



Contents

- 165 Evidence review – Public health measures in the aviation sector in the context of COVID-19: quarantine and isolation (21 May 2021)

Sommaire

- 165 Examen des données factuelles – Mesures de santé publique dans le secteur du transport aérien dans le contexte de la COVID-19: quarantaine et isolement (21 mai 2021)

Evidence review – Public health measures in the aviation sector in the context of COVID-19: quarantine and isolation (21 May 2021)

Introduction

The COVID-19 pandemic has had a devastating impact on international travel and trade, particularly in the aviation sector. To restore air travel and to help restart the aviation industry as a whole, Member States, air transport stakeholders and the public have asked WHO for a critical review of the evidence for appropriate risk-based public health measures to mitigate the transmission of SARS-CoV-2.

In October 2020, the WHO Guideline Development Group (GDG) for International Travel and Health (ITH) met to evaluate the evidence. The ITH GDG consists of experts selected in their personal capacity, according to the rules and protocols established in the WHO Handbook for Guideline Development,¹ which ensures their neutrality, independence and impartiality. The ITH GDG addresses all aspects of travel-related public health measures, including at points of entry.

This document addresses the restriction of movement (reported as “quarantine” and/or “isolation”) of well travellers and/or isolation of ill travellers on arrival. The International Health Regulations (2005) (IHR)² define “isolation” as the separation from others of people who are ill or of contaminated baggage, containers, conveyances,

¹ WHO handbook for guideline development, 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2014 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/145714>, accessed February 2021).

² International Health Regulations (2005), third edition. Geneva: World Health Organization; 2016 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/246107>, accessed December 2020).

Examen des données factuelles – Mesures de santé publique dans le secteur du transport aérien dans le contexte de la COVID-19: quarantaine et isolement (21 mai 2021)

Introduction

La pandémie de COVID-19 a eu un impact dévastateur sur les voyages et les échanges commerciaux internationaux, notamment dans le secteur du transport aérien. Afin de relancer ce dernier et de contribuer au redémarrage de l'ensemble de l'industrie aéronautique, les États Membres, les parties prenantes du transport aérien et le public se sont tournés vers l'OMS pour obtenir un examen critique des données factuelles afin de mettre en œuvre de manière appropriée des mesures de santé publique fondées sur le risque dans le but d'atténuer la transmission du SARS-CoV-2.

En octobre 2020, le Groupe d'élaboration des lignes directrices de l'OMS (GDG) pour les voyages internationaux et la santé s'est réuni afin d'évaluer les données factuelles. Le GDG est un groupe d'experts sélectionnés au titre de leurs capacités individuelles, suivant les règles et protocoles établis dans le *WHO Handbook for Guideline Development*,¹ qui garantit leur neutralité, leur indépendance et leur impartialité. Le travail du GDG pour les voyages internationaux et la santé s'intéresse à tous les aspects des mesures de santé publique liées aux voyages, y compris aux points d'entrée.

Cet article porte sur la restriction de mouvement (en l'espèce, dans le présent article, “quarantaine” et/ou “isolement”) des voyageurs en bonne santé et/ou l'isolement des voyageurs malades à l'arrivée dans le pays de destination. Selon le Règlement sanitaire international (2005) (RSI),² «isolement» s'entend de la mise à l'écart de personnes malades

¹ WHO handbook for guideline development, 2nd ed. Genève: Organisation mondiale de la Santé; 2014 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/145714>, consulté en février 2021).

² International Health Regulations (2005), third edition. Genève: Organisation mondiale de la Santé; 2016 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/246107>, consulté en décembre 2020).

goods or postal parcels in such a manner as to prevent the spread of infection or contamination. “Quarantine” is defined as restriction of activities and/or separation from others of people suspected of having an infectious illness but who are not ill or of baggage, containers, conveyances or goods suspected of being contaminated in such a manner as to prevent the possible spread of infection or contamination.

Evidence suggests that quarantine of contacts of confirmed cases reduces the incidence of COVID-19 and resulting mortality if implemented early and with other public health measures.³ The effect of quarantine of traveller is, however, unknown when applied in the context of travel, when the “risk” is presumed to be associated with exposure conferred by the incidence or prevalence of the disease in the country from which the traveller arrived, rather than actual high-risk exposure to individuals with COVID-19. Some reports conclude that mandated quarantine of travellers results in containment of COVID-19 by preventing transmission.⁴ The ITH GDG reviewed the evidence on the effectiveness of quarantine of air travellers⁵ and balanced it against potentially harmful effects, such as infringement of human rights, stigmatization and financial and economic constraints, which also apply to restricting movements of travellers.

