zu verhindern (29).
Zuhause Isolation	Hausarrest von Kranken mit einer ansteckenden Krankheit (häufig ohne Krankenhausaufenthalt), um eine Übertragung auf andere zu verhindern (29, 109).
Freiwillig Isolation	Freiwillige Trennung oder Bewegungseinschränkung erkrankter Personen in einem dafür vorgesehenen Raum, um eine Übertragung auf andere zu verhindern. Dies ist normalerweise in ihren eigenen Häusern, könnte aber auch woanders sein (109).
Selbstisolation	Sehen 'Freiwillige Isolation'.

Der systematische Review identifizierte vier epidemiologische Studien (110-113) und 11 Simulationsstudien, die in unseren Review aufgenommen werden konnten (102, 104, 114-122).

In den vier epidemiologischen Studien wurde während eines Ausbruchs der Influenza A(H1N1)pdm09 auf einem Marineschiff (110). Zwei Studien deuteten auf eine Verringerung der Attackenrate in einem Trainingslager und einem Wohnheim für ältere Erwachsene hin (110, 111). In der Pandemie von 1918–1919 gingen die übermäßigen Sterblichkeitsraten aufgrund von Lungenentzündung und Influenza in New York City und Denver zurück, nachdem Isolation und Quarantäne eingeführt wurden (113).

Elf Simulationsstudien wurden basierend auf einer Vielzahl von Annahmen durchgeführt, wobei die Isolation als einzelne Intervention oder in Kombination mit anderen Interventionen untersucht wurde. Sechs der 11 Studien sagten voraus, dass die Implementierung der Fallisolierung die Anzahl der Infektionen verringern würde (102, 114-117, 119). Im Gegensatz dazu zeigte eine Studie die Schwierigkeit bei der Kontrolle der Influenza aufgrund eines potenziell hohen Anteils an asymptomatischer Übertragung (104). Einige Studien sagten voraus, dass die Isolierung kranker Personen den Höhepunkt einer Epidemie verzögern könnte (116-118). Eine Studie prognostizierte, dass die Isolierung von 40 % der Fälle den Höhepunkt der Epidemie um 83 Tage verzögern würde (116), während ein anderer einen ähnlichen Effekt vorhersagte, bei dem die Isolierung eines angemessenen Anteils der Fälle das Eintreffen der Pandemie in Ländern weltweit verzögern würde (118). Obwohl vorgeschlagen wurde, dass Isolation allein eine größere Wirkung hat als andere Interventionen, könnte eine Kombination aus Isolation und anderen Interventionen die Wirksamkeit weiter verbessern (102, 115, 117, 119).

GESAMTERGEBNIS DER NACHWEISE ZUR ISOLATION KRANKER PERSONEN

1. Epidemiologische und Simulationsstudien deuteten darauf hin, dass die Isolierung kranker Personen die Übertragung bei Epidemien und Pandemien verringern könnte. Es gibt mechanistische Plausibilität dafür, dass dieser Eingriff bei der Verringerung der Übertragung wirksam ist.
2. Die Gesamtwirksamkeit der Isolierung ist moderat, und die Kombination mit anderen Interventionen kann die Wirksamkeit verbessern.

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten, wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Es gibt eine sehr niedrige Gesamtqualität der Evidenz dafür, dass die Isolierung kranker Personen einen wesentlichen Einfluss auf die Übertragung der Influenza hat, außer in geschlossenen Räumen.

Werte und Vorlieben

Es könnte Unterschiede in den Werten und Vorlieben zwischen Gruppen von Personen geben, die sich einer Isolation unterziehen müssen. Isolation kann durch Angst und Risikowahrnehmung zu Stress führen, insbesondere wenn Menschen während eines Krankheitsausbruchs mit unklaren Informationen und Kommunikation konfrontiert sind (123). Viele Mitarbeiter und Kontakte, die mit isolierten Patienten in Verbindung stehen, berichten möglicherweise von sozialer Stigmatisierung und emotionaler Belastung aufgrund des Verlusts der Anonymität (124). Diejenigen, die mit den Patienten nicht intim sind, könnten die Isolierung jedoch als wirksame Intervention betrachten, um ihre eigenen Infektionsrisiken zu verringern (123).

Nutzen-Schaden-Abwägung

Das Ziel der Fallisolierung besteht darin, die Übertragung zu verringern, indem der Kontakt zwischen Kranken und anfälligen Personen reduziert wird (109). Die Gesamtwirksamkeit der Isolierung ist moderat und größer, wenn sie mit anderen NPIs kombiniert wird. Allerdings können Personen, die sich mit einem Einzelfall (z. B. einem Familienmitglied oder Mitbewohner) ein Zimmer teilen, aufgrund des erhöhten Kontakts einem erhöhten Infektionsrisiko ausgesetzt sein (125).

Auswirkungen auf Ressourcen

Die Beweise für Kosten-Nutzen und Kosteneffektivität der Fallisolierung sind über die Einstellungen hinweg begrenzt, und alle Bewertungen waren eher qualitativ als quantitativ. Ein stochastisches Simulationsmodell zeigte, dass die Förderung der freiwilligen Isolation von Patienten eine effektivere Strategie ist als die Schulschließung. Die Fallisolierung ist im Vergleich zur Schulschließung auch relativ kostengünstig (126). Ein Modell, das auf der Bevölkerung Kanadas basiert, berichtete über eine hohe Kosteneffizienz mit einer Kombination aus Maßnahmen zur Kontaktreduzierung in der Gemeinschaft, einschließlich persönlicher Schutzmaßnahmen, freiwilliger Isolierung und antiviraler Therapie (117). Die Kostenwirksamkeit der Isolierung allein war jedoch unklar. Direkte Kosten könnten sich unverhältnismäßig stark auf Gruppen mit niedrigem Einkommen auswirken, obwohl die Auswirkungen als moderat eingestuft wurden und hauptsächlich mit Arbeitsplatzverlusten durch Menschen zusammenhingen, die 7–10 Tage zu Hause bleiben (125, 127). Die Isolierung von Patienten kann auch die Arbeitsbelastung des Gesundheitspersonals oder der Familienmitglieder erhöhen. Die Implementierung der Fallisolation würde relativ viele Ressourcen erfordern.

Ethische Überlegungen

Die Umsetzung der Isolation wirft im Allgemeinen nicht viele ethische Bedenken auf, da die häusliche Isolation oft freiwillig von Personen übernommen wird, die sich nicht gut genug fühlen, um zu arbeiten oder anderen täglichen Aktivitäten nachzugehen (116, 119). Einige ethische Bedenken können auftreten, wenn Isolationsmaßnahmen obligatorisch sind; Hauptanliegen ist die Freizügigkeit (128) und soziale Stigmatisierung (124). Obwohl Isolation eine wichtige Maßnahme ist, stehen einige Personen möglicherweise unter wirtschaftlichem Druck, zur Arbeit zu gehen, anstatt zu Hause zu bleiben (129). Die häusliche Isolation kann auch ein erhöhtes Infektionsrisiko für Haushaltsmitglieder mit sich bringen. Ältere Erwachsene, die allein leben, erhalten möglicherweise nicht genügend Pflege und Unterstützung, wenn häusliche Isolation umgesetzt wird (88). Obwohl die Beweise in Bezug auf Gerechtigkeit begrenzt sind, könnte die Isolation schließlich die Infektionsrate in Gebieten mit schlechter sanitärer Versorgung und Anfälligkeit verringern und dadurch die Gerechtigkeit erhöhen.

Annehmbarkeit

Die Isolierung kranker Personen wird von politischen Entscheidungsträgern und Gesundheitspersonal im Allgemeinen weitgehend akzeptiert, während die Akzeptanz und Einhaltung der Fallisolierung in der Öffentlichkeit unterschiedlich ist. Eine unter Universitätsstudenten in den USA durchgeführte Umfrage ergab, dass mindestens 75 % der Menschen sich gerne von anderen isolieren würden, wenn sie krank sind (130); allerdings blieben nur 6,4 % der Fälle zu Hause (häusliche Isolation) (131). In einer Übersicht berichteten fünf Studien, dass 50–96 % der Befragten beabsichtigen, zu Hause zu bleiben, anstatt zur Arbeit zu gehen, wenn sie symptomatisch sind; in weiteren sechs Studien waren die berichteten Werte jedoch signifikant niedriger (1–26 %) (132). Die Familienstruktur oder der mutmaßliche Infektionsstatus von Familienmitgliedern können Einfluss darauf haben, ob Menschen Isolationspläne akzeptieren (102); Beispielsweise ist die Wahrscheinlichkeit geringer, dass kleine Kinder in jedem Stadium einer Epidemie allein isoliert werden (102).

Durchführbarkeit

Die Isolierung kranker Personen ist unter bestimmten Umständen möglicherweise nicht durchführbar, und es gibt einige Hindernisse für die Isolierung. Infizierte Personen, die ihren Infektionsstatus nicht kennen (z. B. präsymptomatisch oder asymptomatisch), könnten die Übertragung in der Gemeinschaft aufrechterhalten (29). Die Wirksamkeit der Fallisolierung hängt vom Zeitpunkt der Reaktion ab; Eine solche Verzögerung kann jedoch in einigen Situationen unvermeidlich sein und die Wirksamkeit dieser Maßnahme erheblich verringern (118). Darüber hinaus können ethische und soziale Probleme im Zusammenhang mit der Fallisolierung zur unterschiedlichen Akzeptanz und Compliance in der Gemeinschaft beitragen.

EMPFEHLUNG:

Bei allen Influenza-Epidemien und Pandemien wird die freiwillige häusliche Isolierung von kranken Personen mit unkomplizierten Erkrankungen empfohlen, mit Ausnahme von Personen, die einen Arzt aufsuchen müssen. Die Dauer der Isolation hängt von der Schwere der Erkrankung ab (in der Regel 5–7 Tage) bis zum Abklingen der Hauptsymptome.

Bevölkerung: Infizierte Fälle

Wann bewerben: jederzeit

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweis	Sehr niedrig (Wirksam)	Die meisten Beweise stammten aus Simulationsstudien; Vier epidemiologische Studien gelten alle als Evidenz von sehr niedriger Qualität. Es ist theoretisch plausibel, dass die Isolierung wirksam zur Verringerung der Influenza-Übertragung in der Gemeinschaft beitragen kann.

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Werte u Vorlieben	Bedingt	Werte und Vorlieben sind in der Community sehr unterschiedlich. Angst und soziale Stigmatisierung werden häufig von Patienten und Mitarbeitern des Gesundheitswesens erlebt, während Personen, die nicht mit den isolierten Patienten verwandt sind, die Fallisolation möglicherweise als wirksame Intervention zur Verringerung ihres Infektionsrisikos betrachten.
Gleichgewicht von Vorteilen u schadet	Bedingt	Die häusliche Isolation könnte das Infektionsrisiko unter Familienmitgliedern erhöhen.
Ressource Auswirkungen	Bedingt	Die Isolation zu Hause sollte keine Ressourcen des öffentlichen Sektors erfordern, kann aber auf gesellschaftlicher Ebene kostspielig sein. Die Isolierung außerhalb des Hauses kann sehr kostspielig sein.
Ethisch Überlegungen	Bedingt	Einige ethische Bedenken treten auf, wenn Isolationsmaßnahmen angeordnet werden, wie z. B. Einschränkung der Bewegungsfreiheit, fehlende Unterstützung für ältere Erwachsene ohne Betreuungsperson und wirtschaftlicher Druck durch Fehlzeiten am Arbeitsplatz.
Annehmbarkeit	Günstig	Akzeptanz und Compliance der Isolation sind unterschiedlich, aber im Allgemeinen auf einem moderaten Niveau.
Durchführbarkeit	Bedingt	Dieser Eingriff ist aufgrund vieler Hindernisse möglicherweise nicht durchführbar.

Gesamt Stärke von Empfehlung	Empfohlen	Die Isolierung erkrankter Personen zu Hause ist einfach, machbar und wahrscheinlich bei allen Influenza-Epidemien und Pandemien akzeptabel. Die Isolierung kranker Personen außerhalb des Hauses ist an den meisten Orten wahrscheinlich nicht durchführbar
-------------------------------------	------------------	--

Wissenslücken: Die meisten derzeit verfügbaren Studien zur Wirksamkeit der Isolation sind Simulationsstudien, die eine geringe Evidenzstärke aufweisen. Verfügbare epidemiologische Studien befassten sich mit Isolation in Kombination mit anderen Interventionen oder verwendeten keine im Labor bestätigte Influenza als interessierendes Ergebnis. Obwohl es schwierig ist, Isolation mit RCTs zu untersuchen, wären solche Studien sehr wertvoll. Das Verständnis der Übertragungsdynamik ist unvollständig, einschließlich der Bedeutung der präsymptomatischen Ansteckung (133) und der Anteil asymptomatischer Infektionen (134). Die optimale Strategie für symptomatische Personen ist noch ungewiss.

RCT: randomisierte kontrollierte Studie.

6.3. Quarantäne von exponierten Personen

Zusammenfassung der Beweise

Für die Isolierung relevante Begriffe sind unten definiert (Tabelle 6).

Tabelle 6. Definition quarantänerelevanter Begriffe

BEGRIFF	DEFINITION
Quarantäne	Auferlegte Trennung oder Bewegungseinschränkung von Personen, die exponiert sind, die infiziert sein können oder nicht, aber nicht krank sind und die für andere ansteckend werden können (109).
Haushaltsquarantäne	Unterbringung (üblicherweise zu Hause) von nicht erkrankten Haushaltskontakten einer Person mit nachgewiesener oder vermuteter Influenza (29, 109).
Quarantäne zu Hause	Hausarrest von nicht erkrankten Kontaktpersonen einer Person mit nachgewiesener oder vermuteter Influenza.
Selbstquarantäne	Freiwillige Unterbringung von nicht erkrankten Kontaktpersonen einer Person mit nachgewiesener oder vermuteter Influenza.
Arbeitsquarantäne	1) Maßnahmen von Arbeitnehmern, die exponiert waren und in einer Umgebung arbeiten, in der die Krankheit besonders wahrscheinlich übertragen wird (oder in der es Menschen gibt, die einem höheren Infektionsrisiko ausgesetzt sind); zum Beispiel Menschen, die in Altenheimen arbeiten, und Krankenschwestern in Hochrisikostationen (109). 2) Maßnahmen von Mitarbeitern des Gesundheitswesens, die sich außerhalb des Dienstes von ihren Familien fernhalten, um zu vermeiden, dass die Infektion nach Hause getragen wird (109).
Maritime Quarantäne	Überwachung aller Schiffspassagiere und -besatzungen für einen definierten Zeitraum, bevor die Erlaubnis zum Aussteigen erteilt wird (135).
Quarantäne an Bord	Überwachung aller Passagiere und Besatzungsmitglieder des Fluges für einen definierten Zeitraum, bevor die Erlaubnis zum Aussteigen erteilt wird (136); dies wird auch als „Flughafenquarantäne“ bezeichnet (136).

Sechs epidemiologische Studien (112, 135-139) und 10 Simulationsstudien (102, 105, 114, 115, 117, 140-144) konnten in die Überprüfung aufgenommen werden. Zu den untersuchten Quarantänemaßnahmen gehörten Haushaltsquarantäne, Grenzquarantäne und Seequarantäne. Quarantäne wurde als Einzelmaßnahme oder in Kombination mit anderen Maßnahmen untersucht, im Allgemeinen mit Isolierung und antiviraler Prophylaxe.

Eine Quasi-RCT in Japan zeigte, dass das freiwillige Warten zu Hause das Infektionsrisiko und die Anzahl der Infektionen reduziert (137). Als 1918–1919 eine Kombination aus Isolation und Quarantäne eingeführt wurde, wurde gezeigt, dass die übermäßigen Sterblichkeitsraten aufgrund von Lungenentzündung und Grippe in New York City und Denver zurückgingen (112). Es hat sich auch gezeigt, dass die obligatorische Quarantäne die Zahl der Fälle auf dem Höhepunkt der Epidemie um das Fünffache reduziert und den Höhepunkt der Epidemie während der Pandemie (H1N1) 2009 in Peking verzögert (139). Es wurde berichtet, dass die Quarantäne auf See in kleinen Inselstaaten die Ankunft der Pandemie von 1918–1919 verzögert oder verhindert und indirekt die Sterblichkeit in der Region verringert hat (135). Eine Studie bewertete die Quarantäneinspektion an Bord und fand ein Minimum

Auswirkungen auf die Erkennung und Verhinderung des Eintritts von Fällen; Es wurde jedoch festgestellt, dass die Nachverfolgung der Passagiere danach wirksam ist, um eine Sekundärinfektion durch Reisende zu verhindern (136). Eine epidemiologische Studie in Australien aus dem Jahr 2009 ergab, dass die Wahrscheinlichkeit, dass ein Haushaltskontakt, der sich derzeit mit dem Indexfallpatienten in Quarantäne befand, zu einem sekundären Fallpatienten wurde, mit jedem weiteren Tag zunahm (adjustiertes Odds Ratio [OR]: 1,25, 95 % KI: 1,06–1,47) (138).

Unter den überprüften Simulationsstudien sagten vier Studien eine Verringerung der Angriffsrate und der kumulierten Inzidenz voraus, wenn eine Quarantäne von exponierten Personen durchgeführt wird (102, 114, 115, 117). Es wurde vorgeschlagen, die Quarantäne mit anderen Maßnahmen (z. B. Haushaltsisolation mit Prophylaxe, Schulschließung und Distanzierung am Arbeitsplatz) zu kombinieren, um die Übertragung der Influenza weiter zu reduzieren (102, 114, 115). Darüber hinaus wurde vorgeschlagen, dass die Haushaltsquarantäne hochwirksam ist, um die Spitzengröße und die Gesamtzahl der Fälle bei einer Pandemie zu reduzieren (144), während die Grenzquarantäne einen minimalen Einfluss auf die Reduzierung der Fallzahlen hatte (143). Drei Studien berichteten über die Wirksamkeit von Haushaltsquarantäne und Grenzquarantäne bei der Verzögerung des Höhepunkts der Epidemie (105, 117, 143). Die Kombination mit anderen Interventionen verbesserte die Wirksamkeit der Quarantäne bei der Verzögerung des Höhepunkts der Epidemie weiter (117).

Wenn eine Quarantäne durchgeführt werden sollte, wäre ein angemessener Zeitraum 4 Tage nach der Exposition, was zwei Inkubationsperioden der saisonalen Influenza abdeckt. Liegen Daten zur Inkubationszeit eines neuen Pandemiestammes vor, könnte die Quarantänezeit entsprechend angepasst werden.

GESAMTERGEBNIS DER NACHWEISE ZUR QUARANTÄNE VON EXPONIERTE PERSONEN

1. Die Überprüfung identifizierte sechs epidemiologische Studien und 10 Simulationsstudien, die zur Aufnahme in Frage kamen.
2. Quarantäne ist im Allgemeinen wirksam, um die Krankheitslast und die Übertragbarkeit zu verringern und den Höhepunkt der Epidemie zu verzögern.
3. Einige Studien deuten auf eine signifikante Verbesserung der Wirksamkeit der Quarantäne hin, wenn sie mit anderen Interventionen wie Fallisolierung, antiviraler Prophylaxe oder Schulschließung kombiniert wird.

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten, wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Es gibt insgesamt eine sehr niedrige Evidenzqualität dafür, dass die Quarantäne von exponierten Personen eine Auswirkung auf die Übertragung von Influenza hat; Die in der Überprüfung identifizierten Studien berichteten oder prognostizierten eine variable Wirksamkeit.

Werte und Vorlieben

Werte und Präferenzen unter Quarantänepopulationen sind ungewiss und variabel. Eine Umfrage in der Türkei zeigte, dass ein moderater Prozentsatz der Schüler (69,4 %) glaubte, dass die Quarantäne eine wirksame Maßnahme zur Verringerung der Übertragung von Influenza sei (145). Die Öffentlichkeit äußerte ernsthafte Bedenken hinsichtlich der möglichen Folgen einer obligatorischen Quarantäne, wie z. B. Überbelegung, Ansteckungsgefahr und Unfähigkeit zu arbeiten, einzukaufen oder mit Familienmitgliedern in Kontakt zu treten (146, 147). Angst und ein Gefühl von

Scham wurde auch von einem Teil der Gemeinschaft empfunden, und viele hielten es für unhöflich, Abstand zu einem kranken Bekannten oder Verwandten zu halten (148). Beschäftigte im Gesundheitswesen waren aufgrund der Angst vor einer Ansteckung beeinträchtigt (123). Eine Studie ergab jedoch, dass 86,9 % der Befragten eine optimistische Einstellung zur Wirksamkeit der Quarantäne hatten (149).

Nutzen-Schaden-Abwägung

Die Gesamtwirksamkeit der Quarantäne bei der Verringerung der Krankheitslast und der Verzögerung des Höhepunkts einer Epidemie ist mäßig. Quarantäne kann besonders nützlich sein, wenn die Ressourcen antiviraler Medikamente begrenzt sind (125). Der Ort der Quarantäne ist jedoch ein wichtiger Faktor bei der Entscheidung, ob der Eingriff Schaden anrichtet. Während der Influenza-A(H1N1)pdm09-Pandemie berichtete eine Studie aus China, dass Universitätsstudenten, die mit einem bestätigten Fall im Zimmer unter Quarantäne standen, einem höheren Krankheitsrisiko ausgesetzt waren (150). Eine Quasi-Cluster-RCT berichtete über ähnliche Ergebnisse und stellte fest, dass mehr Personen in häuslicher Quarantäne erkrankten, wenn es ein krankes Familienmitglied gab (137). Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Haushaltskontakt, der gleichzeitig mit einer isolierten Person unter Quarantäne gestellt wird, zu einem zweiten Fall wird, steigt schätzungsweise mit jedem Tag der Quarantäne (138). Daher können Familienmitglieder, die dasselbe Zimmer oder dieselbe Einrichtung mit dem infizierten Fall teilen, ein erhöhtes Risiko haben, an Grippe zu erkranken.