Methods

The WHO ITH GDG identified quarantine of well travellers and/or isolation of ill travellers to prevent transmission of SARS-CoV-2 as a possible public health intervention for which the evidence should be reviewed to inform guidance. The question was defined in the PICO format.⁶ A systematic review was commissioned to evaluate available evidence on effectiveness and on desirable and undesirable effects,⁵ and the certainty of the evidence was rated by the GRADE approach (grading of recommendation, assessment, development and evaluation) as high, moderate, low or very low.

The WHO-INTEGRATE evidence-to-decision framework⁷ was used to contextualize data on effectiveness for decision-making. The framework is based on 6 criteria: balance of health benefits and harms, human rights and sociocultural acceptability, health equity, equality and non-discrimination, societal implications, financial and economic considerations and feasibility and health system considerations. The framework is underpinned by the meta-criterion of “certainty of evidence”. The ITH GDG also evaluated the literature

ou de bagages, conteneurs, moyens de transport, marchandises ou colis postaux contaminés de façon à prévenir la propagation de l’infection ou de la contamination; tandis que «*quarantaine*» s’entend de la restriction des activités et/ou de la mise à l’écart des personnes suspectes qui ne sont pas malades ou des bagages, conteneurs, moyens de transport ou marchandises suspects, de façon à prévenir la propagation éventuelle de l’infection ou de la contamination.

Les données factuelles disponibles suggèrent que la mise en quarantaine des contacts des cas confirmés réduit l’incidence de la COVID-19 et la mortalité qui en résulte si elle est mise en œuvre tôt et combinée à d’autres mesures de santé publique.³ Toutefois, on ne connaît pas l’effet de la quarantaine sur un voyageur lorsqu’elle est appliquée dans le contexte des voyages, où l’on présume que le «risque» est associé à l’exposition liée à l’incidence ou à la prévalence de la maladie dans le pays de provenance d’un voyageur, plutôt qu’à l’exposition réelle à des personnes atteintes de COVID-19. Certains rapports ont conclu que la quarantaine obligatoire pour les voyageurs a permis de contenir la COVID-19 en empêchant la transmission.⁴ Les données factuelles relatives à l’efficacité de la quarantaine appliquée aux voyageurs aériens⁵ ont été examinées par le GDG de l’OMS pour les voyages internationaux et la santé et mises en balance avec d’autres effets potentiellement nuisibles, tels que les atteintes aux droits de l’homme, la stigmatisation et les contraintes financières et économiques, lesquelles s’appliquent également à la restriction de mouvement des voyageurs.

Méthodes

Le GDG de l’OMS pour les voyages internationaux et la santé considère que la quarantaine et/ou l’isolement visant à prévenir la transmission du SARS-CoV-2 constitue une intervention de santé publique possible et qu’il est nécessaire d’examiner les données factuelles disponibles afin d’éclairer les orientations à cet égard. Le Groupe a défini la question de recherche au format PICO.⁶ Une revue systématique a été demandée pour évaluer les données scientifiques disponibles sur l’efficacité et sur les effets souhaitables et indésirables⁵ et le niveau de preuve a été évalué selon l’approche GRADE (grading of recommendation, assessment, development and evaluation): élevé, modéré, faible ou très faible.

Le cadre décisionnel fondé sur les données scientifiques, WHO-INTEGRATE evidence-to-decision framework,⁷ a été utilisé pour mieux contextualiser les données d’efficacité dans un paysage décisionnel plus large. Le cadre repose sur 6 critères: l’équilibre entre les avantages et les inconvénients pour la santé, les droits de l’homme et l’acceptabilité socioculturelle, l’équité, l’égalité et la non-discrimination en matière de santé, les implications sociétales, les considérations financières et économiques et les considérations relatives à la faisabilité et au système de santé. Ce cadre est étayé par le métacritère du «niveau de preuve». En

³ Nussbaumer-Streit B, et al. Quarantine alone or in combination with other public health measures to control COVID-19: a rapid review. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;9:CD013574.

⁴ Fotheringham P, et al. Control of COVID-19 in Australia through quarantine: the role of special health accommodation (SHA) in New South Wales, Australia. *BMC Public Health.* 2021;21:225.

⁵ Burns J, et al. Travel-related control measures to contain the COVID-19 pandemic: a rapid review. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;3:CD013717.

⁶ PICO is a mnemonic for population, intervention, comparison and outcome(s), which is used in evidence-based medicine to ensure that these elements are included in a question about a health intervention, particularly for literature searches.

⁷ Rehfuess EA, et al. The WHO-INTEGRATE evidence to decision framework version 1.0: integrating WHO norms and values and a complexity perspective. *BMJ Global Health.* 2019;4:e000844.

³ Nussbaumer-Streit B, et al. Quarantine alone or in combination with other public health measures to control COVID-19: a rapid review *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;9:CD013574.

⁴ Fotheringham P, et al. Control of COVID-19 in Australia through quarantine: the role of special health accommodation (SHA) in New South Wales, Australia. *BMC Public Health.* 2021;21:225.

⁵ Burns J, et al. Travel-related control measures to contain the COVID-19 pandemic: a rapid review. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;3:CD013717.

⁶ Le modèle PICO est format standard utilisé en médecine factuelle pour définir les éléments d’intérêt lors de la formulation d’une question concernant une intervention sanitaire, et qui est particulièrement utile pour la stratégie de recherche documentaire. P signifie population, l intervention, C comparaison (comparateur) et O critère(s) de jugement.

⁷ Rehfuess EA, et al. The WHO-INTEGRATE evidence to decision framework version 1.0: integrating WHO norms and values and a complexity perspective. *BMJ Global Health.* 2019;4:e000844.

on health equity according to the mnemonic PROGRESS (place of residence, race or ethnicity, occupation, gender and sex, religion, education, socioeconomic status and social capital or resources). It also includes relevant stratifiers, including sexual orientation, marital status and gestational status.⁸ The ITH GDG identified further health equity and human rights stratifiers as of particular relevance to COVID-19 and aviation and formulated another mnemonic, CANDALS, covering citizenship; ability; neurotypicality or neurodiversity; disability; age; literacy and/or fluency in a language in which the aviation sector communicates with the public; and size, body mass index or a proxy.⁹ The methods used in this guidance have been published.¹⁰

Methodologists facilitated the ITH GDG deliberations, and the group reached consensus on the framework domains important for consideration with regard to quarantine and isolation of incoming travellers. All members of the ITH GDG concurred with the content of this article.

Evidence review

National and international recommendations for arriving travellers vary considerably, are in constant flux, are inconsistently applied and are often decided ad hoc in reaction to the changing epidemiology of COVID-19. The ITH GDG considered all the evidence on the effectiveness of quarantine and/or isolation of arriving air travellers in preventing the importation and onward transmission of SARS-CoV-2 in the destination country.

Twelve modelling studies were identified that met the inclusion criteria.^{11–22} The Group noted that no empirical “real-world” evidence was available. Four observational studies^{23–26} and 2 further modelling studies^{27–28} were identified that contributed relevant supporting information but did not meet the inclusion criteria. The eligible studies addressed voluntary or government-mandated quarantine of travellers of different duration

autre, le GDG pour les voyages internationaux et la santé a recherché dans la littérature disponible les principaux facteurs d'équité en matière de santé répertoriés selon le mnémonique anglais PROGRESS: lieu de résidence, race ou ethnicité, profession, genre et sexe, religion, éducation, statut socio-économique et capital social ou ressources. Il comprend également des facteurs de stratification pertinents, notamment l'orientation sexuelle, la situation matrimoniale et le statut gestationnel.⁸ Le GDG pour les voyages internationaux et la santé a également identifié d'autres facteurs de stratification pour l'équité en matière de santé et les droits de l'homme particulièrement pertinents pour la COVID-19 et le transport aérien; il a ainsi créé CANDALS, un autre mnémonique en anglais: citoyenneté, capacité, neurotypicité ou neurodiversité, handicap, âge, alphabétisation et/ou maîtrise d'une langue utilisée par le secteur du transport aérien pour ses communications avec le public, et taille, indice de masse corporelle, ou ses indicateurs indirects.⁹ La méthodologie employée pour ces orientations a été publiée.¹⁰

Des spécialistes de la méthodologie ont facilité les délibérations du GDG pour les voyages internationaux et la santé, et le Groupe est parvenu à un consensus sur les domaines du cadre qu'il serait important de prendre en compte pour la mise en œuvre de la quarantaine et de l'isolement des voyageurs à l'arrivée; ces domaines sont cités plus loin. La formulation finale de cet article a été approuvée par tous les membres du Groupe.