Auswirkungen auf Ressourcen

Eine groß angelegte Quarantäne könnte ressourcenintensiv sein. Haushaltsquarantäne kann an Orten mit begrenzter Kapazität kostengünstiger sein; Die Durchsetzung der Quarantäne oder die Überwachung der Einhaltung kann jedoch aufgrund von Ressourcenbeschränkungen immer noch eine Herausforderung darstellen.

Ethische Überlegungen

Wie bei der Isolation ist das wichtigste ethische Anliegen der Quarantäne die Freizügigkeit von Personen (139). Diese Besorgnis ist jedoch für die Quarantäne von größerer Bedeutung, da die aktuellen Beweise für die Wirksamkeit der Quarantäne unterschiedlich sind und die Maßnahme eine Bewegungsbeschränkung für asymptomatische und größtenteils nicht infizierte Personen beinhaltet. Die obligatorische Quarantäne verstärkt diese ethischen Bedenken erheblich im Vergleich zur freiwilligen Quarantäne (128). Darüber hinaus kann eine Haushaltsquarantäne das Infektionsrisiko von Haushaltsmitgliedern erhöhen (114, 137, 138). Es wurde vorgeschlagen, dass eine kombinierte Politik der Haushaltsquarantäne mit antiviraler Prophylaxe solche Bedenken zerstreuen kann (114), aber große Vorräte an antiviralen Medikamenten stehen möglicherweise nicht immer für den prophylaktischen Einsatz zur Verfügung. Seequarantäne und Grenzquarantäne unterliegen ähnlichen Bedenken. Andererseits beinhaltet die Quarantäne an Bord eine kürzere Dauer der Bewegungseinschränkung, aber aktuelle Erkenntnisse deuten darauf hin, dass diese Intervention eine geringe Kosteneffizienz und minimale Auswirkungen auf die Influenzакontrolle hat.

Annehmbarkeit

Akzeptanz und Compliance der Quarantäne sind unterschiedlich, liegen aber im Allgemeinen auf einem moderaten Niveau (125). In einer in Australien durchgeführten telefonischen Befragung gaben mehr als 90 % der Befragten an, zu Hause zu bleiben, insbesondere nach einer kurzen Information über die pandemische Influenza (94,1 % vor und 97,5 % nachher) (151). Zwei andere Studien kamen mit 94 % (152) und 92,8 % (149) der Befragten gaben an, sich an eine Quarantäneempfehlung zu halten. Eine Querschnittsumfrage in Australien ergab jedoch andere Ergebnisse, wobei nur 53 % der Haushalte die Quarantäne vollständig einhalten. Die Compliance war besser bei Personen, die mehr Verständnis für Quarantäne hatten (OR: 2,27) (153). Ähnlich wie bei der Isolierung kranker Personen beeinflusst die Familienstruktur oder der Infektionsstatus von Familienmitgliedern die Entscheidung einer Person, ob sie Quarantänepläne akzeptiert (102).

Durchführbarkeit

Es gibt einige Barrieren und Hindernisse für die erfolgreiche Umsetzung der Quarantäne von exponierten Personen. Häusliche Quarantäne mit infizierten Fällen kann das Infektionsrisiko erheblich erhöhen (125). Da die Inkubationszeit eines neuartigen pandemischen Influenza-Stamms ungewiss sein kann, kann es außerdem vorkommen, dass eine häusliche Quarantäne über einen längeren Zeitraum durchgeführt wird, was zu einer finanziellen Belastung der Familien aufgrund von Arbeitsausfällen führt (154). In 61 % der nationalen Pandemiepläne gab es Quarantäneprogramme, aber detaillierte Strategien zur Umsetzung der Quarantäne wurden nicht bereitgestellt, und die vorhandene Infrastruktur kann von Land zu Land unterschiedlich sein (65).

EMPFEHLUNG:

Eine häusliche Quarantäne von exponierten Personen zur Reduzierung der Übertragung wird nicht empfohlen, da es keine offensichtliche Begründung für diese Maßnahme gibt und es erhebliche Schwierigkeiten bei der Umsetzung geben würde.

Bevölkerung: Personen, die Kontakt zu Infizierten hatten **Wann**

bewerten: N / A

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweis	Sehr niedrig (variable Wirksamkeit)	Die Qualität der Evidenz über alle eingeschlossenen Artikel hinweg, mit Ausnahme einer Quasi-Cluster-RCT, ist sehr niedrig. Die Wirkung der Quarantäne auf die Reduzierung der Influenza-Übertragung war unterschiedlich.
Werte u Vorlieben	Bedingt	Es gibt wahrscheinlich Bedenken wegen Problemen wie Überfüllung, Ansteckungsgefahr und der Unfähigkeit, Familienmitglieder zu kontaktieren, wenn Quarantänemaßnahmen umgesetzt werden. Die meisten Menschen sollten Quarantäne jedoch als vertretbaren Eingriff betrachten.
Gleichgewicht von Vorteilen u schadet	Bedingt	Die Gesamtwirksamkeit bei der Kontrolle der Influenza ist mäßig; Personen, die mit einem infizierten Fall unter Quarantäne gestellt werden, könnten jedoch einem höheren Infektionsrisiko ausgesetzt sein.
Ressource Auswirkungen	Bedingt	Die Beweise für Kosten-Nutzen oder Kostenwirksamkeit von Quarantänemaßnahmen sind begrenzt, aber die Leitlinienentwicklungsgruppe war der Ansicht, dass die Ressourcen für andere Minderungsmaßnahmen besser genutzt werden könnten.
Ethisch Überlegungen	Bedingt	Die individuelle Bewegungsfreiheit und das erhöhte Ansteckungsrisiko bei Personen, die mit einem infizierten Fall in häuslicher Quarantäne stehen, sind wesentliche ethische Fragen.

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Annehmbarkeit	Günstig	Die Akzeptanz und Einhaltung der Quarantäne ist unterschiedlich, bewegt sich aber im Allgemeinen auf einem moderaten Niveau.
Durchführbarkeit	Bedingt	Die Durchführbarkeit von Quarantänemaßnahmen ist möglicherweise nicht hoch mögliche Zunahme von Sekundärfällen und die finanzielle Belastung durch Fehlzeiten am Arbeitsplatz.

**Gesamt
Stärke von
Empfehlung**

Nicht empfohlen

**Aufgrund von Machbarkeitsbedenken bei
sehr niedriger Evidenzqualität nicht
empfohlen.**

Wissenslücken: Die meisten der derzeit verfügbaren Beweise für die Wirksamkeit der Quarantäne bei der Influenzакontrolle stammen aus Simulationsstudien, die eine geringe Beweiskraft aufweisen. Verfügbare epidemiologische Studien stützten sich nicht vollständig auf die im Labor bestätigte Influenza als interessierendes Ergebnis. Obwohl es schwierig ist, die Quarantäne mithilfe von RCTs zu untersuchen, wären robuste Daten aus experimentellen Studien wertvoll. Darüber hinaus wurden im Rahmen von Simulationsstudien Annahmen zu verschiedenen Aspekten der Modellkonstruktion getroffen, von denen viele noch robusterer Beweise bedürfen; zum Beispiel der asymptomatische Anteil an allen Infektionen, die Möglichkeit von „Superspreadern“ und die Art des Compliance-Verhaltens (102, 141). In der Literatur gab es nur begrenzte Informationen zum idealen oder optimalen Zeitpunkt der Quarantäne.

N / a nicht anwendbar; RCT: randomisierte kontrollierte Studie.

6.4. Schulmaßnahmen und Schließungen

Zusammenfassung der Beweise

Kinder im schulpflichtigen Alter sind besonders wichtig für die Übertragung von Influenza in der Gemeinschaft, und die Infektionsraten sind in dieser Altersgruppe bei Epidemien und Pandemien typischerweise am höchsten. Die schulischen Maßnahmen zur Reduzierung der Influenza-Übertragung reichen von sehr einfachen Maßnahmen (z. B. Erhöhung des Abstands zwischen den Schreibtischen) bis hin zu drastischen Maßnahmen (z. B. vollständige Schließung aller Schulen).

Das systematische Überprüfungsteam konzentrierte sich auf Schulschließungen, da dies die am besten untersuchte Maßnahme ist; Das Team untersuchte auch Beweise für andere Maßnahmen.

Eine veröffentlichte Übersicht untersuchte andere Schulmaßnahmen als Schulschließungen, darunter die Vergrößerung des Schreibtischabstands zwischen den Schülern, die Absage oder Verschiebung von außerschulischen Aktivitäten, die Beschränkung des Zugangs zu Gemeinschaftsbereichen, die Staffelung des Schulplans, die Verringerung der Durchmischung während des Transports zur und von der Schule und die Aufteilung von Klassen in kleinere Klassen Gruppen und die Absage von Klassen, die Schüler aus mehreren Klassenzimmern zusammenbringen (155). Eine weitere potenziell wichtige Maßnahme könnte darin bestehen, die Aufmerksamkeit auf grippeähnliche Symptome bei Kindern zu lenken und entweder dafür zu sorgen, dass kranke Kinder nicht zur Schule gehen, oder sie von anderen Schülern zu trennen.

Diese Maßnahmen könnten die soziale Distanzierung fördern und die Dichte unter den Schülern verringern, aber es gab nur begrenzte Beweise für die Wirksamkeit dieser Maßnahmen (155).

Die Schließung von Schulen kann reaktiv oder proaktiv erfolgen (Tabelle 7) (156). Reaktive Schließungen treten auf, wenn Schulen nach dem Auftreten von Influenza-Ausbrüchen in diesen Schulen geschlossen werden. Proaktive Schließungen erfolgen, wenn Schulen oder Schulgruppen absichtlich geschlossen werden, um die Übertragung in der Gemeinde zu verringern, unabhängig davon, ob es in diesen Schulen zu Grippeausbrüchen gekommen ist oder nicht.

Klassenentlassung bezieht sich auf das Szenario, in dem Schulen geöffnet bleiben, aber kein Unterricht stattfindet; dies kann dem Zweck dienen, einigen Kindern (z. B. aus einkommensschwächeren Familien) weiterhin Schulspeisung und Kinderbetreuung anzubieten.

Tabelle 7. Definition von Begriffen, die für Schulschließungen relevant sind

BEGRIFF	DEFINITION
Schulschließung	Die Schule ist für alle Kinder und Mitarbeiter geschlossen.
Klasse Entlassung	Der Schulcampus bleibt mit Verwaltungspersonal geöffnet, aber die meisten Kinder bleiben zu Hause.
Reaktiver Verschluss bzw Entlassung	Die Schule wird geschlossen, nachdem eine erhebliche Inzidenz von ILI bei Kindern oder Mitarbeitern (oder beiden) in dieser Schule gemeldet wurde.
Proaktive Schließung bzw Entlassung	Die Schule wird geschlossen, bevor eine erhebliche Übertragung zwischen Kindern und Mitarbeitern gemeldet wird.

ILI: grippeähnliche Erkrankung.

Eine 2013 veröffentlichte systematische Übersicht identifizierte 79 epidemiologische Studien zu Schulschließungen und fasste die Beweise zusammen, die zeigen, dass diese Intervention die Übertragung von pandemischer und saisonaler Grippe unter Schulkindern verringern könnte; die optimale Strategie (z. B. Dauer des Verschlusses, reaktiv oder proaktiv) blieb jedoch aufgrund der Heterogenität der Daten unklar (157). Die aktuelle systematische Überprüfung aktualisierte die Überprüfung von 2013 und identifizierte 22 zusätzliche epidemiologische Studien, die die Einschlusskriterien erfüllten, was eine Evidenzbasis von insgesamt 101 Studien ergibt (Anhang).

Die eingeschlossenen Studien fielen in eine Reihe von Typen. Der erste Studientyp umfasste die Analyse von proaktiven Schulschließungen, die bei saisonalen Epidemien oder Pandemien durchgeführt wurden. Eine umfassende Analyse von Interventionen, die in den USA während der Pandemie von 1918–1919 durchgeführt wurden, schätzte, dass frühe und nachhaltige Interventionen, einschließlich Schulschließungen, die Gesamtmortalität in einigen Städten um bis zu 25 % reduzierten (158). Zwei weitere Studien untersuchten NPIs in der Pandemie von 1918–1919 und berichteten, dass der kombinierte Einsatz von NPIs (einschließlich Schulschließungen) in der Lage war, die Zeit bis zum Erreichen des Sterblichkeitsmaximums zu verzögern und die Sterblichkeitsspitze und die Gesamtmortalität zu reduzieren (112, 159). Zwei Studien, die während der Pandemie 2009 in der Sonderverwaltungszone Hongkong durchgeführt wurden, berichteten, dass eine proaktive 4-wöchige Schulschließung, gefolgt von geplanten Schulsommerferien, die Übertragung in der Gemeinde reduzierte (160, 161), wobei eine Studie schätzt, dass die Reproduktionszahl während der proaktiven Schließungen von 1,7 auf 1,5 und während der restlichen Sommerferien auf 1,1 reduziert wurde (161). Eine Studie über Schulschließungen in der Mongolei schätzte eine Verringerung der Gesamtangriffsrate um 1,1 % und eine Verzögerung des Höhepunkts der Epidemie um mehr als eine Woche (162).

Eine zweite Studiengruppe untersuchte reaktive Schulschließungen. Eine detaillierte Studie zur Übertragung in einer Schule in Pennsylvania ergab keine Wirkung des reaktiven Verschlusses, der implementiert wurde, als 27 % der Schüler bereits Symptome hatten (163). Zwei in Japan durchgeführte Studien schätzten die Reduzierung des epidemischen Höhepunkts und der Gesamtangriffsrate um etwa 24 % und 20 % (164, 165). Eine Studie über reaktive Schulschließungen in London im Jahr 2009 schätzte, dass die Schließungen die Reproduktionszahl verringerten

von 1,33 (95 % KI: 1,11–1,56) bis 0,43 (95 % KI: 0,35–0,52) (166). Eine Studie in den USA deutete darauf hin, dass Fehlzeiten nach der Wiedereröffnung von Schulen, die aufgrund von Ausbrüchen geschlossen worden waren, um etwa 2–3 % reduziert werden könnten (167), und eine andere Studie schätzte, dass sich die Ausbruchsdauer bei einer zweitägigen Schließung um 4,98 Tage verringerte (168). Andere Studien zeigten jedoch keinen positiven Effekt bei reaktiven Schulschließungen im Hinblick auf die Verringerung der Gesamtanfallsrate und der Influenzadauer (169, 170).

Eine dritte Studiengruppe untersuchte die Auswirkungen regelmäßiger Schulferien. Eine Studie in Frankreich schätzte, dass routinemäßige Schulferien 18 % der saisonalen Influenza-Fälle verhinderten (18–21 % bei Kindern) (171). Die Analyse von Daten aus London aus der Pandemie von 2009 deutete darauf hin, dass die Übertragung in den Sommerferien 2009 wesentlich geringer war, aber nach der Wiedereröffnung der Schulen wieder zunahm (172). Eine epidemiologische Analyse in Peru berichtete auch, dass die Zahl der infizierten Fälle während einer Schulschließungszeit zurückging (173). Eine Studie in den USA fand ein unverändertes Muster bei Kindern im Schulalter, aber eine steigende Influenza-Inzidenz bei Erwachsenen und Kindern unter 5 Jahren während geplanter Winterferien (174). Darüber hinaus zeigte eine Kohortenstudie in den USA keinen Unterschied bei den Fehlzeiten nach der Pause in Schulen an Feiertagen im Vergleich zu Schulen, die gleichzeitig geöffnet blieben (RR: 1,07, 95 %-KI: 0,96–1,20) (175). In jüngerer Zeit wurde geschätzt, dass geplante Schulferien, einschließlich Winter- oder Sommerferien mit Hinzufügung einiger gesetzlicher Feiertage, die Übertragung von Influenza reduzieren (176–185) in Bezug auf die Reduzierung der Übertragung um 10–40 % (176, 179–181, 185) und Verzögerung des Peaks um mehr als 1 Woche (183, 184).

GESAMTERGEBNIS DER NACHWEISE ZU SCHULMASSNAHMEN UND SCHLISSUNGEN

1. Die Wirkung der reaktiven Schulschließung auf die Reduzierung der Influenza-Übertragung war unterschiedlich, aber im Allgemeinen begrenzt. Proaktive Schließungen und geplante Schulferien hatten einen moderaten Einfluss auf die Übertragung.
2. Obwohl Schulschließungen allein eine Wirkung haben könnten, verbesserte die Kombination mit anderen Interventionen die Wirksamkeit.
3. Bleiben die Schulen während einer Pandemie oder Epidemie geöffnet, können schulische Maßnahmen erwogen werden, um die Übertragung zu reduzieren

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten, wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Es gibt eine sehr niedrige Gesamtqualität der Evidenz, und die veröffentlichten Studien berichteten oder prognostizierten, dass Schulmaßnahmen und -schließungen unterschiedliche Auswirkungen auf die Übertragung von Influenza haben.

Werte und Vorlieben

Die Bedeutung, die die Bevölkerung den Schulschließungen beimisst, war wenig unterschiedlich; Beispielsweise gaben in einer Umfrage in den USA 92 % der Betreuer und 89 % der Lehrer an, dass sie glauben, dass Schulschließungen bei der Reduzierung von Influenza-Fällen bei Kindern im schulpflichtigen Alter einigermaßen wirksam seien (186). Schulschließungen treffen Familien mit Kindern.

Nutzen-Schaden-Abwägung

Schulschließungen können die Übertragung von Influenza verringern, aber der Zeitpunkt und die Dauer sind entscheidend, und Schließungen zum falschen Zeitpunkt könnten keine Wirkung haben. Andererseits könnten Schließungen erhebliche Auswirkungen auf die Sicherheit, Gesundheit und Ernährung von Kindern in Familien mit niedrigem Einkommen haben (187); Beispielsweise kann fehlende Arbeit zur Betreuung von Kindern das Einkommen beeinträchtigen (125), und der Zugang zu kostenlosen Schulmahlzeiten könnte ein zusätzliches Problem für Familien mit niedrigem Einkommen sein (188). Schulmaßnahmen würden die Dichte und die Kontaktraten unter den Schülern verringern, und diese Eingriffe können zu leichten Störungen der Schulen und Gemeinschaften führen.

Auswirkungen auf Ressourcen

Die Schulschließung ist eine der Maßnahmen, die sich als potenziell nicht kosteneffizient herausstellt (189). Eine Überprüfung ergab, dass die Kosten einer proaktiven Schließung mit 0,2 Mrd. £ erheblich sein können – 1,2 Mrd. £ pro Woche im Vereinigten Königreich Großbritannien und Nordirland (was 0,2–1 % des Bruttoinlandsprodukts [BIP] des Vereinigten Königreichs entspricht), mit ähnlichen Ergebnissen in Australien (125). Eine proaktive Schließung in den USA für 4 Wochen könnte 10–47 Milliarden US-Dollar (0,1–0,3 % des BIP) kosten (190). Eine andere Studie in den USA schätzte ebenfalls einen Verlust von 21 Milliarden US-Dollar (> 3 % des BIP) für eine 8-wöchige reaktive Schulschließung (191). Eine Simulationsstudie prognostizierte, dass Schulschließungen die Übertragung von Influenza verringern könnten, jedoch zu erhöhten Kosten für die Gesellschaft (192). Schulische Maßnahmen könnten einige Auswirkungen auf die Ressourcen haben.

Ethische Überlegungen

Schulschließungen werfen große ethische Probleme für Familien und Gemeinschaften auf (125, 188). Schließungen können erhebliche soziale Auswirkungen haben, da sie von den Eltern verlangen können, andere Vorkehrungen für die Betreuung oder Beaufsichtigung ihrer Kinder zu treffen, was für einige Familien eine besondere Herausforderung sein kann, insbesondere wenn die Schließungen andauern. Bedenken hinsichtlich der sozialen Gerechtigkeit können sich bei der Schließung von Schulen verschärfen, da Kinder aus Familien mit geringerem Einkommen in der Schule möglicherweise subventioniertes kostenloses Essen erhalten (188). Der Bildungsfortschritt von Schülern könnte gefährdet sein, wenn sie wichtige Prüfungen oder Klassenarbeiten verpassen und keine alternativen Lernstrategien haben (32). Darüber hinaus kann die Medienberichterstattung über Schulschließungen pandemiebedingte Ängste und Bedenken in der lokalen Gemeinschaft verstärken (32). Die Verlängerung der Schulferien könnte die Reisetätigkeit erhöhen und somit zum vorübergehenden Verlust von Gesundheitspersonal aus dem Gesundheitssystem führen. Außerdem müsste die Verfügbarkeit von Eltern oder Betreuern berücksichtigt werden, wenn erkrankte Kinder von der Schule ausgeschlossen werden; Die Ausgrenzung kranker Kinder in der Schule könnte an manchen Orten eine Alternative zur Ausgrenzung sein.