Examen des données factuelles

Les recommandations nationales et internationales pour les voyageurs à l'arrivée varient considérablement, sont en constante évolution, ne sont pas appliquées de manière homogène et sont souvent ad hoc en réaction à la dynamique de l'épidémiologie de la COVID-19. Le GDG pour les voyages internationaux et la santé a examiné l'ensemble des données factuelles disponibles sur l'efficacité de la quarantaine et/ou de l'isolement de tous les voyageurs aériens à l'arrivée dans la prévention de l'importation et de la transmission du SARS-CoV-2 dans le pays de destination.

Douze études de modélisation répondant aux critères d'inclusion pour l'examen des données ont été identifiées.^{11–22} Le Groupe a noté qu'aucunes données empiriques «dans le monde réel» n'étaient disponibles. Quatre études d'observation^{23–26} et 2 études de modélisation plus approfondies^{27,28} apportaient des informations complémentaires pertinentes mais elles ne remplissaient pas les critères d'inclusion. Ces études visaient à évaluer la mise en quarantaine des voyageurs, volontaire ou imposée par le

⁸ Handbook on health inequality monitoring with a special focus on low- and middle-income countries. Geneva: World Health Organization; 2013 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/85345>, accessed February 2021)

⁹ Evidence to recommendations: Methods used for assessing health equity and human rights considerations in COVID-19 and aviation. Interim guidance, 23 December 2020. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/338056/WHO-2019-nCoV-Aviation-evidence_equality-2020.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y, accessed February 2021).

¹⁰ Evidence to recommendations: COVID-19 mitigation in the aviation sector. Interim guidance, 27 November 2020. Geneva: World Health Organization; (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337134/WHO-2019-nCoV-Aviation-evidence-2020.1-eng.pdf>, accessed February 2021).

¹¹ Ashcroft P, et al. Quantifying the impact of quarantine duration on COVID-19 transmission. Medrxiv. 2020. doi:10.1101/2020.09.24.20201061.

¹² Chen YH, et al. Combined interventions to suppress R0 and border quarantine to contain COVID-19 in Taiwan. J Formosan Med Assoc. 2021;120(2):903–5.

¹³ Chen T, et al. Quantitative effects of entry restrictions and travel quarantine on the next wave of COVID-19: Case studies of China and Singapore. Lancet Infect Dis 2020 (<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3622386>).

¹⁴ Clifford S, et al. Strategies to reduce the risk of SARS-CoV-2 re-introduction from international travellers. Medrxiv. 2020 (doi:10.1101/2020.07.24.20161281).

⁸ Handbook on health inequality monitoring with a special focus on low- and middle-income countries. Genève: Organisation mondiale de la Santé; 2013 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/85345>, consulté en février 2021)

⁹ Evidence to recommendations: Methods used for assessing health equity and human rights considerations in COVID-19 and aviation. Interim guidance, 23 December 2020. Genève: Organisation mondiale de la Santé; 2020 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/338056/WHO-2019-nCoV-Aviation-evidence_equality-2020.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y, consulté en février 2021).

¹⁰ Evidence to recommendations: COVID-19 mitigation in the aviation sector. Interim guidance, 27 November 2020. Genève: Organisation mondiale de la Santé; (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337134/WHO-2019-nCoV-Aviation-evidence-2020.1-eng.pdf>, consulté en février 2021).

¹¹ Ashcroft P, et al. Quantifying the impact of quarantine duration on COVID-19 transmission. Medrxiv. 2020. doi:10.1101/2020.09.24.20201061

¹² Chen YH, et al. Combined interventions to suppress R0 and border quarantine to contain COVID-19 in Taiwan. J Formosan Med Assoc. 2021;120(2):903–5.

¹³ Chen T, et al. Quantitative effects of entry restrictions and travel quarantine on the next wave of COVID-19: Case studies of China and Singapore. Lancet Infect Dis 2020 (<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3622386>).

¹⁴ Clifford S, et al. Strategies to reduce the risk of SARS-CoV-2 re-introduction from international travellers. Medrxiv. 2020 (doi:10.1101/2020.07.24.20161281).

with no follow-up and used various measures of reduced transmission, such as the number of cases avoided due to the measure, a shift in the epidemiology and the number of cases detected. *Table 1* presents the GRADE summary of the findings for the included studies.