Annehmbarkeit

Zwei Studien in den USA und Australien legten nahe, dass die meisten Familien (mehr als 90 %) der Einführung von Schulschließungen als mögliche Maßnahme zur Verringerung der Influenza-Übertragung zustimmen (151, 193). Um der Schließung Rechnung zu tragen, muss die Schule möglicherweise das Schuljahr verlängern oder alternative Lernprogramme (z. B. Online-Lernen) anbieten, was umfangreiche Gespräche mit den örtlichen Behörden erfordern kann, da bei der Verlängerung des Schuljahres zusätzliche Kosten anfallen können. Es gibt auch praktische Schwierigkeiten bei der Kommunikation von Bedürfnissen auf verschiedenen Ebenen (national, lokal, schulisch und individuell), insbesondere in Situationen, in denen sich Unsicherheiten und Risikobewertungen schnell ändern können (194, 195). Solche Maßnahmen werden für die meisten Stakeholder wahrscheinlich nur dann akzeptabel sein, wenn der Nutzen die negativen Folgen deutlich überwiegt. Laut einer Überprüfung von Planungsdokumenten der Bundesstaaten in den USA erwähnten 42 % der Bundesstaaten in ihren veröffentlichten Influenza-Vorsorgeplänen für Schulen, dass schulische Maßnahmen soziale Distanzierung fördern könnten (155). Die Akzeptanz schulischer Maßnahmen auf nationaler Ebene dürfte hoch sein.

Durchführbarkeit

Die Machbarkeit der Schulschließung ist fraglich. Reaktive Schulschließungen statt proaktive Schulschließungen werden häufig aus betrieblichen Gründen durchgeführt (194). An einigen Orten wurden während saisonaler Epidemien proaktive Schulschließungen durchgeführt (194). Schulschließungen sind am effektivsten, wenn Kinder zu Hause bleiben, anstatt sich an außerschulischen Aktivitäten zu beteiligen, obwohl dies möglicherweise schwer zu kontrollieren ist (196, 197). Die meisten (61 %) nationalen Umsetzungspläne zur Vorbereitung auf eine Grippepandemie enthalten Empfehlungen zu Schulschließungen, es fehlen jedoch weitere Einzelheiten (65). In Bezug auf Schulschließungen können in den verschiedenen Mitgliedstaaten erhebliche Unterschiede in den sozialen Strukturen und rechtlichen Rahmenbedingungen bestehen (198, 199). Die Leitlinienentwicklungsgruppe schlug vor, dass eine Klassenentlassungsintervention immer noch eine Vorkehrung für den Schulbesuch von Kindern aus einkommensschwachen Familien oder wesentlichen Arbeitnehmern beinhalten könnte, und dies könnte eine flexiblere Maßnahme sein als die vollständige Schulschließung.

EMPFEHLUNG:

Schulische Maßnahmen (z. B. strengere Ausschlussregelungen für kranke Kinder, Vergrößerung der Schreibtischabstände, Verringerung der Klassendurchmischung, Staffelung von Pausen und Mittagspausen) werden bedingt empfohlen, wobei die Interventionen nach Schweregrad abgestuft werden. Koordinierte proaktive Schulschließungen oder Klassenentlassungen werden während einer schweren Epidemie oder Pandemie empfohlen. In solchen Fällen sollten die nachteiligen Auswirkungen auf die Gemeinschaft vollständig berücksichtigt werden (z. B. familiäre Belastung und wirtschaftliche Erwägungen), und der Zeitpunkt und die Dauer sollten auf einen als optimal erachteten Zeitraum begrenzt werden.

Bevölkerung:Schüler und Mitarbeiter in Kindertageseinrichtungen und Schulen

Wann bewerben:Abstufung der Eingriffe nach Schweregrad; Bei schweren Epidemien und Pandemien kann eine Schulschließung in Erwägung gezogen werden

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweisen	Sehr niedrig (Variable Wirksamkeit)	Es wurden keine RCTs identifiziert und die Qualität der Evidenz ist sehr niedrig. Die Wirkung von Schulmaßnahmen und Schließungen bei der Reduzierung der Influenza-Übertragung war unterschiedlich.
Werte u Vorlieben	Günstig	Die Bedeutung, die die Bevölkerung den Schulschließungen beimisst, war wenig unterschiedlich.
Ausgleich der Vorteile und schadet	Bedingt	Das Gleichgewicht zwischen Nutzen und Schaden ist bei Schulschließungen ungewiss, was zu Arbeits- oder Gehaltsverlusten führen kann.
Ressource Auswirkungen	Bedingt	Schulschließungen waren mit moderaten Kosten verbunden, aber weniger kosteneffektiv als die Bevorratung antiviraler Medikamente oder präpandemischer Impfstoffe.
Ethisch Überlegungen	Bedingt	Die Schulschließung hat ethische Auswirkungen auf Familien und Gemeinschaften, wie z. B. den Wegfall von Subventionen für Familien mit niedrigem Einkommen, und zunehmende Angst und Besorgnis in der Gemeinschaft (die durch erhöhte Medienaufmerksamkeit noch verstärkt werden können).

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Annehmbarkeit	Bedingt	Die meisten Familien würden die Entscheidung über die Klassenentlassung akzeptieren, aber die Entscheidungsbefugnis zur Schließung von Schulen in verschiedenen Gerichtsbarkeiten ist sehr unterschiedlich. Die Schulbehörden können befürchten, dass durch die Verlängerung des Schuljahres zusätzliche Kosten entstehen. Schulische Maßnahmen dürften auf nationaler Ebene eine hohe Akzeptanz finden.
Durchführbarkeit	Bedingt	Aufgrund der Ungewissheit und Variabilität der Influenza-Übertragung ist es schwierig vorherzusagen, ob sie sich zu einer schweren Epidemie oder Pandemie entwickeln wird.

**Gesamt
Stärke von
Empfehlung**

**Bedingt
empfohlen**

Schulische Maßnahmen dürften bei jeder Epidemie oder Pandemie durchführbar sein. Das Gleichgewicht zwischen den Vor- und Nachteilen von Schulschließungen ist weniger sicher, aber die Schließung kann in schwerwiegenden Szenarien in Betracht gezogen werden.

Wissenslücken: Es bedarf weiterer Forschung zu den besten Auslösern für die Schließung und Wiedereröffnung von Schulen sowie zum optimalen Zeitpunkt und zur optimalen Dauer von Schulschließungen, um die Wirkung dieser störenden Intervention zu maximieren. Der Unterschied in der Compliance zwischen Personen unterschiedlichen sozialen Status ist noch ungewiss. Es gab wenig Forschung zu den Auswirkungen schulischer Maßnahmen auf die Übertragung.

RCT: randomisierte kontrollierte Studie.

6.5. Arbeitsplatzmaßnahmen und Schließungen

Zusammenfassung der Beweise

Die systematische Übersicht identifizierte 12 Simulationsstudien und drei epidemiologische Studien aus der von Ahmed et al. veröffentlichten systematischen Übersicht. (200) und vier weitere Studien aus der aktualisierten Suche (117, 137, 201, 202). Zu den Maßnahmen am Arbeitsplatz gehörten eine Regelung für bezahlten Urlaub, Telearbeit von zu Hause aus, gestaffelte Schichten (z. B. mit unterschiedlichen Aktivitäts- und Essenszeiten sowie Eintritts- und Austrittszeiten am Arbeitsplatz), reduzierte Kontakte und Verlängerungen am Wochenende. Die im Review von Ahmed et al. schlug vor, dass diese Maßnahmen die Gesamtzahl der Influenza-Fälle verringern könnten. Darüber hinaus war allein die Umsetzung einer Arbeitsplatzmaßnahme mit einer medianen Reduzierung der kumulativen Inzidenz von Infektionen um 23 % auf eine Reproduktionszahl von 1,9 oder weniger verbunden (200). Simulationsstudien zeigten auch eine Verzögerung und Verringerung der maximalen Influenza-Angriffsrate; Es wurde jedoch geschätzt, dass die Wirksamkeit mit einer höheren Basisreproduktionszahl oder einer Verzögerung bei der Durchführung der Intervention abnimmt (200).

Unter den vier neuesten Artikeln seit der Überprüfung durch Ahmed et al. zeigte eine Quasi-Cluster-RCT in Japan, dass eine Politik des bezahlten Krankenstands am Arbeitsplatz das Gesamtrisiko für Influenza A (H1N1) in einer Grippeaison um etwa 20 % senkte (137). Die anderen beiden epidemiologischen Studien in den USA zeigten, dass die Bereitstellung von bezahltem Krankenurlaub dazu beitragen könnte, die Übertragung am Arbeitsplatz zu reduzieren, was zu einem allgemeinen Rückgang der grippebedingten Fehlzeiten führt (201,202). Maßnahmen am Arbeitsplatz in Kombination mit anderen Interventionen (z. B. Schulschließungen, persönliche Schutzmaßnahmen und antivirale Medikamente) zeigten eine größere Wirksamkeit (117).

Die Evidenz zur Wirksamkeit der Schließung von Arbeitsplätzen ist begrenzt; sechs Simulationsstudien wurden identifiziert (114, 142,203-206). Die Simulation deutete darauf hin, dass groß angelegte Arbeitsplatzschließungen den Zeitpunkt des Auftretens der Spitzenzeiten um 5–10 Tage verzögern könnten, aber solche Schließungen waren weniger effektiv als andere Interventionen (z. B. Schulschließungen) (204,205). Die Schließung aller Schulen und die Schließung von 10 % der Arbeitsplätze konnten die Spitzenzeiten nur um etwa 4 % verzögern (206). Einige Studien prognostizierten, dass Arbeitsplatzschließungen in Kombination mit Schulschließungen die Ausbreitung der Influenza wirksam verringern würden, indem sie die Gesamtanfallsrate um etwa 15–45 % und die Höhe des Epidemiegipfels um bis zu 40 % verringern würden (114,203,206). Eine Simulationsstudie prognostizierte, dass die einzige Strategie der Arbeitsplatzschließung nur geringe Auswirkungen haben würde; Die Kombination aus Arbeitsplatzschließung, Schulschließung, häuslicher Isolation und einer bescheidenen Abdeckung antiviraler Medikamente wäre jedoch wirksam, um die Auswirkungen einer Epidemie abzumildern (142).

GESAMTERGEBNIS DER NACHWEISE ZU ARBEITSPLATZMASSNAHMEN UND -SCHLISSUNGEN

1. Die eingeschlossenen Studien zeigten, dass Maßnahmen am Arbeitsplatz (z. B. Telearbeit von zu Hause aus, gestaffelte Schichten, Wochenendverlängerung und bezahlter Urlaub) sowohl die Gesamtzahl als auch die Spitzenzahl von Influenza-Fällen verringern und das Auftreten der Spitzen hinauszögern könnten.
2. Die Gesamtwirksamkeit und Durchführbarkeit von Arbeitsplatzmaßnahmen ist bescheiden, aber die Kombination mit anderen Interventionen kann ihre Wirksamkeit verbessern.
3. Die Evidenzstärke zur Schließung von Arbeitsplätzen ist sehr gering, da es sich bei den identifizierten Studien allesamt um Simulationsstudien handelt. Die Schließung von Arbeitsplätzen in großem Maßstab könnte den Höhepunkt der Epidemie um mehr als eine Woche verzögern, und Schließungen in kleinem Maßstab können einen bescheidenen Einfluss auf die Angriffsrate oder die Anzahl der Spitzen haben.

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten. wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Es gibt insgesamt eine sehr niedrige Evidenzqualität dafür, dass Maßnahmen und Schließungen am Arbeitsplatz die Übertragung der Influenza verringern.

Werte und Vorlieben

Es gab Unsicherheit und Variabilität in der Bedeutung, die die Bevölkerung Maßnahmen am Arbeitsplatz zur Verringerung der Influenza-Übertragung beimisst. Eine Studie in den Niederlanden berichtete, dass 30 % der Befragten glaubten, dass das Bleiben von der Arbeit zu Hause ein wirksames Mittel zur Verringerung der Grippeübertragung ist (207); In einer anderen Studie glaubten 93 % der Einwohner des Bundesstaates New York, dass es wirksam ist, zu Hause zu bleiben, um die Übertragung von Influenza zu verhindern (208). Eine Studie in den USA zeigte, dass 28 % der

erwerbstätige Befragte gaben an, dass sie ihren Arbeitsplatz oder ihr Unternehmen verlieren könnten, wenn sie im Falle eines pandemischen Grippeausbruchs 7 bis 10 Tage von der Arbeit fernbleiben müssten (127). Dies würde auch bei einigen Mitgliedern der Öffentlichkeit zu schweren persönlichen wirtschaftlichen Krisen führen, jedoch weniger bei denen, die während ihrer Telearbeit bezahlt wurden (127).

Begrenzte Studien zeigten die Werte und Wahrnehmungen in der Bevölkerung zu den möglichen Folgen von Betriebsschließungen. In einer Studie wurde erwähnt, dass die Schließung von Arbeitsplätzen in großem Maßstab die Öffentlichkeit über die möglichen wirtschaftlichen und finanziellen Folgen beunruhigen könnte (209). Obwohl es nur begrenzte Beweise gibt, kann es vernünftig sein, aufgrund möglicher betrieblicher und finanzieller Auswirkungen im Falle einer Arbeitsplatzschließung mit einem erhöhten Maß an Stress bei Arbeitgebern und Arbeitnehmern zu rechnen (210).

Nutzen-Schaden-Abwägung

Basierend auf den eingeschlossenen Studien könnten Maßnahmen am Arbeitsplatz die Übertragung potenziell um etwa 20–30 % reduzieren. Eine Überprüfung hat gezeigt, dass unbezahlte Telearbeit ungerecht wäre und insbesondere Selbstständige oder Familien mit niedrigem Einkommen treffen würde, da sie aufgrund von Maßnahmen am Arbeitsplatz einem höheren Risiko ausgesetzt sind, in ernsthafte finanzielle Probleme zu geraten (125). Großflächige Arbeitsplatzschließungen dürften erhebliche wirtschaftliche Folgen haben. Wenn jedoch auch Schulschließungen durchgeführt werden, können Arbeitsplatzschließungen dazu führen, dass einige berufstätige Eltern keine anderen Vorkehrungen für die Kinderbetreuung treffen müssen.

Auswirkungen auf Ressourcen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe war der Ansicht, dass Maßnahmen und Schließungen von Arbeitsplätzen eine wirtschaftliche Belastung für die Regierung darstellen könnten. Es wurde festgestellt, dass Telearbeit bei der Reduzierung der Influenza-Übertragung mäßig wirksam ist, aber wahrscheinlich auch wirtschaftlich störend ist (125). Die kostenintensivste Strategie, die in einer Simulationsstudie betrachtet wurde, war die einer durchgehenden Schulschließung zusammen mit einer durchgehenden Abwesenheit von 50 % am Arbeitsplatz; Dieses Szenario hat die höchsten Gesamtkosten (103 Millionen US-Dollar) und die höchsten Kosten pro verhindertem Fall (9894 US-Dollar pro Fall) (211). Betriebsschließungen können auch wirtschaftlich störend sein (125), und die Kosten für die vollständige Schließung von Arbeitsplätzen für einen beliebigen Zeitraum werden erhebliche wirtschaftliche Auswirkungen haben (88).

Ethische Überlegungen

Arbeitsplatzmaßnahmen und Schließungen könnten die Wirtschaft und Produktivität einer Gesellschaft beeinträchtigen. Eine Umfrage in den USA ergab, dass Selbstständige und Personen, die nicht von zu Hause aus arbeiten können, möglicherweise aufgrund von Arbeitsplatzunsicherheit und finanziellen Erwägungen nicht in der Lage sind, die empfohlenen Maßnahmen am Arbeitsplatz einzuhalten (125, 127). Bedenken hinsichtlich der sozialen Gerechtigkeit können durch die Schließung von Arbeitsplätzen aufgrund des fehlenden Einkommens zur Deckung des Lebensunterhalts in Familien mit niedrigem Einkommen verschärft werden.

Annehmbarkeit

Arbeitsplatzmaßnahmen können akzeptabel sein, wenn sie an ausgewählten Arbeitsplätzen gut geplant sind. Die meisten Interessengruppen werden die Schließung von Arbeitsplätzen wahrscheinlich nicht akzeptabel finden. Die Leitlinienentwicklungsgruppe ermutigte, isolierten und unter Quarantäne stehenden Personen die Möglichkeit zur Telearbeit zu geben. Mitarbeiter werden Arbeitsplatzschließungen nur akzeptieren, wenn keine Bedenken hinsichtlich Arbeitsplatzsicherheit und Einkommensersatz bestehen (88). Zudem werden Unternehmen und Behörden diesen Eingriff wegen hoher Betriebskosten nicht akzeptieren.

Durchführbarkeit

Telearbeit, bezahlter Urlaub und gestaffelte Schichtmaßnahmen sind in den meisten Fällen wahrscheinlich nicht durchführbar. Die Schließung von Arbeitsplätzen wird wahrscheinlich auch eine Reihe von Machbarkeitsproblemen haben; Beispielsweise erbringen viele Unternehmen wesentliche Dienstleistungen für die Gemeinschaft oder erleichtern die Arbeit außerhalb des Standorts und können daher nicht geschlossen werden. Insgesamt war die Leitlinienentwicklungsgruppe der Ansicht, dass die angeordnete Schließung von Arbeitsplätzen wahrscheinlich nicht durchführbar ist.

EMPFEHLUNG:

Empfehlung: Maßnahmen am Arbeitsplatz (z. B. Förderung von Telearbeit von zu Hause aus, Staffelung von Schichten und Lockerung der Richtlinien für Krankenstand und bezahlten Urlaub) werden bedingt empfohlen, wobei die Maßnahmen je nach Schweregrad abgestuft werden. Bei außergewöhnlich schweren Pandemien können extreme Maßnahmen wie Betriebsschließungen in Betracht gezogen werden, um die Übertragung zu reduzieren.

Bevölkerung: Ausgewählte Arbeitsplätze

Wann bewerben: Abstufung der Eingriffe nach Schweregrad. Die Schließung von Arbeitsplätzen sollte ein letzter Schritt sein, der nur bei außergewöhnlich schweren Epidemien und Pandemien in Betracht gezogen wird

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweis	Sehr niedrig (effektiv)	Eine Quasi-Cluster-RCT befasst sich mit Maßnahmen am Arbeitsplatz, und die Qualität der restlichen Evidenz ist sehr niedrig. Alle identifizierten Studien zur Schließung von Arbeitsplätzen sind Simulationsstudien, die eine sehr niedrige Evidenzqualität liefern. Arbeitsplatzmaßnahmen und Schließungen sind wirksam bei der Verringerung der Influenza-Übertragung in der Gemeinde.
Werte u Vorlieben	Bedingt	Es besteht erhebliche Unsicherheit in Bezug auf die Werte und Präferenzen der Menschen in Bezug auf Maßnahmen und Schließungen am Arbeitsplatz.
Gleichgewicht von Vorteilen u schadet	Bedingt	Potenziell wirksam bei der Reduzierung der Influenza-Übertragung, kann aber wirtschaftliche Schäden verursachen.
Ressource Auswirkungen	Bedingt	Arbeitsplatzmaßnahmen und Schließungen können wirtschaftlich störend sein.
Ethisch Überlegungen	Bedingt	Arbeitsplatzmaßnahmen und -schließungen können negative Auswirkungen auf die Wirtschaft und Produktivität einer Gesellschaft haben.
Annehmbarkeit	Bedingt	Es ist unwahrscheinlich, dass es bei allen außer den schwersten Pandemien akzeptabel ist.
Durchführbarkeit	Bedingt	Viele Arbeitsplätze können nicht geschlossen werden (z. B. solche, die grundlegende Dienstleistungen erbringen). Betriebsschließungen können nur eingeschränkt durchführbar sein.

**Gesamt
Stärke von
Empfehlung**

**Bedingt
empfohlen**

Die Abwägung zwischen Vor- und Nachteilen der Umsetzung von Arbeitsplatzmaßnahmen und Schließungen ist ungewiss. Einige Maßnahmen sind möglicherweise relativ machbar und können zu einer Verringerung der Übertragung in der Gemeinschaft beitragen. Betriebsschließungen können nur bei einer außergewöhnlich schweren Pandemie als Maßnahme zur extremen sozialen Distanzierung gerechtfertigt sein.

Wissenslücken: Wie bei Schulschließungen sind weitere Untersuchungen zu den besten Auslösefaktoren, dem Zeitpunkt und der Dauer von Arbeitsplatzschließungen erforderlich, um die Wirkung dieser äußerst störenden Intervention zu maximieren. Es bedarf einer umfassenden Überprüfung der ethischen Aspekte von Maßnahmen am Arbeitsplatz sowie einer Gegenüberstellung von Nutzen und Kosten der Umsetzung der Maßnahmen. Andere potenzielle Maßnahmen am Arbeitsplatz wurden nicht eingehend untersucht, wie z. B. die Bereitstellung getrennter Arbeitsbereiche für Menschen mit leichten Symptomen. Darüber hinaus sind Studien zur Machbarkeit und zum Umfang der Umsetzung von Maßnahmen am Arbeitsplatz sowie zu den potenziellen Auswirkungen auf Familien und die Öffentlichkeit erforderlich.

RCT: randomisierte kontrollierte Studie.

6.6. Gedränge vermeiden

Zusammenfassung der Beweise

Drei epidemiologische Zeitschriftenartikel wurden in unseren systematischen Review eingeschlossen (112, 159, 212). Eine dieser Studien betraf Pilger zum Weltjugendtag 2008; Es stellte sich heraus, dass das Schlafen in einer kleinen Gruppe die Übertragung von Influenza im Vergleich zum Schlafen in einer großen Halle verringerte (212). Zwei weitere Artikel basierten auf der Pandemie von 1918–1919; Beide Artikel stellten fest, dass rechtzeitige Verbote öffentlicher Versammlungen und die Schließung öffentlicher Plätze die übermäßige Sterblichkeitsrate zu reduzieren schienen (Spearman $p = 0,31$ und $0,46$) (112, 159). Allerdings ist es in diesen Studien nicht möglich, die individuellen Effekte von Maßnahmen zur Vermeidung von Crowding zu bestimmen.

GESAMTERGEBNIS DER NACHWEISE ZUR VERMEIDUNG VON GEMAGEN

1. Die Wirkung von Maßnahmen zur Vermeidung von Ansammlungen allein auf die Verringerung der Übertragung ist ungewiss.
2. Die rechtzeitige und nachhaltige Anwendung von Maßnahmen zur Vermeidung von Menschenansammlungen kann die Übertragung der Influenza verringern, obwohl die Qualität der Beweise für ihre Wirksamkeit nicht gegeben ist ist sehr niedrig.

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten, wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Es gibt eine sehr niedrige Gesamtqualität der Evidenz dafür, ob die Vermeidung von Menschenansammlungen die Übertragung von Influenza verringern kann.

Werte und Vorlieben

Es gab Unsicherheit oder Variabilität in der Bedeutung, die die Bevölkerung der Vermeidung von Menschenansammlungen beimisst, um die Übertragung von Influenza zu reduzieren. Eine Umfrage in Thailand ergab, dass 54 % der Befragten glaubten, dass die Vermeidung von Versammlungen von fünf oder mehr Personen die Ausbreitung von Krankheiten während eines Ausbruchs verringern könnte (213). Auch Umfragen in Großbritannien und den Niederlanden zeigten ein ähnliches Ergebnis: Die Hälfte der Befragten glaubte, dass dieser Eingriff das Risiko verringern würde, sich mit dem Influenzavirus zu infizieren (87, 207).

Es gibt Unterschiede in der Wahrnehmung der erwarteten Ergebnisse durch die Vermeidung einer Überfüllung zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen. Einige Teilnehmer einer Umfrage in den USA argumentierten, dass sie es gutheißen würden, religiöse Aktivitäten zu vermeiden, wenn dies die Übertragung von Influenza verringern könnte (209); Andere Menschen glaubten jedoch, dass die Vermeidung von Versammlungen sie davon abhalten könnte, während der Krise Unterstützung (z. B. gemeinsame Gottesdienste und Gebete) von ihrer Religionsgemeinschaft zu erhalten (209).

Nutzen-Schaden-Abwägung

Die Vermeidung von Menschenansammlungen in Kombination mit anderen Maßnahmen zur sozialen Distanzierung kann die Übertragung der Influenza verringern, aber es gibt keine schlüssigen Beweise, um ihre Wirkung zu bestimmen (214). Die Änderung, Verschiebung oder Absage von Massenversammlungen kann kulturelle oder religiöse Auswirkungen haben und erhebliche Kosten verursachen (88, 209).

Auswirkungen auf Ressourcen

Die finanzielle Fragilität religiöser Organisationen gab Anlass zur Sorge, und die obligatorische Schließung kann für viele Institutionen als finanzielle Härte angesehen werden (209). Regierungen könnten für finanzielle Verluste im Zusammenhang mit Maßnahmen oder Schließungen von Arbeitsplätzen rechtlich haftbar gemacht werden.

Ethische Überlegungen

Das Vermeiden von Menschenansammlungen kann kulturelle oder religiöse Auswirkungen haben (209). Versammlungen sind wichtige Orte, um während der Grippe Informationen auszutauschen, die Menschen trösten und Ängste abbauen können. Die Abschaffung religiöser Versammlungen kann den frommen Glauben der Teilnehmer verletzen und ihnen ein moralisches Schuldgefühl vermitteln. Die Leitlinienentwicklungsgruppe schlug vor, dass es nicht möglich sei, einige Veranstaltungen (z. B. den Hajj) abzusagen.

Annehmbarkeit

Ob es akzeptabel ist, Menschenansammlungen in der Öffentlichkeit zu vermeiden, kann von der Art und Bedeutung der Versammlung abhängen (125). In einer Umfrage in Australien im Jahr 2007 gaben 94,2 % der Teilnehmer an, dass sie bereit seien, öffentliche Veranstaltungen zu meiden (151) und eine Umfrage in fünf Ländern (Argentinien, Japan, Mexiko, Vereinigtes Königreich und die USA) aus dem Jahr 2010 ergab, dass 11–69 % der Befragten Orte meiden möchten, an denen sich viele Menschen versammeln (z. B. Einkaufszentren oder Sportveranstaltungen). eine Pandemie (215). Einige Teilnehmer könnten sich jedoch gegen die obligatorische Absage religiöser Versammlungen während einer Pandemie aussprechen (209). Während einer WHO-Konsultation zur Influenza A(H1N1)pdm09 gaben die meisten berichtenden Länder an, dass sie keine Beschränkungen für Massenversammlungen eingeführt hätten und alle bevorstehenden Ereignisse in ihren Ländern abwarten würden (216).

Durchführbarkeit

Es gab Empfehlungen für das Verbot von Massenversammlungen, jedoch ohne weitere Einzelheiten in den meisten (66 %) nationalen Umsetzungsplänen zur Vorbereitung auf eine Grippepandemie (65). Es ist jedoch noch ungewiss, ob Maßnahmen zur Vermeidung von Menschenansammlungen allein eine große Wirkung haben würden.

EMPFEHLUNG:

Die Vermeidung von Menschenansammlungen während mittelschwerer und schwerer Epidemien und Pandemien wird bedingt empfohlen, wobei eine Abstufung der Strategien mit dem Schweregrad verbunden ist, um den Abstand zu vergrößern und die Bevölkerungsdichte zu verringern.

Bevölkerung: Menschen, die sich in überfüllten Gegenden versammeln (z. B. große Versammlungen, religiöse Wallfahrten, nationale Veranstaltungen und Verkehrsknotenpunkte).

Wann bewerben: Mittelschwere und schwere Epidemien und Pandemien.

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweis	Sehr niedrig (unbekannt)	Es wurden keine RCTs gefunden und die Qualität der Evidenz für alle überprüften Artikel ist sehr niedrig. Die Wirkung von Maßnahmen zur Vermeidung von Menschenansammlungen allein ist nicht bekannt.
Werte u Vorlieben	Bedingt	Einige Menschen glauben, dass das Ergebnis dieser Intervention dazu beiträgt, das Risiko einer Virusübertragung zu verringern, andere sehen es möglicherweise als Hindernis für den Zugang zu Gruppenunterstützung und persönlicher Freiheit.
Gleichgewicht von Vorteilen u schadet	Bedingt	Die Wirkung von Maßnahmen zur Vermeidung von Menschenansammlungen allein ist ungewiss, und diese Intervention kann kulturelle oder religiöse Auswirkungen haben.
Ressource Auswirkungen	Bedingt	Es kann zu Kostenüberlegungen zwischen Organisatoren, Teilnehmern und Mitarbeitern kommen.
Ethisch Überlegungen	Bedingt	Es kann kulturelle oder religiöse Probleme geben.
Annehmbarkeit	Bedingt	Wahrscheinlich bei schweren Pandemien akzeptabel.
Durchführbarkeit	Bedingt	Die programmatischen Überlegungen und die vorhandene Infrastruktur können die Umsetzung der Vermeidung von Crowding behindern.

Gesamt Stärke von Empfehlung	Bedingt empfohlen	Das Gleichgewicht zwischen den Vor- und Nachteilen der Vermeidung von Menschenansammlungen ist weniger sicher, kann aber bei schweren Pandemien gerechtfertigt sein.
-------------------------------------	--------------------------	---

Wissenslücken: Es gibt immer noch große Lücken in unserem Verständnis der Übertragungsdynamik von Mensch zu Mensch. Die Reduzierung von Massenversammlungen wird wahrscheinlich die Übertragung in der Gemeinde verringern, aber ihre potenziellen Auswirkungen sind schwer genau vorherzusagen. Es ist unwahrscheinlich, dass groß angelegte RCTs durchführbar sind.

RCT: randomisierte kontrollierte Studie.

7. Reisebezogene Maßnahmen

7.1. Reisetipps

Zusammenfassung der Beweise

Es gibt keine Beweise, die die Wirkung von Reisehinweisen auf die Übertragung von Influenza messen.

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten, wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Die Qualität der Evidenz kann nicht beurteilt werden, da keine Studie identifiziert wurde.

Werte und Vorlieben

Reisehinweise helfen der Öffentlichkeit, fundierte Reiseentscheidungen zu treffen, und bieten ihnen eine objektive Einschätzung der Risiken, die mit Reisen während einer Epidemie oder Pandemie verbunden sind (217).

Reisehinweise sensibilisieren Reisende für Reiserisiken in betroffenen Regionen. Im systematischen Review wurde keine Literatur zu den Werten und Präferenzen von Reisehinweisen identifiziert.

Nutzen-Schaden-Abwägung

Reisehinweise können möglicherweise die Exposition von Reisenden gegenüber Influenzaviren verringern und die Ausbreitung begrenzen, indem sie von Reisen in Regionen abhalten, die von Epidemien oder Pandemien betroffen sind (218). Reisehinweise, die der Öffentlichkeit empfehlen, Reisen oder Handel zu vermeiden, können jedoch finanzielle Folgen für die lokale und globale Wirtschaft haben (219). Die systematische Überprüfung hat keine Literatur identifiziert, die Vorteile und Schäden im Zusammenhang mit Reisehinweisen aufzeigt.

Auswirkungen auf Ressourcen

Die Ressourcenauswirkungen der Bereitstellung von Informationen für Einzelpersonen hängen von dem Ansatz ab, der zur Verbreitung von Reisehinweisen verwendet wird. Die Gesamtressourcenauswirkungen der Bereitstellung von Reisehinweisen sind jedoch ungewiss.

Ethische Überlegungen

Strategien zur Aufrechterhaltung des öffentlichen Vertrauens und zur Verbesserung der Einhaltung der Reisehinweise sollten sorgfältig geprüft werden (219).

Annehmbarkeit

Öffentliche Gesundheitsbehörden haben im Allgemeinen Kampagnen zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit in ihre laufende Strategie aufgenommen, um das Bewusstsein der Reisenden für die Risiken von Infektionskrankheiten, einschließlich Influenza, während der Reise zu schärfen. Probleme mit der Akzeptanz von Reisehinweisen sind unwahrscheinlich, aber kulturelle Probleme und mögliche wirtschaftliche Folgen sollten berücksichtigt werden.

Durchführbarkeit

Die Mitgliedstaaten erteilen routinemäßig Reisehinweise für Infektionskrankheiten (z. B. Dengue-Fieber, Malaria und Atemwegssyndrom im Nahen Osten), und sie haben in den frühen Stadien der H1N1-Pandemie 2009 Ratschläge erteilt.

EMPFEHLUNG:

Reisehinweise werden den Bürgern vor ihrer Reise als Intervention im Bereich der öffentlichen Gesundheit empfohlen, um eine potenzielle Exposition gegenüber Influenza zu vermeiden und die Ausbreitung der Influenza einzudämmen.

Bevölkerung:Bürger vor der Reise **Wann**

bewerben:Frühphase von Pandemien

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweis	Keiner	In der systematischen Übersicht wurden keine wissenschaftlichen Beweise identifiziert.
Werte u Vorlieben	Günstig	Reisehinweise können das Bewusstsein der Reisenden für Reiserisiken in Gebieten schärfen, in denen sie möglicherweise zirkulierenden Influenzaviren ausgesetzt sind.
Gleichgewicht von Vorteile u schadet	Günstig	Obwohl Reisehinweise zur Verringerung der potenziellen Exposition und Weiterübertragung von Infektionen beitragen können, können geringere Reisetätigkeiten wirtschaftliche Folgen haben.
Ressource Auswirkungen	Günstig	Unsicher. Kann Folgen für frühzeitig betroffene Länder haben, wenn Reisewarnungen gegen diese Länder ausgesprochen werden.
Ethisch Überlegungen	Günstig	Keine großen ethischen Probleme.
Annehmbarkeit	Günstig	Reisehinweise dürften in den meisten Situationen akzeptabel sein.
Durchführbarkeit	Günstig	Reisehinweise werden bereits bei anderen Infektionen und bei früheren Pandemien angewendet; Es sind keine Machbarkeitsprobleme zu erwarten.

**Gesamt
Stärke von
Empfehlung**

Empfohlen

Es wurden keine wissenschaftlichen Beweise für die Wirksamkeit von Reisehinweisen gegen eine pandemische Influenza gefunden; Die Bereitstellung von Informationen für Reisende ist jedoch einfach, machbar und akzeptabel.

Wissenslücken:Studien, die die Wirkung von Reisehinweisen auf die Übertragung von Influenza messen, wären wünschenswert.

7.2. Eingangs- und Ausgangskontrolle

Zusammenfassung der Beweise

Zehn Artikel zum Thema Eingangs- und Ausgangskontrolle wurden in diese Überprüfung aufgenommen (185, 220-228). An Flughäfen durchgeführte Beobachtungsstudien schätzten, dass die Sensitivität der Einreisekontrolle gering war (226-228). Unter den ankommenden internationalen Reisenden wurde die Hälfte der Influenza-Fälle mehr als einen Tag nach der Ankunft identifiziert (durch passive Fallfindung und Kontaktverfolgung in der Gemeinde), obwohl 37 % der Influenza-Fälle beim Passieren der Grenzeintrittsstelle untersucht wurden (185). Simulationsstudien schätzten, dass das Screening internationaler Reisender dazu beitragen kann, die Epidemie um weniger als 2 Wochen (0-12 Tage) zu verzögern (220-222).

GESAMTERGEBNIS DER NACHWEISE BEI EINREISE- UND AUSREISE-SCREENING

1. Zehn Studien wurden in diesen Review eingeschlossen.
2. In Anbetracht der asymptomatischen Phase infizierter Patienten und der Empfindlichkeit von Screening-Geräten ist die Wirksamkeit des Screenings von Reisenden wahrscheinlich sehr begrenzt.

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten, wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Es gibt insgesamt eine sehr niedrige Evidenzqualität dafür, dass Ein- und Ausreisescreeenings die Einschleppung einer Infektion in ein Land und die lokale Übertragung verzögern können.

Werte und Vorlieben

Die Sensitivität der Kontrolle kann sich auf die Wirksamkeit der Überprüfung von Reisenden an Ein- und Ausreisepunkten auswirken. Screening-Maßnahmen umfassten Gesundheitserklärungen, visuelle Inspektionen und Thermografie zur Erkennung von Krankheitssymptomen (229). Eines der Hauptkriterien für das Screening von Reisenden auf Influenza-Infektionen ist Fieber, und die Screening-Empfindlichkeit hängt weitgehend davon ab, ob Fieber mit verfügbaren Instrumenten erkannt wird. Infrarot-Thermometer werden an einigen Grenzen aufgrund der sofortigen und nicht-invasiven Art ihrer Verwendung verwendet. Eine während der Grippepandemie A(H1N1)pdm09 im Jahr 2009 in Japan durchgeführte Studie berichtete, dass die Empfindlichkeit von Infrarot-Thermometern 50,8-70,4 % und die Spezifität 63,6-81,7 % betrug (224). Eine in Neuseeland durchgeführte Studie berichtete, dass die Empfindlichkeit von Infrarot-Wärmebildscannern 84-86 % und die Spezifität 31-71 % betrug (225). Es ist möglich, dass sich einige Reisende mit Fieber für die Einnahme von Antipyretika entscheiden, um ihre Symptome vor der Reise zu lindern, um zu vermeiden, dass ihr Fieber von Wärmescannern oder Thermometern erkannt wird.

Molekulare Diagnostik wie die Polymerase-Kettenreaktion (PCR) kann an Einreisehäfen eingesetzt werden, diese sind jedoch im Allgemeinen kosten- und ressourcenintensiver und werden wahrscheinlich nicht bei einer großen Anzahl von Reisenden angewendet (223). Point-of-Care-Tests zum Nachweis von Antigenen wären möglicherweise praktikabler, aber auch kostspielig (223).

Nutzen-Schaden-Abwägung

Die systematische Übersichtsarbeit ergab keine Literatur zum Schaden von Screening-Reisenden. Influenzafälle können einige Tage asymptomatisch bleiben (bis zu 2 Tage bei saisonaler Influenza) (185), die Symptombildung variiert und die Screening-Methoden sind unvollkommen (230); Daher hat das Screening von Reisenden auf Symptome einer Influenzavirusinfektion große Einschränkungen bei der Verhinderung der Einschleppung von Influenza in einen Ort und der Verringerung der Gesamtangriffsrate und -dauer einer Epidemie (228).

Auswirkungen auf Ressourcen

Erhebliche Ressourcen für die öffentliche Gesundheit wären erforderlich, einschließlich einer angemessenen Anzahl von geschultem Personal, Screening-Geräten und Laborressourcen sowie einer angemessenen Infrastruktur, um eine wirksame Überprüfung von Reisenden durchzuführen⁽²²⁸⁾.

Ethische Überlegungen

Unfreiwillige Kontrollen müssen sorgfältig erwogen und umgesetzt werden, um die Privatsphäre von Reisenden zu respektieren ⁽²¹⁹⁾.

Annehmbarkeit

Das Screening von Reisenden mit Infrarot-Thermometern wird weiterhin in einigen Einreisehäfen verwendet und wird von politischen Entscheidungsträgern allgemein als „sichtbare“ Maßnahme der öffentlichen Gesundheit akzeptiert. Bei der Grippepandemie von 2009 wurde kein Ausgangsscreening durchgeführt, und seine Eignung zur Verhinderung oder Verzögerung der Einschleppung von Grippeinfektionen an einen Ort ist ungewiss.

Durchführbarkeit

Die Eingangskontrolle wird in einigen Eingangshäfen durchgeführt und hat sich als machbar erwiesen.

EMPFEHLUNG:

Ein- und Ausreise-Screening auf Infektionen bei Reisenden wird nicht empfohlen, da diese Maßnahmen bei der Identifizierung infizierter, aber asymptomatischer (d. h. präsymptomatischer) Reisender nicht ausreichend sensibel sind.^{ein}

Bevölkerung: N / A

Wann bewerben: N / A

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweis	Sehr niedrig (fehlende Wirksamkeit bei der Verringerung der Grippe Übertragung)	Die Gesamtqualität der verfügbaren Evidenz war sehr niedrig, und die Gesamtwirksamkeit des Eingangs- und Ausgangsscreenings bei Influenzapandemien ist aufgrund der Sensitivität der Screeningmaßnahmen und der asymptomatischen Phase infizierter Patienten unwirksam.
Werte u Vorlieben	Bedingt	Eines der Hauptkriterien, das bei der Überprüfung von Reisenden auf Influenza-Infektionen verwendet wird, ist Fieber. Daher hängt die Screening-Sensitivität weitgehend vom Nachweis von Fieber ab.
Gleichgewicht von Vorteile u schadet	Bedingt	Es gab keine Literatur zu Nutzen und Schaden des Reisenden-Screenings.
Ressource Auswirkungen	Bedingt	Es sind erhebliche Ressourcen für die öffentliche Gesundheit erforderlich, die woanders besser eingesetzt werden könnten.

^{ein}Einige Standorte überwachen routinemäßig die Temperatur ankommender Reisender; zum Beispiel, um ankommende Reisende mit Symptomen der Ebola-Viruskrankheit, der Vogelgrippe, des Atemwegssyndroms im Nahen Osten oder einer anderen neu auftretenden Infektionskrankheit zu identifizieren. Die Empfehlung hier, kein Eingangs- oder Ausgangsscreening durchzuführen, ist spezifisch für saisonale und pandemische Influenza.

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Ethisch Überlegungen	Bedingt	Unfreiwilliges Screening kann ethische oder rechtliche Auswirkungen haben.
Annehmbarkeit	Günstig	Screening dürfte im Allgemeinen akzeptabel sein.
Durchführbarkeit	Günstig	Die Machbarkeit wurde für mehrere Infektionskrankheiten nachgewiesen.

**Gesamt
Stärke von
Empfehlung**

Nicht empfohlen

Nicht empfohlen aufgrund der allgemeinen Unwirksamkeit bei der Verringerung der Einschleppung von Infektionen und der Verzögerung der lokalen Übertragung.

Wissenslücken: Qualitativ hochwertige Studien zur Wirksamkeit von Eingangs- und Ausgangsscreenings liegen nicht vor. Studien zu den besten Ansätzen für das Screening von Reisenden zu unterschiedlichen Zeiten, mit unterschiedlichen Maßnahmen und für verschiedene Erreger sind erforderlich, um die potenziellen Vorteile des Screenings von Reisenden zu verstehen (230).

N / a nicht anwendbar.

7.3. Interne Reisebeschränkungen

Dieser Abschnitt behandelt nur interne Reisebeschränkungen – internationale Reisebeschränkungen werden in diesem Dokument nicht behandelt.