A consistent, positive estimated effect was observed, suggesting that quarantine of travellers may reduce the incidence of and mortality from COVID-19. The results ranged from limited to substantial effects, depending on the duration of and compliance with quarantine. For example, in one model, it was estimated that quarantining all incoming travellers reduced the proportion of imported cases by 55% for a 7-day quarantine period and by 91% for a 14-day quarantine period. However, the certainty of the evidence for all the outcomes of preventing transmission was assessed as “low” or “very low”, because of risks of bias, indirectness and imprecision in this limited body of evidence. Consequently, there is considerable uncertainty about the magnitude of the effect. In addition, despite the ever-increasing number of evaluations and models of the effectiveness of various quarantine scenarios, the evidence continues to be confounded by the fact that traveller quarantine is rarely used as a single mitigation measure and is often combined with other approaches, such as isolation of ill travellers. Furthermore, different interpretations of traveller quarantine procedures limited the internal and external validity of the evidence and the feasibility of comparisons among studies.

gouvernement, pour une durée variable et sans aucune mesure supplémentaire ou de suivi. Les différents critères de jugement évalués portaient sur la réduction de la transmission, par exemple les cas évités grâce à la quarantaine, l'effet sur l'épidémiologie et le nombre de cas détectés. Le *Tableau 1* présente le résumé des résultats GRADE des principales études incluses.

La tendance des effets estimés s'est avérée homogène et positive, laissant supposer que la mise en quarantaine des voyageurs peut se traduire par une réduction de l'incidence de la COVID-19 et de la mortalité associée. De limités à substantiels, ces effets variaient en fonction de la durée et du respect de la quarantaine. Par exemple, un modèle a estimé que la mise en quarantaine de tous les voyageurs à l'arrivée réduisait la proportion de cas importés de 55% pour une période de quarantaine de 7 jours et de 91% pour une période de quarantaine de 14 jours. Toutefois, le niveau de preuve pour tous les critères de jugement pour prévenir la transmission était «faible» ou «très faible», en raison du risque de biais, du caractère indirect des données et de l'imprécision de ce corpus limité de données. Par conséquent, il existe une incertitude considérable quant à l'ampleur des effets. En outre, malgré le nombre toujours croissant d'études qui ont évalué et modélisé l'efficacité de divers scénarios de quarantaine, les données probantes demeurent biaisées par le fait que la quarantaine du voyageur est souvent combinée à d'autres approches, comme l'isolement des voyageurs malades. De plus, les multiples interprétations des procédures de quarantaine du voyageur ont limité la validité interne et externe des données probantes et la possibilité de comparer les études.

¹⁵ Dickens BL, et al. Strategies at points of entry to reduce importation risk of COVID-19 cases and re-open travel. *J Trav Med* 2020 (doi: <https://dx.doi.org/10.1093/jtm/taaa141>).

¹⁶ James A, et al. Model-free estimation of COVID-19 transmission dynamics from a complete outbreak. *Medrxiv*. 2020 (doi:10.1101/2020.07.21.20159335).

¹⁷ Lucy WKB, et al. System dynamics model of possible Covid-19 trajectories under various non-pharmaceutical intervention options in low resource setting. *Medrxiv*. 2020 (doi:10.1101/2020.10.06.20204487).

¹⁸ Russell WA, et al. Effectiveness of quarantine and testing to prevent COVID-19 transmission from arriving travelers. *Medrxiv*. 2020 (doi:10.1101/2020.11.02.20224568).

¹⁹ Ryu S, et al. Estimation of the excess covid-19 cases in Seoul, South Korea by the students arriving from China. *Int J Env Res Public Health* 2020;17(9).

²⁰ Steyn N, et al. Managing the risk of a COVID-19 outbreak from border arrivals. *Medrxiv*. 2020 (doi:10.1101/2020.07.15.20154955).

²¹ Taylor R, et al. The risk of introducing SARS-CoV-2 to the UK via international travel in August 2020. *Medrxiv*. 2020 (doi:10.1101/2020.09.09.20190454).

²² Wong MC, et al. Stringent containment measures without complete city lockdown to achieve low incidence and mortality across two waves of COVID-19 in Hong Kong. *BMJ Global Health*. 2020;5:e003573.

²³ Al-Qahtani M, et al. The prevalence of asymptomatic and symptomatic COVID19 disease in a cohort of quarantined subjects. *Int J Infect Dis* 2020 (doi:<https://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2020.10.091>).