Zusammenfassung der Beweise

Eine epidemiologische Studie (231) und vier Simulationsstudien (114, 162, 232, 233) im Zusammenhang mit internen Reisebeschränkungen wurden in diese Überprüfung einbezogen. Eine in den USA durchgeführte Zeitreihenanalysestudie zeigte, dass die Häufigkeit von Inlandsflugreisen zeitlich mit der Ausbreitungsrate der Influenza zusammenhängt, und nach den Anschlägen vom 11. September 2001 verzögerte eine Verringerung solcher Reisen den Höhepunkt der Epidemie um 13 Tage im Vergleich zu der Durchschnitt für andere Jahre (231). Eine Simulationsstudie prognostizierte, dass die Umsetzung einer strengen Reisebeschränkung (95 % Reisebeschränkung, durchgesetzt für 4 Wochen) den Höhepunkt der Epidemie um 12 % reduzieren und eine moderate Beschränkung (50 % Reisebeschränkung, durchgesetzt für 2–4 Wochen) verzögern könnte den Pandemiegipfel um 1–1,5 Wochen (162). Eine andere Simulationsstudie prognostizierte, dass eine interne Reisebeschränkung von mehr als 80 % von Vorteil sein könnte (232). Es wurde auch festgestellt, dass eine strenge interne Reisebeschränkung (90 %) den Höhepunkt der Epidemie im Vereinigten Königreich um 2 Wochen und in den USA um weniger als 1 Woche verzögert (114). Eine Beschränkung auf 75 % hatte jedoch fast keine Wirkung (114).

GESAMTERGEBNIS DER NACHWEISE ZU INTERNEN REISEBESCHRÄNKUNGEN

1. Fünf Studien wurden eingeschlossen, von denen vier Simulationsstudien waren.
2. Die Wirksamkeit interner Reisebeschränkungen hängt vom Grad der Beschränkung ab
 - nur sehr strenge Beschränkungen würden voraussichtlich Auswirkungen auf die Influenza-Übertragung haben.

¹Das IHR-Sekretariat der WHO ist dabei, einen Leitfaden zur Wirksamkeit von Reise- und Handelsbeschränkungen zu entwickeln, um die internationale Ausbreitung von Krankheiten, einschließlich der pandemischen Grippe, zu verhindern, zu verzögern oder zu kontrollieren.

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten, wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Es gibt insgesamt eine sehr niedrige Evidenzqualität dafür, dass interne Reisebeschränkungen die Übertragung von Influenza reduzieren können.

Werte und Vorlieben

Werte und Präferenzen in Bezug auf interne Reisebeschränkungen sind ungewiss.

Nutzen-Schaden-Abwägung

Rechtliche und ethische Fragen zu Beschränkungen der Personenfreizügigkeit (219) und wirtschaftliche Folgen sind potenzielle Schäden, die sich aus internen Reisebeschränkungen ergeben können(234).

Auswirkungen auf Ressourcen

Die Beschränkung des internen Reiseverkehrs würde eine große Menge an öffentlichen Ressourcen erfordern, einschließlich der Bereitstellung öffentlicher Beratung und einer großen Anzahl von Mitarbeitern. Darüber hinaus hätte die Unterbrechung der Bewegungsfreiheit Folgen für die Lieferketten von Lebensmitteln und lebenswichtigen Arzneimitteln.

Ethische Überlegungen

Das Menschenrecht auf Freizügigkeit sollte beachtet werden (219), ebenso wie potenziell nachteilige wirtschaftliche Auswirkungen, insbesondere in gefährdeten Bevölkerungsgruppen wie Wanderarbeitern und Personen, die reisen müssen, um medizinische Hilfe zu suchen (219).

Annehmbarkeit

Es gibt nur begrenzte Beweise für die Wirksamkeit interner Reisebeschränkungen, und dies hat rechtliche, ethische und wirtschaftliche Auswirkungen. Obwohl 37 % der nationalen Pandemie-Bereitschaftspläne der Mitgliedstaaten Reisebeschränkungspläne als Bestandteil von NPI haben (65), ist die Zulässigkeit noch ungeklärt.

Durchführbarkeit

Einige Länder haben bereits Reisebeschränkungspläne in ihre nationalen Pandemie-Bereitschaftspläne aufgenommen. Einige Länder können diese Pläne jedoch aufgrund ihrer eigenen Gesetze nicht umsetzen. Daher kann die Umsetzung von Reisebeschränkungsplänen aufgrund rechtlicher, ethischer, wirtschaftlicher und ressourcenbezogener Auswirkungen schwierig sein.

EMPFEHLUNG:

Interne Reisebeschränkungen werden in einem frühen Stadium einer lokalisierten und außergewöhnlich schweren Pandemie für einen begrenzten Zeitraum bedingt empfohlen. Vor der Umsetzung ist es wichtig, Kosteneffizienz, Akzeptanz und Durchführbarkeit sowie ethische und rechtliche Erwägungen in Bezug auf diese Maßnahme zu berücksichtigen.

Bevölkerung:Allgemeine Öffentlichkeit

Wann bewerben:Frühphase außergewöhnlich schwerer Pandemien

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Qualität von Beweis	Sehr niedrig (Wirksam)	Die Gesamtqualität der Evidenz für die Wirksamkeit interner Reisebeschränkungen bei einer Influenza-Epidemie oder -Pandemie war sehr niedrig. Sehr strenge interne Reisebeschränkungen sind wirksam bei der Reduzierung der Influenza-Übertragung in der Gemeinde.
Werte u Vorlieben	Bedingt	Unsicher.
Gleichgewicht von Vorteilen u schadet	Bedingt	Interne Reisebeschränkungen können erhebliche wirtschaftliche Folgen haben. Es gibt keine veröffentlichten Beweise für potenzielle Vorteile, aber theoretisch würde die Übertragung reduziert.
Ressource Auswirkungen	Bedingt	Es können erhebliche Implementierungskosten anfallen.
Ethisch Überlegungen	Bedingt	Die Menschenrechte der Freizügigkeit sollten ebenso berücksichtigt werden wie die nachteiligen wirtschaftlichen Auswirkungen, insbesondere in gefährdeten Bevölkerungsgruppen wie Wanderarbeitern und Personen, die reisen müssen, um Zugang zu medizinischer Versorgung zu erhalten.
Annehmbarkeit	Bedingt	Unsicher.
Durchführbarkeit	Bedingt	Einige Länder haben bereits Reisebeschränkungspläne für den Fall einer Epidemie oder Pandemie eingeführt; Einige Länder können diese jedoch aufgrund ihrer eigenen Gesetze nicht umsetzen.

Gesamt Stärke von Empfehlung	Bedingt empfohlen	Diese Maßnahme kann im Frühstadium einer örtlich begrenzten außergewöhnlich schweren Pandemie für einen begrenzten Zeitraum bedingt empfohlen werden.
-------------------------------------	--------------------------	--

Wissenslücken: Es wurden keine qualitativ hochwertigen Studien zur Wirksamkeit interner Reisebeschränkungen identifiziert. Studien zur Bewertung der Wirksamkeit interner Reisebeschränkungen und der Kostenwirksamkeit dieser Maßnahme wären wertvoll, um fundierte Entscheidungen über ihre Anwendung zu treffen und potenzielle Hindernisse für ihre Umsetzung zu ermitteln.

7.4. Grenzschießung

Zusammenfassung der Beweise

Elf Artikel zum Thema Grenzschießung wurden in die systematische Übersichtsarbeit aufgenommen (114, 135, 204, 231, 235-239). Zwei waren epidemiologische Studien (135, 231) und neun waren Simulationsstudien (114, 204, 234-240). Eine epidemiologische Studie deutet auf einen wichtigen Einfluss des internationalen Flugverkehrs auf den Zeitpunkt der Einschleppung der Influenza hin (231). Eine andere historische Analyse der Pandemie von 1918-1919 deutete darauf hin, dass strenge Grenzkontrollen eine erfolgreiche Methode waren, um die Ankunft der Grippe auf den süd pazifischen Inseln zu verzögern und zu verhindern (135).

Eine Simulationsstudie prognostizierte, dass eine 99-prozentige Einschränkung des grenzüberschreitenden Reisens zwischen der Sonderverwaltungszone Hongkong und dem chinesischen Festland den Höhepunkt der Epidemie im Vergleich zu einer Nicht-Reisebeschränkung um etwa 3,5 Wochen verzögern könnte (235). Eine andere in Italien durchgeführte Simulationsstudie sagte voraus, dass die Beschränkung des internationalen Flugverkehrs den Höhepunkt der Epidemie um etwa 1-3 Wochen verzögern würde, abhängig von der Übertragungsrate und dem Grad der Beschränkung (204). Die Angriffsrate wurde jedoch nicht signifikant beeinflusst (204). Darüber hinaus sagten Simulationsstudien auf der Grundlage eines globalen Modells voraus, dass internationale Reisebeschränkungen Epidemien um etwa 2-3 Wochen verzögern würden (236) und seine weltweite Verbreitung erheblich verzögern (5-133 Tage) (237). Eine strenge Grenzkontrolle von 99,9 % kann den Höhepunkt der Epidemie um 6 Wochen verzögern, während eine Grenzkontrolle von 90 % und 99 % den Höhepunkt der Epidemie um 1,5 bzw. 3 Wochen verzögern würde (114). Es wird geschätzt, dass internationale Reisebeschränkungen die Einschleppung von Infektionen verlangsamen (234, 238), würde aber die Dauer der Epidemie nicht verkürzen (238). Da die Versorgung einer Bevölkerung mit lebenswichtigen Gütern wie Nahrungsmitteln und medizinischer Versorgung häufig auf Einfuhren angewiesen ist, müssen strenge Grenzschießungen sorgfältig geprüft werden, bevor sie in Inselstaaten und -gebieten eingeführt werden (239).

GESAMTERGEBNIS DER BEWEISE ZUR GRENZSCHLIEßUNG

1. Elf Studien wurden in diesen Review eingeschlossen.
2. Im Allgemeinen wird erwartet, dass nur strenge Grenzschießungen innerhalb kleiner Inselstaaten wirksam sind.
3. Für Inselstaaten sollte eine Grenzschießung sorgfältig erwogen werden, da sie die Versorgung der Bevölkerung mit lebensnotwendigen Gütern beeinträchtigen kann.

Zusammenfassung der Überlegungen der Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe zur Bestimmung der Richtung und Stärke der Empfehlungen

Die Leitlinienentwicklungsgruppe formulierte mit Unterstützung der Lenkungsgruppe Empfehlungen, die auf der vorgelegten Evidenz basierten und die Qualität der Evidenz, Werte und Präferenzen, Nutzen-Schaden-Abwägung, Auswirkungen auf die Ressourcen, ethische Erwägungen, Annehmbarkeit und Durchführbarkeit berücksichtigten. wie unten beschrieben.

Beweisqualität

Es gibt eine sehr niedrige Gesamtqualität der Evidenz dafür, dass die Grenzschießung eine Auswirkung auf die Übertragung von Influenza hat, und Studien in der Literatur berichteten oder prognostizierten eine unterschiedliche Wirksamkeit.

Werte und Vorlieben

Werte und Präferenzen im Zusammenhang mit Grenzschießungen sind ungewiss.

Nutzen-Schaden-Abwägung

Es wurden keine wissenschaftlichen Beweise für den Schaden einer Grenzschießung für Einzelpersonen gefunden. Es ist jedoch zu erwarten, dass strenge Grenzkontrollen das tägliche Leben beeinträchtigen und schwerwiegende wirtschaftliche Folgen haben könnten.

Auswirkungen auf Ressourcen

Es wurden keine Kostenstudien zur Grenzschießung ermittelt; Die Kosten werden jedoch in den meisten Ländern aufgrund der Schließung der Grenzen (Luft, Land und See) unerschwinglich sein. Erhebliche öffentliche Mittel wären erforderlich, einschließlich der Bereitstellung öffentlicher Beratung und einer großen Zahl von Mitarbeitern, um grenzüberschreitende Reisen einzuschränken. Darüber hinaus hätte dies Auswirkungen auf die Lieferkette für Lebensmittel und unentbehrliche Medikamente sowie weitreichendere wirtschaftliche Konsequenzen.

Ethische Überlegungen

Das Recht auf Freizügigkeit sollte berücksichtigt werden (219). Wie bei internen Reisebeschränkungen sollten Grenzschießungen von Nationen so weit wie möglich freiwillig erfolgen, und als letztes Mittel sollte ein Zwangseingriff in Betracht gezogen werden (219). Darüber hinaus sollten auch die Stigmatisierung und Diskriminierung von Personen aus betroffenen Gebieten und die wirtschaftlichen Auswirkungen von Grenzschießungen sorgfältig berücksichtigt werden (219, 241).

Annehmbarkeit

Es gibt nur begrenzte Beweise für die Wirksamkeit von Grenzschießungen und sie hat rechtliche, ethische und wirtschaftliche Auswirkungen.

Durchführbarkeit

Die Grenzschießung bei schweren Pandemien ist technisch machbar und kann am effektivsten sein, wenn sie in der sehr frühen Phase einer Pandemie umgesetzt wird. Die oben genannten ethischen, wirtschaftlichen und ressourcenbezogenen Implikationen beeinträchtigen jedoch die Machbarkeit.

EMPFEHLUNG:

Eine Grenzschießung wird im Allgemeinen nicht empfohlen, es sei denn, dies ist aufgrund nationaler Gesetze unter außergewöhnlichen Umständen während einer schweren Pandemie erforderlich, und Länder, die diese Maßnahme umsetzen, sollten die WHO entsprechend den IGV (2005) benachrichtigen.

Bevölkerung: Allgemeine

Öffentlichkeit **Wann bewerten:** N / A

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Beweisqualität	Sehr niedrig (Variable Wirksamkeit)	Die Gesamtqualität der Evidenz für die Wirksamkeit der Grenzschießung war sehr niedrig. Die Auswirkungen der Grenzschießung auf die Verringerung der Influenza-Übertragung sind vielfältig.
Werte u Vorlieben	Bedingt	Unsicher.
Ausgleich der Vorteile und schadet	Bedingt	Kann bei der Verzögerung des Imports neuer Fälle wirksam sein, ist jedoch mit erheblichen wirtschaftlichen Kosten verbunden.
Ressource Auswirkungen	Bedingt	Es wären große Mengen öffentlicher Mittel erforderlich und es hätte erhebliche wirtschaftliche Folgen.
Ethisch Überlegungen	Bedingt	Ethische Fragen im Zusammenhang mit Beschränkungen der Freizügigkeit sollten sorgfältig geprüft werden.

FAKTOREN	BEWERTUNG	BEGRÜNDUNG
Annehmbarkeit	Bedingt	Es gibt nur begrenzte Beweise für die Wirksamkeit der Grenzschießung, und sie hat rechtliche, ethische und wirtschaftliche Konsequenzen. Die Akzeptanz ist jedoch noch unklar.
Durchführbarkeit	Bedingt	An den meisten Standorten wahrscheinlich nicht machbar.

**Gesamt
Stärke von
Empfehlung**

Nicht empfohlen

Insgesamt wird eine Grenzschießung nicht empfohlen, es sei denn, dies ist durch nationales Recht oder unter außergewöhnlichen Umständen während einer schweren Pandemie erforderlich, und die Länder sollten die WHO gemäß den IGV benachrichtigen. Dies liegt an der sehr niedrigen Qualität der Evidenz, den wirtschaftlichen Folgen, den Ressourcenauswirkungen und den ethischen Implikationen.

Wissenslücken: Aufgrund des Mangels an qualitativ hochwertiger Evidenz ist der Nutzen einer Grenzschießung noch ungewiss (231). Kosten-Nutzen-Studien zur Bewertung der Vor- und Nachteile einer Grenzschießung sind erforderlich.

IHR: Internationale Gesundheitsvorschriften; N / a nicht anwendbar; WHO: Weltgesundheitsorganisation.

VERWEISE

- 1 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Grippepandemie [Website]. 2019 (<http://www.euro.who.int/en/health-topics/communicable-diseases/influenza/pandemic-influenza> , abgerufen am 28. Mai 2019).
- 2 Killingley B, Nguyen-Van-Tam J. Übertragungswege der Influenza. Influenza Andere Respir-Viren. 2013;7 (Ergänzung 2):42–51 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24034483> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 3 Bereitschaftsteam für Influenza-Pandemie. Übertragungswege des Influenzavirus: Überprüfung der wissenschaftlichen Evidenzbasis. London: Gesundheitsministerium; 2011 (https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/215667/dh_125332.pdf , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 4 Yan J, Grantham M, Pantelic J, Bueno de Mesquita PJ, Albert B, Liu F et al. Infektiöses Virus im ausgeatmeten Atem symptomatischer saisonaler Influenza-Fälle aus einer College-Community. Proc Natl Acad Sci USA. 2018;115(5):1081–6.
- 5 Gralton J., Tovey E., McLaws ML, Rawlinson WD. Die Rolle der Partikelgröße bei der Übertragung aerosolisierter Krankheitserreger: eine Übersicht. J Infizieren. 2011;62(1):1–13 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0163445310003476> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 6 Tellier R. Aerosolübertragung des Influenza-A-Virus: eine Überprüfung neuer Studien. JR Soc-Schnittstelle. 2009;6 (Ergänzung 6):S783–S90 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19773292> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 7 Cowling BJ, Ip DKM, Fang VJ, Suntarattiwong P, Olsen SJ, Levy J et al. Die Aerosolübertragung ist ein wichtiger Verbreitungsweg des Influenza-A-Virus. Nat Commun. 2013;4:1935 (<https://doi.org/10.1038/ncomms2922> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 8 Aledort JE, Lurie N., Wasserman J., Bozzette SA. Nicht-pharmazeutische Interventionen im Bereich der öffentlichen Gesundheit bei Influenza-Pandemie: eine Bewertung der Evidenzbasis. BMC Öffentliche Gesundheit. 2007;7(1):208 (<https://doi.org/10.1186/1471-2458-7-208> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 9 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Influenza (saisonal) [Website]. 2018 ([https://www.who.int/newsroom/fact-sheets/detail/influenza-\(saisonal\)](https://www.who.int/newsroom/fact-sheets/detail/influenza-(saisonal)) , abgerufen am 2. Juli 2019).
- 10 Bloom-Feshbach K, Alonso WJ, Charu V, Tamerius J, Simonsen L, Miller MA et al. Breitengrade der saisonalen Aktivität von Influenza und Respiratory Syncytial Virus (RSV): eine globale vergleichende Überprüfung. Plus eins. 2013;8(2):e54445.
- 11 Tamerius JD, Shaman J, Alonso WJ, Bloom-Feshbach K, Uejio CK, Comrie A et al. Umweltprädiktoren für saisonale Influenza-Epidemien in gemäßigten und tropischen Klimazonen. PLoS-Pathog. 2013;9(3):e1003194 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23505366> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 12 Rozo M, Gronvall GK. Der wiederauftauchende H1N1-Stamm von 1977 und die Gain-of-Function-Debatte. MBio. 2015;6(4).
- 13 Sammler D. Der Ausbruch der H1N1-Grippe 2009 in seinem historischen Kontext. J Clin Virol. 2009;45(3):174–8.
- 14 US-Zentren für die Kontrolle und Prävention von Krankheiten. Wie unterscheidet sich die pandemische Grippe von der saisonalen Grippe? [Webseite]. 2015 (<https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/basics/about.html> , abgerufen am 2. Juli 2019).

- fünfzehn Saunders-Hastings PR, Krewski D. Überprüfung der Geschichte der pandemischen Influenza: Verständnis von Entstehungs- und Übertragungsmustern. *Krankheitserreger*. 2016;5(4):66 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27929449>), abgerufen am 26. Juni 2019).
- 16 Monto AS, Comanor L, Shay DK, Thompson WW. Epidemiologie der pandemischen Influenza: Verwendung von Überwachung und Modellierung für die Pandemievorsorge. *J Infektionsdis*. 2006;194 (Ergänzung_2):S92-S7 (<http://dx.doi.org/10.1086/507559>), zugegriffen.
- 17 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Vergangene Pandemien [Website]. 2019 (<https://www.euro.who.int/en/gesundheitsthemen/übertragbare-krankheiten/influenza/pandemic-influenza/past-pandemics>), abgerufen am 25. Juni 2019).
- 18 Simonsen L, Clarke MJ, Schönberger LB, Arden NH, Cox NJ, Fukuda K. Sterblichkeit durch Pandemie versus epidemische Influenza: Ein Muster sich ändernder Altersverteilung. *J Infektionsdis*. 1998;178(1):53–60 (<https://dx.doi.org/10.1086/515616>), abgerufen am 26. Juni 2019).
- 19 Skountzou I., Koutsonanos DG, Kim JH, Powers R., Satyabhama L., Maseoud F. et al. Die Immunität gegen H1N1-Influenzaviren aus der Zeit vor 1950 verleiht Kreuzschutz gegen das pandemische Schweinegrippevirus 2009 A (H1N1). *J Immunol*. 2010;185(3):1642–9 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20585035>), abgerufen am 26. Juni 2019).
- 20 Trifonov V, Khiabani H, Rabadan R. Geografische Abhängigkeit, Überwachung und Ursprünge des 2009 Influenza A (H1N1) Virus. *N Engl. J Med*. 2009;361(2):115–9.
- 21 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Was ist das Virus der Pandemie (H1N1) 2009? [Webseite]. 2010 (https://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently_asked_questions/about_disease/en/), abgerufen am 25. Juni 2019).
- 22 L. Simonsen, P. Spreeuwenberg, R. Lustig, RJ Taylor, DM Fleming, M. Kroneman et al. Globale Sterblichkeitsschätzungen für die Grippepandemie 2009 aus dem GLaMOR-Projekt: Eine Modellierungsstudie. *PLoS Med*. 2013;10(11):e1001558 (<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001558>), abgerufen am 26. Juni 2019).
- 23 US-Zentren für die Kontrolle und Prävention von Krankheiten. Vergangene Pandemien [Website]. 2018 (<https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/basics/past-pandemics.html>), abgerufen am 2. Juli 2019).
- 24 Gog JR, Ballesteros S, Viboud C, Simonsen L, Bjornstad ON, Shaman J et al. Räumliche Übertragung der Grippepandemie 2009 in den USA. *PLoS Computer Biol*. 2014;10(6):e1003635–e (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24921923>), abgerufen am 26. Juni 2019).
- 25 Lai S, Qin Y, Cowling BJ, Ren X, Wardrop NA, Gilbert M et al. Globale Epidemiologie der Vogelgrippe-A-H5N1-Virusinfektion beim Menschen, 1997-2015: eine systematische Überprüfung von Einzelfalldaten. *Lancet Infect Dis*. 2016;16(7):e108–e18.
- 26 Wang X, Jiang H, Wu P, Uyeki TM, Feng L, Lai S et al. Epidemiologie des Vogelgrippe-A-H7N9-Virus beim Menschen über fünf Epidemien auf dem chinesischen Festland, 2013-17: eine epidemiologische Studie von laborbestätigten Fallserien. *Lancet Infect Dis*. 2017;17(8):822–32.
- 27 Wang X, Wu P, Pei Y, Tsang TK, Gu D, Wang W et al. Bewertung der Mensch-zu-Mensch-Übertragbarkeit des Vogelgrippevirus A(H7N9) über 5 Wellen hinweg durch Analyse von Clustern von Fallpatienten auf dem chinesischen Festland, 2013–2017. *Clin Infect Dis*. 2019;68(4):623–31.
- 28 Neumann G, Kawaoka Y. Übertragung von Influenza-A-Viren. *Virologie*. 2015;479-480:234–46 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0042682215001452>), abgerufen am 26. Juni 2019).
- 29 N. Qualls, A. Levitt, N. Kanade, N. Wright-Jegede, S. Dopson, M. Biggerstaff et al. Community Mitigation Guidelines to Prevent Pandemic Influenza – United States, 2017. *MMWR Recomm Rep*. 2017;66(1):1–34 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28426646>), abgerufen am 26. Juni 2019).
- 30 Literaturrecherche zur Wirksamkeit nicht-pharmazeutischer Gegenmaßnahmen gegen die pandemische Influenza. Stockholm: Europäisches Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten; 2018.

- 31 World Health Organization Writing Group, Bell D, Nicoll A, Fukuda K, Horby P, Monto A et al. Nicht-pharmazeutische Interventionen bei pandemischer Influenza, internationale Maßnahmen. Emerg Infect Dis. 2006;12(1):81–7 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16494722> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 32 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Verringerung der Übertragung der Pandemie (H1N1) 2009 im Schulumfeld. Genf: WHO; 2009 (https://www.who.int/csr/resources/publications/swineflu/reducing_transmission_h1n1_2009/en/ , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 33 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Maßnahmen im Bereich der öffentlichen Gesundheit während der Influenza-A(H1N1)-2009-Pandemie. Genf: WHO; 2011 (<https://www.who.int/influenza/preparedness/maßnahmen/en/> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 34 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Zwischenplanungsüberlegungen für Massenversammlungen im Zusammenhang mit der Grippepandemie (H1N1) 2009. Genf: WHO; 2009 (https://www.who.int/csr/resources/publications/swineflu/h1n1_mass_gatherings/en/ , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 35 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Öffentliche Gesundheit für Massenversammlungen: Schlüsselüberlegungen Genf: WHO; 2015 (https://www.who.int/ihr/publications/WHO_HSE_GCR_2015.5/en/ , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 36 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Internationale Gesundheitsvorschriften (2005), zweite Auflage. Genf: WHO; 2005 (<https://www.who.int/ihr/9789241596664/en/> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 37 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Pandemic Influenza Severity Assessment (PISA): Ein WHO-Leitfaden zur Beurteilung des Schweregrads der Influenza bei saisonalen Epidemien und Pandemien. Genf: WHO; 2017 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259392/WHO-WHE-IHM-GIP-2017.2-eng.pdf;jsessionid=357DD06249B82A8C475F71DAC8BD71AE?sequence=1> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 38 Weltgesundheitsorganisation (WHO). WHO-Handbuch zur Leitlinienentwicklung, 2. Aufl. Genf: WHO; 2014 (<https://www.who.int/iris/handle/10665/145714> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 39 Guyatt GH, Oxman AD, Vist G, Kunz R, Brozek J, Alonso-Coello P et al. GRADE-Leitlinien: 4. Bewertung der Qualität der Evidenz – Studienlimitationen (Risiko von Bias). J Clin Epidemiol. 2011;64(4):407–15.
- 40 Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, Kunz R, Vist G, Brozek J et al. GRADE-Richtlinien: 1. Einführung – GRADE-Evidenzprofile und Zusammenfassung der Ergebnistabellen. J Clin Epidemiol. 2011;64(4):383–94 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895435610003306> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 41 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Kommunikation zur Verhaltenswirkung (COMBI). Genf: WHO; 2012 (https://www.who.int/ihr/publications/combi_toolkit_outbreaks/en/ abgerufen am 26. Juni 2019).
- 42 Aiello AE, Murray GF, Perez V, Coulborn RM, Davis BM, Uddin M et al. Maskengebrauch, Händehygiene und saisonale grippeähnliche Erkrankungen bei jungen Erwachsenen: eine randomisierte Interventionsstudie. J Infektionsdis. 2010;201(4):491–8.
- 43 Aiello AE, Perez V, Coulborn RM, Davis BM, Uddin M, Monto AS. Gesichtsmasken, Handhygiene und Influenza bei jungen Erwachsenen: eine randomisierte Interventionsstudie. Plus eins. 2012;7(1):e29744.
- 44 Cowling BJ, Chan KH, Fang VJ, Cheng CK, Fung RO, Wai W et al. Gesichtsmasken und Handhygiene zur Verhinderung der Influenza-Übertragung in Haushalten: eine randomisierte Clusterstudie. Ann Intern Med. 2009;151(7):437–46.
- 45 Larson EL, Ferng YH, Wong-McLoughlin J, Wang S, Haber M, Morse SS. Auswirkungen von nichtpharmazeutischen Interventionen auf URIs und Influenza in überfüllten, städtischen Haushalten. Public Health Rep. 2010;125(2):178–91.

- 46 Simmerman JM, Suntarattiwong P, Levy J, Jarman RG, Kaewchana S, Gibbons RV et al. Ergebnisse einer randomisierten kontrollierten Haushaltsstudie mit Händewaschen und Gesichtsmasken zur Reduzierung der Grippeübertragung in Bangkok, Thailand. *Influenza Andere Respir-Viren*. 2011;5(4):256–67.
- 47 Suess T, Remschmidt C, Schink SB, Schweiger B, Nitsche A, Schroeder K et al. Die Rolle von Gesichtsmasken und Handhygiene bei der Prävention der Influenza-Übertragung in Haushalten: Ergebnisse einer randomisierten Clusterstudie; Berlin, Deutschland, 2009–2011. *BMC-Infektionsdis*. 2012;12(1):26.
- 48 Stebbins S., Cummings DA., Stark JH., Vukotich C., Mitruka K., Thompson W. et al. Verringerung der Inzidenz von Influenza A, aber nicht von Influenza B im Zusammenhang mit der Verwendung von Händedesinfektionsmitteln und Hustenhygiene in Schulen: eine randomisierte kontrollierte Studie. *Pediatr Infect Dis J*. 2011;30(11):921.
- 49 Talaat M., Afifi S., Dueger E., El-Ashry N., Marfin A., Kandeel A. et al. Auswirkungen von Handhygienekampagnen auf das Auftreten von laborbestätigter Influenza und Fehlzeiten bei Schulkindern, Kairo, Ägypten. *Emerg Infect Dis*. 2011;17(4):619.
- 50 Cowling BJ, Fung RO, Cheng CK, Fang VJ, Chan KH, Seto WH et al. Vorläufige Ergebnisse einer randomisierten Studie zu nicht-pharmazeutischen Interventionen zur Verhinderung der Übertragung von Influenza in Haushalten. *Plus eins*. 2008;3(5):e2101.
- 51 Ram PK, DiVita MA, Khatun-e-Jannat K, Islam M, Krytus K, Cercione E et al. Auswirkungen einer intensiven Förderung des Händewaschens auf sekundäre grippeähnliche Haushaltserkrankungen im ländlichen Bangladesch: Ergebnisse einer randomisierten kontrollierten Studie. *Plus eins*. 2015;10(6):e0125200.
- 52 Azman AS, Stark JH, Althouse BM, Vukotich Jr. CJ, Stebbins S, Burke DS et al. Haushaltsübertragung von Influenza A und B in einer schulbasierten Studie zu nicht-pharmazeutischen Interventionen. *Epidemien*. 2013;5(4):181–6.
- 53 Levy JW, Suntarattiwong P, Simmerman JM, Jarman RG, Johnson K, Olsen SJ et al. Vermehrtes Händewaschen reduziert die Oberflächenkontamination mit Influenzaviren in Haushalten in Bangkok, 2009–2010. *Influenza Andere Respir-Viren*. 2014;8(1):13–6.
- 54 Bean B, Moore BM, Sterner B, Peterson LR, Gerding DN, Balfour HH, Jr. Überleben von Influenzaviren auf Umweltoberflächen. *J Infektionsdis*. 1982;146(1):47–51 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6282993> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 55 Mukherjee DV, Cohen B, Bovino ME, Desai S, Whittier S, Larson EL. Überleben des Influenzavirus an Händen und Infektionsträgern in Gemeinschafts- und Laborumgebungen. *Bin J Infect Control*. 2012;40(7):590–4 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22264744> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 56 Thomas Y, Boquete-Suter P, Koch D, Pittet D, Kaiser L. Überleben des Influenzavirus an menschlichen Fingern. *Clin Microbiol Infect*. 2014;20(1):O58–64 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23927722> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 57 Grayson ML, Melvani S, Druce J, Barr IG, Ballard SA, Johnson PD et al. Wirksamkeit von Seife und Wasser und alkoholbasierten Handreinigungspräparaten gegen das lebende H1N1-Influenzavirus an den Händen menschlicher Freiwilliger. *Clin Infect Dis*. 2009;48(3):285–91 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19115974> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 58 Larson EL, Cohen B, Baxter KA. Analyse von Abgabesystemen für Händedesinfektionsmittel auf Alkoholbasis: Wirksamkeit von Schaum, Gel und Tüchern gegen das Influenza-A-Virus (H1N1) an Händen. *Bin J Infect Control*. 2012;40(9):806–9 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22325728> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 59 Tuladhar E, Hazeleger WC, Koopmans M, Zwietering MH, Duizer E, Beumer RR. Reduzierung der Viruskontamination von Fingerkuppen: Händewaschen ist wirksamer als Händedesinfektionsmittel auf Alkoholbasis. *J Hosp infizieren*. 2015;90(3):226–34 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25936671> , abgerufen am 26. Juni 2019).

- 60 Chabrelie A, Mitchell J, Rose J, Charbonneau D, Ishida Y. Bewertung der Influenza-Risikominderung durch antimikrobielle Sprühanwendung auf porösen Oberflächen. *Risiko-Anal.* 2018;38(7):1502–17 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29278668> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 61 Wong VW, Cowling BJ, Aiello AE. Handhygiene und Risiko von Influenzavirusinfektionen in der Gemeinde: eine systematische Überprüfung und Metaanalyse. *Epidemiol infizieren.* 2014;142(5):922–32.
- 62 Löffler H, Kampf G. Händedesinfektion: Wie reizend sind Alkohole? *J Hosp infizieren.* 2008;70 (Ergänzung 1):44–8 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18994681> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 63 Weltgesundheitsorganisation (WHO). WHO-Leitlinien zur Händehygiene im Gesundheitswesen: Erste globale Herausforderung für die Patientensicherheit Clean Care is Safer Care. Genf: WHO; 2009 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK143995/> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 64 Ahmed QA, Memish ZA, Allegranzi B, Pittet D. Muslimische Mitarbeiter im Gesundheitswesen und alkoholbasierte Handmassagen. *Lanzette.* 2006;367(9515):1025–7.
- 65 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Vergleichende Analyse der nationalen Bereitschaftspläne für eine Grippepandemie. Genf: WHO; 2011 (https://www.who.int/influenza/resources/documents/comparative_analysis_php_2011_en.pdf?ua=1 , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 66 Zayas G, Chiang MC, Wong E, MacDonald F, Lange CF, Senthilselvan A et al. Wirksamkeit von Husten-Etikette-Manövern zur Unterbrechung der Übertragungskette von infektiösen Atemwegserkrankungen. *BMC Öffentliche Gesundheit.* 2013;13:811 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24010919> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 67 US-Zentren für die Kontrolle und Prävention von Krankheiten. Atemhygiene/Hustenetikette im Gesundheitswesen [Website]. Zentren für die Kontrolle und Prävention von Krankheiten, Nationales Zentrum für Immunisierung und Atemwegserkrankungen (NCIRD); 2012 (<https://www.cdc.gov/flu/professionals/infectioncontrol/resphygiene.htm> , abgerufen am 25. Juni 2019).
- 68 Barasheed O, Almasri N, Badahdah AM, Heron L, Taylor J, McPhee K et al. Randomisierte kontrollierte Pilotstudie zum Test der Wirksamkeit von Gesichtsmasken bei der Verhinderung der Übertragung grippeähnlicher Krankheiten unter australischen Hadsch-Pilgern im Jahr 2011. *Infect Disord Drug Targets.* 2014;14(2):110–6.
- 69 MacIntyre CR, Cauchemez S, Dwyer DE, Seale H, Cheung P, Browne G et al. Verwendung von Gesichtsmasken und Kontrolle der Übertragung von Atemwegsviren in Haushalten. *Emerg Infect Dis.* 2009;15(2):233–41.
- 70 MacIntyre CR, Zhang Y, Chughtai AA, Seale H, Zhang D, Chu Y et al. Cluster-randomisierte kontrollierte Studie zur Untersuchung der Verwendung medizinischer Masken als Quellenkontrolle für Menschen mit Atemwegserkrankungen. *BMJ* geöffnet. 2016;6(12):e012330.
- 71 Johnson DF, Druce JD, Birch C, Grayson ML. Eine quantitative Bewertung der Wirksamkeit von chirurgischen und N95-Masken zum Filtern von Influenzaviren bei Patienten mit akuter Influenzainfektion. *Clin Infect Dis.* 2009;49(2):275–7 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19522650> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 72 Wada K., Oka-Ezoe K., Smith DR. Das Tragen von Gesichtsmasken in der Öffentlichkeit während der Grippezeit kann andere positive Hygienepraktiken in Japan widerspiegeln. *BMC Öffentliche Gesundheit.* 2012;12:1065 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23227885> , eingesehen am 26. Juni 2019).
- 73 Casas L., Espinosa A., Borrás-Santos A., Jacobs J., Krop E., Heederik D. et al. Häusliche Verwendung von Bleichmitteln und Infektionen bei Kindern: eine multizentrische Querschnittsstudie. *Occup Environ Med.* 2015;72(8):602–4.
- 74 Ibfelt T, Englund EH, Schultz AC, Andersen LP. Wirkung der Reinigung und Desinfektion von Spielzeug auf Infektionskrankheiten und Mikroorganismen in Kindertagesstätten. *J Hosp infizieren.* 2015;89(2):109–15.
- 75 Sandora TJ, Shih MC, Goldmann DA. Reduzierung von Fehlzeiten aufgrund von Magen-Darm- und Atemwegserkrankungen bei Grundschulern: eine randomisierte, kontrollierte Studie zu einer Intervention zur Infektionskontrolle. *Pädiatrie.* 2008;121(6):e1555–62.

- 76 Greetorex JS, Digard P., Curran MD, Moynihan R., Wensley H., Wreghitt T. et al. Überleben von Influenza A(H1N1) auf in Haushalten gefundenen Materialien: Implikationen für die Infektionskontrolle. Plus eins. 2011;6(11):e27932 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22132172>, abgerufen am 26. Juni 2019).
- 77 Oxford J, Berezin EN, Courvalin P, Dwyer DE, Exner M, Jana LA et al. Das Überleben des Influenza-A(H1N1)pdm09-Virus auf 4 Haushaltsoberflächen. Bin J Infect Control. 2014;42(4):423–5 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24679569>, abgerufen am 26. Juni 2019).
- 78 Thomas Y, Vogel G, Wunderli W, Suter P, Witschi M, Koch D et al. Überleben des Influenzavirus auf Banknoten. Appl Environ Microbiol. 2008;74(10):3002–7 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18359825>, abgerufen am 26. Juni 2019).
- 79 Boone SA, Gerba CP. Das Auftreten des Influenza-A-Virus in Haushalten und Kindertagesstätten. J Infizieren. 2005;51(2):103–9 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16038759>, abgerufen am 26. Juni 2019).
- 80 Bright KR, Boone SA, Gerba CP. Vorkommen von Bakterien und Viren auf Oberflächen von Grundschulklassen und die mögliche Rolle der Klassenzimmerhygiene bei der Verbreitung von Infektionskrankheiten. J Sch Nurs. 2010;26(1):33–41.
- 81 N. Ikonen, C. Savolainen-Kopra, J. E. Enstone, I. Kulmala, P. Pasanen, A. Salmela et al. Ablagerung von Erregern von Atemwegsviren auf häufig berührten Oberflächen an Flughäfen. BMC-Infektionsdis. 2018;18(1):437 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30157776>, abgerufen am 26. Juni 2019).
- 82 Killingley B., Greetorex J., Digard P., Wise H., Garcia F., Varsani H. et al. Die umweltbedingte Ablagerung des Influenzavirus von Patienten, die mit Influenza A(H1N1)pdm09 infiziert sind: Implikationen für die Infektionsprävention und -kontrolle. J Infizieren Sie die öffentliche Gesundheit. 2016;9(3):278–88 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26653976>, abgerufen am 26. Juni 2019).
- 83 Simmerman JM, Suntarattiwong P, Levy J, Gibbons RV, Cruz C, Shaman J et al. Influenzavirus-Kontamination üblicher Haushaltsoberflächen während der Influenza A (H1N1)-Pandemie 2009 in Bangkok, Thailand: Implikationen für die Kontaktübertragung. Clin Infect Dis. 2010;51(9):1053–61 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20879867>, abgerufen am 26. Juni 2019).
- 84 Jeong EK, Bae JE, Kim IS. Inaktivierung des Influenza-A-Virus H1N1 durch Desinfektionsverfahren. Bin J Infect Control. 2010;38(5):354–60 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20430477>, eingesehen am 26. Juni 2019).
- 85 Tuladhar E, Hazeleger WC, Koopmans M, Zwietering MH, Beumer RR, Duizer E. Restvirale und bakterielle Kontamination von Oberflächen nach Reinigung und Desinfektion. Appl Environ Microbiol. 2012;78(21):7769–75 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22941071>, abgerufen am 26. Juni 2019).
- 86 Verhaelen K, Bouwknegt M, Rutjes S, de Roda Husman AM, Duizer E. Wischtücher, die mit einem Singulett-Sauerstoff produzierenden Photosensibilisator beschichtet sind, sind wirksam gegen das menschliche Influenzavirus, aber nicht gegen das Norovirus. Appl Environ Microbiol. 2014;80(14):4391–7 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24814795>, abgerufen am 26. Juni 2019).
- 87 Rubin GJ, Amlôt R, Page L, Wessely S. Öffentliche Wahrnehmung, Angst und Verhaltensänderung in Bezug auf den Ausbruch der Schweinegrippe: telefonische Querschnittsbefragung. BMJ. 2009;339:b2651 (<https://www.bmj.com/content/bmj/339/bmj.b2651.full.pdf>, abgerufen am 26. Juni 2019).
- 88 Europäisches Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten (ECDC). Gutachten zur wissenschaftlichen Evidenzgrundlage für die Wirksamkeit von nicht-pharmazeutischen Gegenmaßnahmen gegen die pandemische Influenza. Stockholm: ECDC; 2019.
- 89 Netzwerk übertragbarer Krankheiten Australien (CDNA). Richtlinien für die Prävention, Kontrolle und das öffentliche Gesundheitsmanagement von Influenza-Ausbrüchen in stationären Pflegeeinrichtungen in Australien. Australien: cDNA; 2017 ([https://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/27BE697A7FBF5AB5CA257BF0001D3AC8/\\$File/RCE_Guidelines.pdf](https://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/27BE697A7FBF5AB5CA257BF0001D3AC8/$File/RCE_Guidelines.pdf), abgerufen am 26. Juni 2019).