²⁴ Arima Y, et al. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection among returnees to Japan from Wuhan, China, 2020. *Emerg Infect Dis*, 2020;26(7):1596–1600.

²⁵ Chen J, et al. Potential transmission of SARS-CoV-2 on a flight from Singapore to Hangzhou, China: An epidemiological investigation. *Travel Med Infect Dis*. 2020;36:101816.

²⁶ Shaikh Abdul Karim et al. Experience repatriation of citizens from epicentre using commercial flights during COVID-19 pandemic *Int J Emerg Med* 2020;13:50.

²⁷ Bays D, et al. Investigating the potential benefit that requiring travellers to self-isolate on arrival may have upon the reducing of case importations during international outbreaks of influenza, SARS, Ebola virus disease and COVID-19. *Medrxiv*. 2020 (doi:10.1101/2020.10.02.20205757).

²⁸ Wilson N, et al. Estimating the impact of control measures to prevent outbreaks of COVID-19 associated with air travel into a COVID-19-free country: A simulation modelling study. *Medrxiv* 2020, 2020.2006.2010.20127977.

¹⁵ Dickens BL, et al. Strategies at points of entry to reduce importation risk of COVID-19 cases and re-open travel. *J Trav Med* 2020 (doi: <https://dx.doi.org/10.1093/jtm/taaa141>).

¹⁶ James A, et al. Model-free estimation of COVID-19 transmission dynamics from a complete outbreak. *Medrxiv*. 2020 (doi:10.1101/2020.07.21.20159335).

¹⁷ Lucy WKB, et al. System dynamics model of possible Covid-19 trajectories under various non-pharmaceutical intervention options in low resource setting. *Medrxiv*. 2020 (doi:10.1101/2020.10.06.20204487).

¹⁸ Russell WA, et al. Effectiveness of quarantine and testing to prevent COVID-19 transmission from arriving travelers. *Medrxiv*. 2020 (doi:10.1101/2020.11.02.20224568).

¹⁹ Ryu S, et al. Estimation of the excess covid-19 cases in Seoul, South Korea by the students arriving from China. *Int J Env Res Public Health* 2020;17(9).

²⁰ Steyn N, et al. Managing the risk of a COVID-19 outbreak from border arrivals. *Medrxiv*. 2020 (doi:10.1101/2020.07.15.20154955).

²¹ Taylor R, et al. The risk of introducing SARS-CoV-2 to the UK via international travel in August 2020. 2020 (doi:10.1101/2020.09.09.20190454).

²² Wong MC, et al. Stringent containment measures without complete city lockdown to achieve low incidence and mortality across two waves of COVID-19 in Hong Kong. *BMJ Global Health*. 2020;5:e003573.

²³ Al-Qahtani M, et al. The prevalence of asymptomatic and symptomatic COVID19 disease in a cohort of quarantined subjects. *Int J Infect Dis* 2020 (doi:<https://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2020.10.091>).

²⁴ Arima Y, et al. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection among returnees to Japan from Wuhan, China, 2020. *Emerg Infect Dis*, 2020;26(7):1596–1600.

²⁵ Chen J, et al. Potential transmission of SARS-CoV-2 on a flight from Singapore to Hangzhou, China: An epidemiological investigation. *Travel Med Infect Dis*. 2020;36:101816.

²⁶ Shaikh Abdul Karim et al. Experience repatriation of citizens from epicentre using commercial flights during COVID-19 pandemic *Int J Emerg Med* 2020;13:50.

²⁷ Bays D, et al. Investigating the potential benefit that requiring travellers to self-isolate on arrival may have upon the reducing of case importations during international outbreaks of influenza, SARS, Ebola virus disease and COVID-19. *Medrxiv*. 2020 (doi:10.1101/2020.10.02.20205757).

²⁸ Wilson N, et al. Estimating the impact of control measures to prevent outbreaks of COVID-19 associated with air travel into a COVID-19-free country: A simulation modelling study. *Medrxiv* 2020, 2020.2006.2010.20127977.

Table 1 **Summary of findings for main* studies included in systematic review**
 Tableau 1 **Résumé des résultats des principales* études incluses dans la revue systématique**

Outcome – Critère de jugement	Number of studies – Nombre d'études	Summary of findings – Résumé des résultats	Certainty of evidence – Niveau de preuve
Number or proportion of cases in the community – Nombre ou proportion de cas dans la communauté	3 modelling studies ^{12, 13, 22} – 3 études de modélisation ^{12, 13, 22}	All studies showed reductions in the number or proportion of cases (450–64 028 fewer cases) – Toutes les études ont montré une réduction du nombre ou de la proportion de cas (de 450 à 64 028 cas en moins).	Very low – Très faible
Proportion of imported cases – Proportion de cas importés	1 modelling study ¹⁵ – 1 étude de modélisation ¹⁵	Quarantining all incoming travellers reduced the proportion of imported cases by 55% for a 7-day quarantine and by 91% for a 14-day quarantine. – La mise en quarantaine de tous les voyageurs à l'arrivée a réduit la proportion de cas importés de 55% pour une quarantaine de 7 jours et de 91% pour une période de quarantaine de 14 jours.	Very low – Très faible
Number or proportion of cases seeded by imported cases – Nombre ou proportion de cas générés par des cas importés	3 modelling studies ^{15, 16, 19} – 3 études de modélisation ^{15, 16, 19}	All studies showed reductions in the number of cases seeded by imported cases (0–277 cases) – Toutes les études ont montré une réduction du nombre de cas générés par des cas importés (0-277 cas)	Very low – Très faible
Days at risk of transmission – Durée (en jours) pendant laquelle il existe un risque de transmission	2 modelling studies ^{14, 18} – 2 études de modélisation ^{14, 18}	The results ranged from little or no effect to large reduction – Fourchette allant de peu ou pas d'effet à une forte réduction	Low – Faible
Proportion of cases detected – Proportion de cas détectés	1 modelling study ²¹ – 1 étude de modélisation ²¹	Requiring travellers to quarantine upon arrival in the United Kingdom was substantially effective (7-day quarantine: 51% (47; 56); 14-day quarantine: 78% (74; 82) – L'obligation pour les voyageurs de se mettre en quarantaine à leur arrivée au Royaume-Uni a été très efficace (quarantaine de 7 jours: 51% (47;56); quarantaine de 14 jours: 78% (74;82)	Very low – Très faible
Probability of releasing an infected individual into the community – Probabilité de laisser circuler un individu infecté dans la communauté	3 modelling studies ^{11, 14, 20} – 3 études de modélisation ^{11, 14, 20}	All studies reported reductions in the risk or probability of releasing an infected individual (0–85%) – Toutes les études ont fait état d'une réduction du risque ou de la probabilité de laisser circuler un individu infecté (0-85%)	Very low – Très faible

Adapted from Burns et al.⁵ Additional details of the studies and of the certainty of evidence are available in the systematic review. – Adapté de Burns et al.⁵ Des données supplémentaires sur les études et le niveau de preuve sont disponibles dans la revue systématique.

* Studies that contributed effects of interventions and informed the conclusions;^{11–22} “supporting” studies contributed descriptive data only and did not inform the conclusions.^{23–26} – Les études «principales» sont celles qui présentent les effets des interventions et éclairent les conclusions^{11–22}, tandis que les études «supplémentaires» sont celles qui fournissent des données descriptives qui étayent la base de données probantes mais n'éclairent pas les conclusions.^{23–26}

Contextual considerations

The WHO-INTEGRATE “evidence to decision” domains cover a number of individual- and population-level considerations for formulating guidance on public health measures in general.⁷ For this work, the overall certainty of the evidence for the effectiveness of quarantine on arrival for air travellers was assessed as low to very low. The factors that influenced the effectiveness of quarantine in the context of international travel were diverse and included the duration (often 7 versus 14 days), whether quarantine is voluntary or compulsory and the nature of monitoring and compliance. Related considerations included whether quarantine was used in conjunction with other measures such as screening and/or testing (pre-departure and/or on arrival), other travel restrictions, the receiving country's COVID-19 pandemic response strategy and whether travellers are required by receiving countries to pay full, partial or no costs associated with their quarantine. Quarantine could theoretically have indirect benefits, such as discouraging infected or exposed people from travelling, raising awareness, facilitating access to health