- 90 Schilf NG. Die Geschichte der ultravioletten keimtötenden Bestrahlung zur Luftdesinfektion. Public Health Rep. 2010;125(1):15–27 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20402193> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 91 Amerikanische Krebs Gesellschaft. Was ist ultraviolette (UV) Strahlung? [Webseite]. 2017 (<https://www.Cancer.org/cancer/skin-cancer/prevention-and-early-detection/what-is-uv-radiation.html> , abgerufen am 25. Juni 2019).
- 92 Chen SC, Liao CM. Modellierung von Kontrollmaßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen der pandemischen Influenza bei Schulkindern. Epidemiol infizieren. 2008;136(8):1035–45 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17850689> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 93 Gao X, Li Y, Leung GM. Lüftungskontrolle der Innenraumübertragung von durch die Luft übertragenen Krankheiten in einer städtischen Gemeinschaft. Innen gebaute Umgebung. 2009;18(3):205–18 (<https://doi.org/10.1177/1420326X09104141> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 94 Gao X, Wei J, Cowling BJ, Li Y. Mögliche Auswirkungen einer Beatmungsintervention bei Influenza im Kontext eines dichten Innenkontaktnetzwerks in Hongkong. Sci Total Environ. 2016;569-570:373–81 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969716313535> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 95 Qian H, Zheng XJ, JTD. Lüftungssteuerung zur Luftübertragung von vom Menschen ausgeatmeten Bioaerosolen in Gebäuden. J Thorac Dis. 2018:S2295–S304 (<http://jtd.amegroups.com/article/view/18723> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 96 Lowen AC, Steel J. Rolle von Feuchtigkeit und Temperatur bei der Gestaltung der Influenza-Saisonalität. J Virol. 2014;88(14):7692–5 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24789791> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 97 Reiman JM, Das B, Sindberg GM, Urban MD, Hammerlund MEM, Lee HB et al. Feuchtigkeit als nicht-pharmazeutische Intervention für Influenza A. PLoS One. 2018;13(9):e0204337 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30252890> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 98 Myatt TA, Kaufman MH, Allen JG, MacIntosh DL, Fabian MP, McDevitt JJ. Modellierung des Überlebens des Influenzavirus in der Luft in einer Wohnumgebung: die Auswirkungen der Befeuchtung zu Hause. Umweltgesundheit. 2010;9:55 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20815876> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 99 Noti JD, Blachere FM, McMillen CM, Lindsley WG, Kashon ML, Slaughter DR et al. Hohe Luftfeuchtigkeit führt zum Verlust des infektiösen Influenzavirus durch simulierten Husten. Plus eins. 2013;8(2):e57485 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23460865> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 100 Institut für Medizin. Feuchte Innenräume und Gesundheit. Washington, DC: The National Academies Press; 2004 (<https://www.nap.edu/catalog/11011/damp-indoor-spaces-andhealth> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 101 Weltgesundheitsorganisation (WHO). WHO-Richtlinien für Raumluftqualität: Feuchtigkeit und Schimmel. Genf: WHO; 2009 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/164348/E92645.pdf;jsessionid=5BCDB7732AFBA206B207F8771576F0DA?sequence=1> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 102 Wu JT, Riley S, Fraser C, Leung GM. Verringerung der Auswirkungen der nächsten Grippepandemie durch haushaltsbezogene Interventionen im Bereich der öffentlichen Gesundheit. PLoS Med. 2006;3(9):e361 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1526768/pdf/pmed.0030361.pdf> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 103 Peak CM, Childs LM, Grad YH, Buckee CO. Vergleich nichtpharmazeutischer Interventionen zur Eindämmung neu auftretender Epidemien. Proc Natl Acad Sci USA. 2017;114(15):4023–8.
- 104 Fraser C, Riley S, Anderson RM, Ferguson NM. Faktoren, die den Ausbruch einer Infektionskrankheit kontrollierbar machen. Proc Natl Acad Sci USA. 2004;101(16):6146–51.

- 105 An der Heiden M, Buchholz U, Krause G, Kirchner G, Claus H, Haas WH. Die Wellen brechen: Modellierung der potenziellen Auswirkungen von Maßnahmen im Bereich der öffentlichen Gesundheit, um den epidemischen Höhepunkt der neuartigen Influenza A/H1N1 zu verschieben. *Plus eins*. 2009;4(12):e8356.
- 106 Eames KT, Webb C, Thomas K, Smith J, Salmon R, Temple JM. Bewertung der Rolle der Kontaktverfolgung bei einem vermuteten H7N2-Influenza-A-Ausbruch beim Menschen in Wales. *BMC-Infektionsdis*. 2010;10:141.
- 107 Torda A. Ethische Fragen bei der Pandemieplanung. *Med. J. Aust*. 2006;185(Suppl 10):S73–6.
- 108 Europäisches Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten (ECDC). Leitlinien zur Risikobewertung für durch Flugzeuge übertragene Infektionskrankheiten (RAGIDA): Influenza. Stockholm: ECDC; 2014 (<https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/influenza-RAGIDA-2014.pdf> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 109 Europäisches Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten (ECDC). Leitfaden für Maßnahmen im Bereich der öffentlichen Gesundheit zur Verringerung der Auswirkungen von Grippepandemien in Europa: „Das ECDC-Menü“. Stockholm: ECDC; 2009.
- 110 Chu CY, de Silva UC, Guo JP, Wang Y, Wen L, Lee VJ et al. Kombinierte Interventionen zur Minderung eines Influenza A (H1N1) 2009-Ausbruchs in einem Trainingslager in Peking, China. *Int J Infect Dis*. 2017;60:77–82 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28483722> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 111 Gaillat J., Denetiere G., Raffin-Bru E., Valette M., Blanc MC. Ausbruch der Sommergrippe in einem Altenheim: Anwendung vorbeugender Maßnahmen. *J Hosp infizieren*. 2008;70(3):272–7.
- 112 Markel H, Lipman HB, Navarro JA, Sloan A, Michalsen JR, Stern AM et al. Nicht-pharmazeutische Interventionen, die von US-Städten während der Grippepandemie von 1918–1919 durchgeführt wurden. *JAMA*. 2007;298(6):644–54 (https://jamanetwork.com/journals/jama/articlepdf/208354/joc70085_644_654.pdf , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 113 Vera DM, Hora RA, Murillo A, Wong JF, Torre AJ, Wang D et al. Bewertung der Auswirkungen von Interventionen im Bereich der öffentlichen Gesundheit auf die Übertragung des pandemischen H1N1-Grippevirus an Bord eines peruanischen Marineschiffs. *Influenza Andere Respir-Viren*. 2014;8(3):353–9 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4181484/pdf/irv0008-0353.pdf> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 114 Ferguson NM, Cummings DA, Fraser C, Cajka JC, Cooley PC, Burke DS. Strategien zur Eindämmung einer Grippepandemie. *Natur*. 2006;442(7101):448–52 (<https://www.nature.com/articles/nature04795> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 115 Halloran ME, Ferguson NM, Eubank S, Longini IM, Jr., Cummings DA, Lewis B et al. Modellierung einer gezielten mehrschichtigen Eindämmung einer Grippepandemie in den Vereinigten Staaten. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2008;105(12):4639–44 (<https://www.pnas.org/content/pnas/105/12/4639.full.pdf> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 116 Flahault A, Vergu E, Coudeville L, Grais RF. Strategien zur Eindämmung einer globalen Grippepandemie. *Impfung*. 2006;24(44-46):6751–5 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X06006311?via%3Dihub> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 117 Saunders-Hastings P, Quinn Hayes B, Smith R, Krewski D. Modellierung von Strategien zur Kontrolle der Gemeinde zum Schutz von Krankenhausressourcen während einer Grippepandemie in Ottawa, Kanada. *Plus eins*. 2017;12(6):e0179315 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179315> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 118 Wang L, Zhang Y, Huang T, Li X. Schätzung des Werts von Eindämmungsstrategien bei der Verzögerung der Ankunftszeit einer Influenzapandemie: Eine Fallstudie zu Reisebeschränkungen und Patientenisolation. *Phys Rev E Stat Nonlin Weiche Materie Phys*. 2012;86(3 Punkt 1):032901 (<https://zeitschriften.aps.org/pre/abstract/10.1103/PhysRevE.86.032901> , abgerufen am 26. Juni 2019).

- 119 Kelso JK, Milne GJ, Kelly H. Simulation legt nahe, dass eine schnelle Aktivierung der sozialen Distanzierung die epidemische Entwicklung aufgrund eines neuartigen Influenza-Stammes aufhalten kann. BMC Öffentliche Gesundheit. 2009;9:117 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2680828/pdf/1471-2458-9-117.pdf> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 120 Zhang Q, Wang D. Antivirale Prophylaxe und Isolierung zur Bekämpfung der pandemischen Influenza. Int J Environ Res Public Health. 2014;11(8):7690–712 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4143827/> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 121 Zhang Q, Wang D. Bewertung der Rolle der freiwilligen Selbstisolation bei der Kontrolle der pandemischen Influenza unter Verwendung eines Haushaltsepidemiemodells. Int J Environ Res Public Health. 2015;12(8):9750–67 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26295248> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 122 Yasuda HSK. Maßnahmen gegen die Übertragung der pandemischen H1N1-Grippe in Japan im Jahr 2009: Simulationsmodell. Euro-Überwachung. 2009;14(44).
- 123 Johal SS. Psychosoziale Auswirkungen der Quarantäne bei Krankheitsausbrüchen und Interventionen, die zur Entlastung beitragen können. NZ Med J. 2009;122(1296):47–52.
- 124 Teasdale E, Santer M, Geraghty AWA, Little P, Yardley L. Öffentliche Wahrnehmung von nichtpharmazeutischen Interventionen zur Verringerung der Übertragung von Atemwegsinfektionen: systematische Überprüfung und Synthese qualitativer Studien. BMC Öffentliche Gesundheit. 2014;14(1):589 (<https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-589> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 125 Rashid H., Ridda I., King C., Begun M., Tekin H., Wood JG et al. Evidenzkompendium und Ratschläge zu sozialer Distanzierung und anderen damit zusammenhängenden Maßnahmen zur Reaktion auf eine Grippepandemie. Paediatr Respir Rev. 2015;16(2):119–26.
- 126 Haber MJ, Shay DK, Davis XM, Patel R, Jin X, Weintraub E et al. Wirksamkeit von Interventionen zur Verringerung der Kontaktraten während einer simulierten Grippepandemie. Emerg Infect Dis. 2007;13(4):581–9 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17553273> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 127 Blake KD, Blendon RJ, Viswanath K. Beschäftigung und Einhaltung der Empfehlungen zur Eindämmung der pandemischen Influenza. Emerg Infect Dis. 2010;16(2):212–8 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20113549> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 128 Gostin L, Berkman B. Grippepandemie: Ethik, Recht und die Gesundheit der Öffentlichkeit. Administrator. L. Rev. 2007;59:121 (<https://scholarship.law.georgetown.edu/facpub/449/> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 129 Grey L, MacDonald C, Mackie B, Paton D, Johnston D, Baker MG. Reaktionen der Gemeinschaft auf Kommunikationskampagnen für Influenza A (H1N1): eine Fokusgruppenstudie. BMC Öffentliche Gesundheit. 2012;12(1):205 (<https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-205> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 130 Loustalot F, Silk BJ, Gaither A, Shim T, Lamias M, Dawood F et al. Haushaltsübertragung der pandemischen Influenza A (H1N1) von 2009 und nichtpharmazeutische Interventionen in Haushalten von Highschool-Studenten in San Antonio, Texas. Clin Infect Dis. 2011;52 (Ergänzung 1):S146–S53 (<https://dx.doi.org/10.1093/cid/ciq057> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 131 Mitchell T, Dee DL, Phares CR, Lipman HB, Gould LH, Kutty P et al. Nicht-pharmazeutische Interventionen während eines Ausbruchs einer pandemischen Influenza-A (H1N1)-Virusinfektion im Jahr 2009 an einer großen öffentlichen Universität, April–Mai 2009. Clin Infect Dis. 2011;52(suppl_1):S138–S45 (<https://dx.doi.org/10.1093/cid/ciq056> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 132 Tooher R, Collins JE, Street JM, Braunack-Mayer A, Marshall H. Community-Wissen, Verhaltensweisen und Einstellungen zur H1N1-Influenza-Pandemie 2009: eine systematische Überprüfung. Influenza Andere Respir-Viren. 2013;7(6):1316–27.
- 133 Patrozou E, Mermel LA. Erfolgt die Übertragung der Influenza durch eine asymptomatische Infektion oder vor Beginn der Symptome? Public Health Rep. 2009;124(2):193–6.

- 134 Leung NH, Xu C, IP DK, Cowling BJ. Übersichtsartikel: Der Anteil asymptomatischer Influenzavirusinfektionen: eine systematische Übersicht und Metaanalyse. *Epidemiologie*. 2015;26(6):862–72.
- 135 McLeod MA, Baker M, Wilson N., Kelly H., Kiedrzyński T., Kool JL. Schutzwirkung der Seequarantäne in süd pazifischen Gerichtsbarkeiten, Grippepandemie 1918–19. *Emerg Infect Dis*. 2008;14(3):468–70 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2570822/pdf/07-0927_finalD.pdf , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 136 Fujita M., Sato H., Kaku K., Tokuno S., Kanatani Y., Suzuki S. et al. Flughafen-Quarantäneinspektion, Nachbeobachtung und Prävention einer pandemischen Influenza. *Aviat Space Environ Med*. 2011;82(8):782–9.
- 137 K. Miyaki, H. Sakurazawa, H. Mikurube, M. Nishizaka, H. Ando, Y. Song et al. Eine wirksame Quarantänemaßnahme reduzierte die Gesamtinzidenz von Influenza A H1N1 am Arbeitsplatz: eine weitere Möglichkeit, die H1N1-Grippe-Pandemie zu kontrollieren. *J Gesundheit besetzen*. 2011;53(4):287–92.
- 138 C. van Gemert, M. Hellard, ES McBryde, J. Fielding, T. Spelman, N. Higgins et al. Übertragung des Pandemievirus (H1N1) 2009 innerhalb eines Haushalts, Victoria, Australien. *Emerg Infect Dis*. 2011;17(9):1599–607.
- 139 Li X, Geng W, Tian H, Lai D. War in China zur Kontrolle der H1N1-Pandemie 2009 eine obligatorische Quarantäne erforderlich? *Int J Environ Res Public Health*. 2013;10(10):4690–700 (https://res.mdpi.com/ijerph/ijerph-10-04690/article_deploy/ijerph-10-04690.pdf?filename=&attachment=1 , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 140 Longini IM, Jr., Nizam A, Xu S, Ungchusak K, Hanshaworakul W, Cummings DA et al. Eindämmung der pandemischen Influenza an der Quelle. *Wissenschaft*. 2005;309(5737):1083–7 (<https://science.sciencemag.org/content/309/5737/1083.long> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 141 Nishiura H., Wilson N., Baker MG. Quarantäne zur Bekämpfung der pandemischen Grippe an den Grenzen kleiner Inselstaaten. *BMC-Infektionsdis*. 2009;9:27 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2670846/pdf/1471-2334-9-27.pdf> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 142 Roberts MG, Baker M, Jennings LC, Sertsou G, Wilson N. Ein Modell für die Ausbreitung und Kontrolle der pandemischen Influenza in einer isolierten geografischen Region. *JR Soc-Schnittstelle*. 2007;4(13):325–30 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2359860/pdf/rsif20060176.pdf> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 143 Sato H., Nakada H., Yamaguchi R., Imoto S., Miyano S., Kami M. Wann sollten wir eingreifen, um die Influenza-A(H1N1)-Pandemie 2009 zu kontrollieren? *Euro-Überwachung*. 2010;15(1).
- 144 Yang Y, Atkinson PM, Ettema D. Analyse von CDC-Maßnahmen zur sozialen Kontrolle unter Verwendung einer agentenbasierten Simulation einer Influenza-Epidemie in einer Stadt. *BMC-Infektionsdis*. 2011;11:199 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3151229/pdf/1471-2334-11-199.pdf> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 145 Akan H., Gurol Y., Izbirak G., Ozdatli S., Yilmaz G., Vitrinel A. et al. Wissen und Einstellungen von Universitätsstudenten zur pandemischen Influenza: eine Querschnittsstudie aus der Türkei. *BMC Öffentliche Gesundheit*. 2010;10(1):413 (<https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-413> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 146 Gostin L. Strategien für die öffentliche Gesundheit bei Influenza-Pandemie: Ethik und Recht. *JAMA*. 2006;295(14):1700–4 (<https://dx.doi.org/10.1001/jama.295.14.1700> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 147 Blendon RJ, DesRoches CM, Cetron MS, Benson JM, Meinhardt T, Pollard W. Einstellungen zur Verwendung von Quarantäne in einem Notfall im Bereich der öffentlichen Gesundheit in vier Ländern. *Gesundheitsaff (Millwood)*. 2006;25(2):w15–25.
- 148 Seale H, Mak JPI, Razee H, MacIntyre CR. Untersuchung der Kenntnisse, Einstellungen und Praktiken von inländischen und internationalen Universitätsstudenten in Bezug auf saisonale und pandemische Influenza. *BMC Öffentliche Gesundheit*. 2012;12:307– (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22537252> , abgerufen am 26. Juni 2019).

- 149 Teh B., Olsen K., Black J., Cheng AC., Aboltins C., Bull K. et al. Auswirkungen der Schweinegrippe und Quarantänemaßnahmen auf Patienten und Haushalte während der H1N1/09-Pandemie. *Scand J Infect Dis.* 2012;44(4):289–96.
- 150 Chu CY, Li CY, Zhang H, Wang Y, Huo DH, Wen L et al. Quarantänemethoden und Prävention des sekundären Ausbruchs der Pandemie (H1N1) 2009. *Emerg Infect Dis.* 2010;16(8):1300–2 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20678330> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 151 Eastwood K, Durrheim D, Francis JL, d'Espaignet ET, Duncan S, Islam F et al. Wissen über die pandemische Influenza und die Einhaltung von Eindämmungsmaßnahmen bei Australiern. *Bull Weltgesundheitsorgan.* 2009;87(8):588–94 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19705008> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 152 McVernon J., Mason K., Petrony S., Nathan P., LaMontagne AD, Bentley R. et al. Empfehlungen für und Einhaltung sozialer Einschränkungen bei der Umsetzung von Schulschließungen in der Frühphase des Ausbruchs der Influenza A (H1N1) 2009 in Melbourne, Australien. *BMC-Infektionsdis.* 2011;11:257– (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21958428> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 153 Kavanagh AM, Bentley RJ, Mason KE, McVernon J, Petrony S, Fielding J et al. Quellen, wahrgenommener Nutzen und Verständnis von Informationen, die an Familien verteilt wurden, die während der H1N1-Pandemie in Victoria, Australien, in häusliche Quarantäne gegangen sind: eine Querschnittsstudie. *BMC-Infektionsdis.* 2011;11:2.
- 154 Rothstein MA, Talbott MK. Förderung der Einhaltung der Quarantäne: Ein Vorschlag zur Gewährleistung von Arbeitsplatzsicherheit und Einkommensersatz. *Bin J Public Health.* 2007;97 (Ergänzung 1):S49–S56 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17413059> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 155 Uscher-Pines L, Schwartz HL, Ahmed F, Zheteyeva Y, Meza E, Baker G et al. Schulpraktiken zur Förderung der sozialen Distanzierung in K-12-Schulen: Überprüfung der Richtlinien und Praktiken zur Grippepandemie. *BMC Öffentliche Gesundheit.* 2018;18(1):406 (<https://doi.org/10.1186/s12889-018-5302-3> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 156 S. Cauchemez, N. M. Ferguson, C. Wachtel, A. Tegnell, G. Saour, B. Duncan et al. Schließung von Schulen während einer Grippepandemie. *Lancet Infect Dis.* 2009;9(8):473–81 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19628172> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 157 Jackson C, Vynnycky E, Hawker J, Olowokure B, Mangtani P. Schulschließungen und Influenza: Systematische Überprüfung epidemiologischer Studien. *BMJ geöffnet.* 2013;3(2).
- 158 Bootsma MC, Ferguson NM. Die Wirkung von Maßnahmen im Bereich der öffentlichen Gesundheit auf die Grippepandemie von 1918 in US-Städten. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2007;104(18):7588–93.
- 159 Hatchett RJ, Mecher CE, Lipsitch M. Interventionen im Bereich der öffentlichen Gesundheit und Intensität der Epidemie während der Grippepandemie von 1918. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2007;104(18):7582–7 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17416679> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 160 Cowling BJ, Lau MS, Ho LM, Chuang SK, Tsang T, Liu SH et al. Die effektive Reproduktionszahl der pandemischen Influenza: prospektive Schätzung. *Epidemiologie.* 2010;21(6):842–6.
- 161 Wu JT, Cowling BJ, Lau EH, Ip DK, Ho LM, Tsang T et al. Schulschließung und Eindämmung der Pandemie (H1N1) 2009, Hongkong. *Emerg Infect Dis.* 2010;16(3):538–41.
- 162 Bolton KJ, McCaw JM, Moss R, Morris RS, Wang S, Burma A et al. Wahrscheinliche Wirksamkeit von pharmazeutischen und nicht-pharmazeutischen Interventionen zur Eindämmung der Übertragung von Influenzaviren in der Mongolei. *Bull Weltgesundheitsorgan.* 2012;90(4):264–71.
- 163 S. Cauchemez, A. Bhattarai, T. L. Marchbanks, R. P. Fagan, S. Ostroff, N. M. Ferguson et al. Rolle sozialer Netzwerke bei der Gestaltung der Krankheitsübertragung während eines Gemeinschaftsausbruchs der H1N1-Grippepandemie 2009. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2011;108(7):2825–30.
- 164 Kawano S, Kakehashi M. Erhebliche Auswirkungen der Schulschließung auf die Übertragungsdynamik während der pandemischen Grippe H1N1-2009 in Oita, Japan. *Plus eins.* 2015;10(12):e0144839.

- 165 Sato T, Akita T, Tanaka J. Bewertung von Strategien zur Kontrolle und Prävention der pandemischen Influenza (H1N1pdm) bei japanischen Kindern, die in einer ländlichen Stadt die Schule besuchen. Simulation mit mathematischen Modellen. *Nihon Koshu Eisei Zasshi*. 2013;60(4):204–11.
- 166 Hens N, Calatayud L, Kurkela S, Tamme T, Wallinga J. Robuste Rekonstruktion und Analyse von Ausbruchsdaten: Übertragung von Influenza A (H1N1) v in einer schulbasierten Bevölkerung. *Am J Epidemiol*. 2012;176(3):196–203.
- 167 Russell ES, Zheteyeva Y, Gao H, Shi J, Rainey JJ, Thoroughman D et al. Reaktive Schulschließung während erhöhter Influenza-ähnlicher Erkrankung (ILI)-Aktivität in West-Kentucky, 2013: Eine Feldbewertung der Auswirkungen auf die Ili-Inzidenz und die wirtschaftlichen und sozialen Folgen für Familien. *Open Forum Infect Dis*. 2016;3(3):ofw113.
- 168 K. Sugisaki, N. Seki, N. Tanabe, R. Saito, A. Sasaki, S. Sasaki et al. Effektive Schulaktionen zur Eindämmung saisonaler Grippeausbrüche in Niigata, Japan. *Plus eins*. 2013;8(9):e74716.
- 169 Chen T, Huang Y, Liu R, Xie Z, Chen S, Hu G. Bewertung der Auswirkungen gemeinsamer Kontrollmaßnahmen für den Ausbruch von Influenza A (H1N1) in der Schule in China: eine Modellstudie. *Plus eins*. 2017;12(5):e0177672.
- 170 Chen T., Zhao B., Liu R., Zhang X., Xie Z., Chen S. Simulation von Schlüsselinterventionen zur Kontrolle des saisonalen Grippeausbruchs an einer Schule in Changsha, China. *J Int. Med. Res*. 2018;300060518764268.
- 171 Cauchemez S, Valleron AJ, Boelle PY, Flahault A, Ferguson NM. Schätzung der Auswirkungen der Schulschließung auf die Influenza-Übertragung aus Sentinel-Daten. *Natur*. 2008;452(7188):750–4.
- 172 Birrell PJ, Ketsetzis G, Gay NJ, Cooper BS, Presanis AM, Harris RJ et al. Bayes'sche Modellierung zur Entlarvung und Vorhersage der Influenza-A/H1N1pdm-Dynamik in London. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2011;108(45):18238–43.
- 173 Chowell G, Viboud C, Munayco CV, Gomez J, Simonsen L, Miller MA et al. Räumliche und zeitliche Merkmale der A/H1N1-Grippepandemie 2009 in Peru. *Plus eins*. 2011;6(6):e21287.
- 174 Wheeler CC, Erhart LM, Jehn ML. Auswirkung der Schulschließung auf das Auftreten von Influenza bei Kindern im schulpflichtigen Alter in Arizona. *Public Health Rep*. 2010;125(6):851–9.
- 175 Rodriguez CV, Rietberg K, Baer A, Kwan-Gett T, Duchin J. Assoziation zwischen Schulschließung und anschließender Abwesenheit während einer saisonalen Influenza-Epidemie. *Epidemiologie*. 2009;20(6):787–92.
- 176 Ali ST, Kadi AS, Ferguson NM. Übertragungsdynamik der Influenza A (H1N1)-Pandemie 2009 in Indien: die Auswirkungen der ferienbedingten Schulschließung. *Epidemien*. 2013;5(4):157– 63.
- 177 Chowell G, Towers S, Viboud C, Fuentes R, Sotomayor V. Raten grippeähnlicher Erkrankungen und Winterschulferien, Chile, 2004–2010. *Emerg Infect Dis*. 2014;20(7):1203–7.
- 178 Chu Y, Wu Z, Ji J, Sun J, Sun X, Qin G et al. Auswirkungen von Schulferien auf das Auftreten grippeähnlicher Erkrankungen in einer gemäßigten chinesischen Region: eine ökologische Studie von 2008 bis 2015. *BMJ Open*. 2017;7(3):e013159.
- 179 Eames KT, Tilston NL, Brooks-Pollock E, Edmunds WJ. Gemessene dynamische soziale Kontaktmuster erklären die Ausbreitung der H1N1v-Grippe. *PLoS Computer Biol*. 2012;8(3):e1002425.
- 180 Earn DJ, He D, Loeb MB, Fonseca K, Lee BE, Dushoff J. Auswirkungen der Schulschließung auf die Inzidenz der pandemischen Influenza in Alberta, Kanada. *Ann Intern Med*. 2012;156(3):173–81.
- 181 Ewing A, Lee EC, Viboud C, Bansal S. Kontakt, Reisen und Übertragung: die Auswirkungen von Winterferien auf die Influenza-Dynamik in den Vereinigten Staaten. *J Infektionsdis*. 2017;215(5):732–9.
- 182 Garza RC, Basurto-Davila R, Ortega-Sanchez IR, Carlino LO, Meltzer MI, Albalak R et al. Wirkung von Winterschulferien auf grippeähnliche Erkrankungen, Argentinien, 2005-2008. *Emerg Infect Dis*. 2013;19(6):938–44.

- 183 Luca G., Kerckhove KV., Coletti P., Poletto C., Bossuyt N., Hens N. et al. Die Auswirkungen der regulären Schulschließung auf saisonale Influenza-Epidemien: ein datengesteuertes räumliches Übertragungsmodell für Belgien. *BMC-Infektionsdis.* 2018;18(1):29.
- 184 Te Beest DE, Birrell PJ, Wallinga J, De Angelis D, van Boven M. Die gemeinsame Modellierung von serologischen und Krankenhausdaten zeigt, dass ein hohes Maß an vorbestehender Immunität und Schulferien die Influenza-A-Pandemie von 2009 in den Niederlanden geprägt haben. *JR Soc-Schnittstelle.* 2015;12(103).
- 185 Yu H., Cauchemez S., Donnelly CA., Zhou L., Feng L., Xiang N. et al. Übertragungsdynamik, Grenzkontrollen und Schulferien während der Influenza A (H1N1)-Pandemie 2009, China. *Emerg Infect Dis.* 2012;18(5):758–66 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22515989> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 186 Shi J, Njai R, Wells E, Collins J, Wilkins M, Dooyema C et al. Wissen, Einstellungen und Praktiken von nichtpharmazeutischen Interventionen nach Schulentlassungen während der Influenza-A-H1N1-Pandemie 2009 in Michigan, USA. *Plus eins.* 2014;9(4):e94290–e (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24747300> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 187 Berkman BE. Milderung der Grippepandemie: Die Ethik der Umsetzung einer Schulschließungspolitik. *J Public Health Management Pract.* 2008;14(4):372–8.
- 188 Jarquin VG, Callahan DB, Cohen NJ, Balaban V, Wang R, Beato R et al. Auswirkung der Schulschließung aufgrund der Pandemie (H1N1) 2009, Chicago, Illinois, USA. *Emerg Infect Dis.* 2011;17(4):751–3 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21470482> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 189 Pasquini-Descomps H, Brender N, Maradan D. Preis-Leistungs-Verhältnis bei der H1N1-Grippe: Eine systematische Überprüfung der Kosteneffizienz von Pandemieinterventionen. *Gesundheit schätzen.* 2017;20(6):819–27 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1098301516304922> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 190 Lempel H, Epstein JM, Hammond RA. Auswirkungen von Schulschließungen auf die wirtschaftlichen Kosten und das Personal im Gesundheitswesen in den USA *PLoS Curr.* 2009;1:RRN1051–RRN (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20025205> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 191 Brown ST, Tai JH, Bailey RR, Cooley PC, Wheaton WD, Potter MA et al. Wäre die Schulschließung für die H1N1-Grippeepidemie 2009 die Kosten wert gewesen?: eine Computersimulation von Pennsylvania. *BMC Öffentliche Gesundheit.* 2011;11:353.
- 192 Sander B, Nizam A, Garrison LP, Jr., Postma MJ, Halloran ME, Longini IM, Jr. Ökonomische Bewertung von Strategien zur Eindämmung der Grippepandemie in den Vereinigten Staaten unter Verwendung eines stochastischen Mikrosimulationsübertragungsmodells *Gesundheit schätzen.* 2009;12(2):226–33 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18671770> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 193 Einstellungen und Erfahrungen der Eltern bei Schulentlassungen im Zusammenhang mit Influenza A (H1N1) 2009 – Vereinigte Staaten, 2009. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2010;59(35):1131–4.
- 194 Cauchemez S, Van Kerkhove MD, Archer BN, Cetron M, Cowling BJ, Grove P et al. Schulschließungen während der Grippepandemie 2009: nationale und lokale Erfahrungen. *BMC-Infektionsdis.* 2014;14(1):207 (<https://doi.org/10.1186/1471-2334-14-207>, eingesehen am 26. Juni 2019).
- 195 Klaiman T, Kraemer JD, Stoto MA. Variabilität bei Schulschließungsentscheidungen als Reaktion auf H1N1 2009: eine qualitative Systemverbesserungsanalyse. *BMC Öffentliche Gesundheit.* 2011;11(1):73 (<https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-73> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 196 Chen WC, Huang AS, Chuang JH, Chiu CC, Kuo HS. Soziale und wirtschaftliche Auswirkungen der Schulschließung infolge der pandemischen Influenza A/H1N1. *J Infizieren.* 2011;62(3):200–3.
- 197 Horney JA, Moore Z, Davis M, MacDonald PDM. Absicht, einen pandemischen Influenza-A (H1N1)-Impfstoff zu erhalten, Einhaltung sozialer Distanzierung und Informationsquellen in NC, 2009. *PLoS One.* 2010;5(6):e11226 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011226> , abgerufen am 26. Juni 2019).

- 198 Stern AM, Cetron MS, Markel H. Schließung der Schulen: Lehren aus der US-Grippepandemie von 1918-19. *Gesundheitsaff (Millwood)*. 2009;28(6):w1066–78.
- 199 T. Zhang, X. Fu, S. Ma, G. Xiao, L. Wong, C. Kwoh et al. Bewertung zeitlicher Faktoren bei kombinierten Interventionen von Personalverlagerung und Schulschließung zur Eindämmung der Ausbreitung der Influenza. *Plus eins*. 2012;7(3):e32203 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032203> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 200 Ahmed F, Zviedrite N, Uzicanin A. Wirksamkeit von Maßnahmen zur sozialen Distanzierung am Arbeitsplatz bei der Reduzierung der Influenza-Übertragung: eine systematische Überprüfung. *BMC Öffentliche Gesundheit*. 2018;18(1):518 (<https://doi.org/10.1186/s12889-018-5446-1>, abgerufen am 26. Juni 2019).
- 201 Asfaw A, Rosa R, Pana-Cryan R. Mögliche wirtschaftliche Vorteile des bezahlten Krankenstands bei der Reduzierung von Fehlzeiten im Zusammenhang mit der Ausbreitung grippeähnlicher Krankheiten. *J Occup Environ Med*. 2017;59(9):822–9.
- 202 Piper K, Youk A, James AE, III, Kumar S. Bezahlte Krankheitstage und Verhalten zu Hause bei Influenza. *Plus eins*. 2017;12(2):e0170698 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170698> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 203 Carrat F, Luong J, Lao H, Sallé AV, Lajaunie C, Wackernagel H. Ein „Kleinwelt-ähnliches“ Modell zum Vergleich von Interventionen zur Vorbeugung und Bekämpfung von Grippepandemien. *BMC-Medizin*. 2006;4(1):26 (<https://doi.org/10.1186/1741-7015-4-26>, eingesehen am 26. Juni 2019).
- 204 Ciofi degli Atti ML, Merler S, Rizzo C, Ajelli M, Massari M, Manfredi P et al. Minderungsmaßnahmen für die pandemische Influenza in Italien: Ein individuelles Modell unter Berücksichtigung verschiedener Szenarien. *Plus eins*. 2008;3(3):e1790 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0001790> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 205 Xia H., Nagaraj K., Chen J., Marathe MV. Synthese eines hochauflösenden sozialen Kontaktnetzes für Delhi mit Anwendung auf die Pandemieplanung. *Artif Intell Med*. 2015;65(2):113–30.
- 206 Mao L. Bewertung der kombinierten Wirksamkeit von Influenza-Kontrollstrategien und menschlichem Präventionsverhalten. *Plus eins*. 2011;6(10):e24706.
- 207 Bults M., Beaujean DJ, de Zwart O., Kok G., van Empelen P., van Steenberghe JE. et al. Wahrgenommenes Risiko, Angst und Verhaltensreaktionen der allgemeinen Öffentlichkeit während der frühen Phase der Influenza A (H1N1)-Pandemie in den Niederlanden: Ergebnisse von drei aufeinanderfolgenden Online-Umfragen. *BMC Öffentliche Gesundheit*. 2011;11:2– (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21199571> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 208 Kiviniemi MT, Ram PK, Kozlowski LT, Smith KM. Wahrnehmung und Bereitschaft, sich an Vorsichtsmaßnahmen im Bereich der öffentlichen Gesundheit zu beteiligen, um die Übertragung der H1N1-Grippe 2009 zu verhindern. *BMC Öffentliche Gesundheit*. 2011;11(1):152 (<https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-152> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 209 Baum NM, Jacobson PD, Goodold SD. „Listen to the people“: Öffentliche Beratung über Social-Distancing-Maßnahmen in einer Pandemie. *Bin J. Bioeth*. 2009;9(11):4–14.
- 210 Forum des Instituts für Medizin zu mikrobiellen Bedrohungen. The National Academies Collection: Reports Funded by National Institutes of Health, Ethical and Legal Considerations in Milder Pandemic Disease: Workshop Summary, Washington (DC), National Academies Press (US) National Academy of Sciences. 2007.
- 211 Halder N., Kelso J. K., Milne G. J. Kostengünstige Strategien zur Eindämmung einer zukünftigen Grippepandemie mit H1N1 2009-Charakteristika. *Plus eins*. 2011;6(7):e22087 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0022087> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 212 Mitarbeiter M, Torres MI. Ein Grippeausbruch unter Pilgern, die in einer Schule ohne eigens errichtete Übernachtungsmöglichkeiten schlafen. *Commun Dis Intell Q Rep*. 2011;35(1):10–5.
- 213 Hickey J, Gagnon AJ, Jitthai N. Pandemiebereitschaft: Wahrnehmung gefährdeter Migranten in Thailand gegenüber von der WHO empfohlenen nicht-pharmazeutischen Interventionen: eine Querschnittsstudie. *BMC Öffentliche Gesundheit*. 2014;14(1):665 (<https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-665> , abgerufen am 26. Juni 2019).

- 214 Ishola DA, Phin N. Könnte die Übertragung der Influenza durch die Einschränkung von Massenversammlungen reduziert werden? Auf dem Weg zu einem evidenzbasierten politischen Rahmen. *J Epidemiol Glob Health*. 2011;1(1):33–60.
- 215 SteelFisher GK, Blendon RJ, Ward JRM, Rapoport R, Kahn EB, Kohl KS. Öffentliche Reaktion auf die Influenza-A-H1N1-Pandemie 2009: eine Umfragestudie in fünf Ländern. *Lancet Infect Dis*. 2012;12(11):845–50 ([https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(12\)70206-2](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(12)70206-2) , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 216 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Konsultation der WHO zur Aussetzung des Unterrichts und zur Einschränkung von Massenversammlungen, um die Auswirkungen von Epidemien abzumildern, die durch die neue Influenza A (H1N1) verursacht werden. Genf: WHO; 2009 (https://www.who.int/csr/resources/publications/swineflu/who_consultation_20090624_en.pdf?ua=1 , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 217 Regierung von Kanada. Reisehinweise und Hinweise [Website]. 2019 (<https://travel.gc.ca/travelling/advisories> , abgerufen am 16. Januar 2018).
- 218 Goeijenbier M, van Genderen P, Ward BJ, Wilder-Smith A, Steffen R, Osterhaus AD. Reisende und Influenza: Risiken und Prävention. *J Reisen Med*. 2017;24(1)(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28077609> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 219 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Ethische Überlegungen bei der Entwicklung einer Reaktion der öffentlichen Gesundheit auf die pandemische Influenza. Genf: WHO; 2007 (https://www.who.int/csr/resources/publications/WHO_CDS_EPR_GIP_2007_2/en/ , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 220 Caley P, Becker NG, Philp DJ. Die Wartezeit für die internationale Ausbreitung der pandemischen Influenza. *Plus eins*. 2007;2(1):e143 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17206278> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 221 Cowling BJ, Lau LL, Wu P, Wong HW, Fang VJ, Riley S et al. Eingangsscreening zur Verzögerung der lokalen Übertragung der pandemischen Influenza A (H1N1) von 2009. *BMC-Infektionsdis*. 2010;10:82 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20353566> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 222 JD Malone, R. Brigantic, GA Muller, A. Gadgil, W. Delp, BH McMahon et al. US-Flughafeneingangskontrolle als Reaktion auf eine pandemische Influenza: Modellierung und Analyse. *Travel Med Infect Dis*. 2009;7(4):181–91 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19717097> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 223 Chen J., Yang K., Zhang M., Shen C., Chen J., Wang G. et al. Schnelle Identifizierung importierter Influenzaviren am Xiamen International Airport durch ein aktives Überwachungsprogramm. *Clin Microbiol Infect*. 2018;24(3):289–94 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28587905> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 224 Nishiura H, Kamiya K. Fieberscreening während der Influenza (H1N1-2009)-Pandemie am Narita International Airport, Japan. *BMC-Infektionsdis*. 2011;11:111 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21539735> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 225 Priester PC, Duncan AR, Jennings LC, Baker MG. Wärmebildscanning für das Influenza-Grenzscreening: Ergebnisse einer Flughafen-Screening-Studie. *Plus eins*. 2011;6(1):e14490 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21245928> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 226 Hale MJ, Hoskins RS, Baker MG. Screening auf Influenza A(H1N1)pdm09, Auckland International Airport, Neuseeland. *Emerg Infect Dis*. 2012;18(5):866–8 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22516105> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 227 Sakaguchi H., Tsunoda M., Wada K., Ohta H., Kawashima M., Yoshino Y. et al. Bewertung von Grenzkontrollmaßnahmen und kommunalen Eindämmungsmaßnahmen, die in Japan während der frühen Stadien der Pandemie (H1N1) 2009 eingesetzt wurden. *PLoS One*. 2012;7(2):e31289 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22355354> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 228 Priester PC, Jennings LC, Duncan AR, Brunton CR, Baker MG. Wirksamkeit von Grenzkontrollen zum Nachweis von Influenza bei ankommenden Flugreisenden. *Bin J Public Health*. 2013;103(8):1412–8 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23237174> , abgerufen am 26. Juni 2019).

- 229 Lesen Sie JM, Diggle PJ, Chirombo J, Solomon T, Baylis M. Effektivität des Screenings auf Ebola an Flughäfen. *Lancette*. 2015;385(9962):23–4 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25467590> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 230 Gostic KM, Kucharski AJ, Lloyd-Smith JO. Die Wirksamkeit des Screenings von Reisenden auf neu auftretende Krankheitserreger wird durch die Epidemiologie und den natürlichen Infektionsverlauf beeinflusst. *Elife*. 2015;4 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25695520> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 231 Brownstein JS, Wolfe CJ, Mandl KD. Empirische Beweise für die Wirkung von Flugreisen auf die interregionale Influenza-Ausbreitung in den Vereinigten Staaten. *PLoS Med*. 2006;3(10):e401 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16968115> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 232 Wood JG, Zamani N, MacIntyre CR, Beckert NG. Auswirkungen der Binnengrenzkontrolle auf die Ausbreitung der pandemischen Influenza. *Emerg Infect Dis*. 2007;13(7):1038–45 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18214176> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 233 Germann TC, Kadau K, Longini IM, Jr., Macken CA. Minderungsstrategien für die pandemische Influenza in den Vereinigten Staaten. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2006;103(15):5935–40 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16585506> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 234 Lam EH, Cowling BJ, Cook AR, Wong JY, Lau MS, Nishiura H. Die Machbarkeit altersspezifischer Reisebeschränkungen während Influenza-Pandemien. *Theor Biol Med-Modell*. 2011;8:44 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22078655> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 235 Chong KC, Ying Zee BC. Modellierung der Auswirkungen von Luft-, See- und Landreisebeschränkungen, ergänzt durch andere Interventionen, auf die Entstehung eines neuen Influenza-Pandemievirus. *BMC-Infektionsdis*. 2012;12:309 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23157818> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 236 Epstein JM, Goedecke DM, Yu F, Morris RJ, Wagener DK, Bobashev GV. Bekämpfung der Grippepandemie: Der Wert internationaler Flugreisebeschränkungen. *Plus eins*. 2007;2(5):e401 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17476323> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 237 Cooper BS, Pitman RJ, Edmunds WJ, Gay NJ. Verzögerung der internationalen Ausbreitung der pandemischen Influenza. *PLoS Med*. 2006;3(6):e212 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16640458> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 238 Hollingsworth TD, Ferguson NM, Anderson RM. Werden Reisebeschränkungen die internationale Ausbreitung der pandemischen Influenza kontrollieren? *Nat Med*. 2006;12(5):497–9 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16675989> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 239 Eichner M., Schwehm M., Wilson N., Baker MG. Kleine Inseln und pandemische Influenza: Mögliche Vorteile und Grenzen der Reduzierung des Reisevolumens als Grenzkontrollmaßnahme. *BMC-Infektionsdis*. 2009;9:160 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19788751> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 240 Bajardi P, Poletto C, Ramasco JJ, Tizzoni M, Colizza V, Vespignani A. Menschliche Mobilitätsnetzwerke, Reisebeschränkungen und die globale Ausbreitung der H1N1-Pandemie 2009. *Plus eins*. 2011;6(1):e16591 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21304943> , abgerufen am 26. Juni 2019).
- 241 Weltgesundheitsorganisation (WHO). Anleitung zum Umgang mit ethischen Fragen bei Ausbrüchen von Infektionskrankheiten. Genf: WHO; 2016 (https://www.who.int/blueprint/what/researchdevelopment/guidance_for_managing_ethical_issues.pdf?ua=1 , abgerufen am 26. Juni 2019).