Considérations contextuelles

Les domaines envisagés dans le cadre WHO-INTEGRATE couvrent un certain nombre de considérations à l'échelle de l'individu et de la population dans le processus d'élaboration d'orientations concernant les mesures de santé publique en général.⁷ Pour ce travail, le niveau de preuve global de l'efficacité de la quarantaine à l'arrivée pour les voyageurs aériens a été évaluée comme étant faible à très faible. Les facteurs qui influent sur l'efficacité de la quarantaine dans le contexte des voyages internationaux sont divers et comprennent la durée (souvent 7 jours versus 14 jours), le caractère volontaire ou obligatoire de la quarantaine et la nature des dispositions prises pour la surveillance et le respect de la quarantaine. D'autres considérations entrent en jeu, notamment la combinaison ou non de la quarantaine à d'autres mesures telles que la sélection des voyageurs et/ou le dépistage (avant le départ et/ou à l'arrivée), d'autres restrictions de voyage, la stratégie de riposte à la pandémie de COVID-19 dans le pays de destination, et le fait que les voyageurs soient tenus ou non de payer la totalité, une partie ou aucun des coûts associés à leur quarantaine dans le pays de destination. La quarantaine pourrait théoriquement avoir des avantages indirects, par exemple dissuader les

care for other conditions detected at the point of entry and reducing the incidence or importation of other infectious diseases, such as seasonal influenza, into the receiving country.

The protection of public health must be balanced with the protection of individual civil liberties. Any restriction on human rights for reasons of public health should be lawful, necessary and proportionate. Like many public health interventions, quarantine involves direct trade-offs between individual rights (such as autonomy and freedom of movement) and collective, population-level benefits. As long as quarantine is not arbitrary, has a sound scientific basis and is applied consistently, reasonably, transparently, respectfully, in a safe and sanitary manner, and in full compliance with the IHR,² the potential benefit to the public health of the receiving population may warrant temporary restrictions on freedom of movement for arriving travellers.

Traveller quarantine, however, may be disproportionately harmful to some people, including individuals or groups who have limited social and/or economic capital, children, racial and ethnic minorities, people with disabilities and people with underlying medical conditions, including mental health issues. For example, prolonged quarantine might engender risks to people with chronic conditions or disabilities who rely on certain medications, assistive devices or personal assistance for daily living if those are curtailed in quarantine. Racial and ethnic minorities may be disproportionately affected by quarantine because of systemic and structural racism and over-representation of racial and ethnic minorities in employment sectors with no occupational protection, such as paid leave (migrant agricultural workers, for example). The use of quarantine in the context of international travel – particularly when applied broadly and for a long time – can also cause indirect social and economic harm, including violence against women and children, disruption to travel and trade and reductions or delays in the movement of essential goods and workforce mobility. Many of these potential harms also apply to isolation.

The ITH GDG considered that public health interventions such as quarantine for travellers might have the greatest impact in countries with a low COVID-19 incidence and many international arrivals and in countries at the tipping point of exponential growth. The undesirable effects may exceed the benefits in countries that already have a high incidence and/or exponential growth. Quarantine of travellers must also be feasible from the perspective of border management and cost and be accompanied by clear communications to travellers, transport operators, the public and other stakeholders.

The modelling studies considered⁵ demonstrate that, on balance, quarantine of sufficient duration, with high compliance, implemented in such a way as to mitigate any unintended harm to equity and human rights, is likely to slightly or even largely reduce or prevent

personnes infectées ou exposées de voyager, sensibiliser, faciliter l'accès aux soins pour d'autres problèmes de santé détectés au point d'entrée et réduire l'incidence ou l'importation d'autres maladies infectieuses, comme la grippe saisonnière, dans le pays de destination.

Il est important de trouver un équilibre entre la protection de la santé publique et la protection des libertés civiles individuelles. Les restrictions aux droits de l'homme pour des raisons de santé publique doivent toujours être légales, nécessaires et proportionnées. Comme pour de nombreuses interventions de santé publique, la quarantaine implique des compromis directs entre les droits individuels (tels que l'autonomie et la liberté de mouvement) et les avantages collectifs à l'échelle de la population. Pour autant que la quarantaine ne soit pas arbitraire, qu'elle repose sur une base scientifique solide et qu'elle soit appliquée de manière cohérente, raisonnable, transparente, respectueuse, sûre et dans de bonnes conditions sanitaires, et en pleine conformité avec le RSP², le bénéfice potentiel pour la santé publique de la population du pays de destination peut justifier des restrictions temporaires à la liberté de mouvement des voyageurs à l'arrivée.

La quarantaine du voyageur peut cependant être disproportionnellement préjudiciable à certaines personnes, y compris les individus ou les groupes limités sur le plan social et/ou économique, les enfants, les minorités raciales et ethniques, les personnes atteintes de handicaps ou de pathologies sous-jacentes, y compris de problèmes de santé mentale. Par exemple, une quarantaine prolongée peut entraîner des risques pour les personnes souffrant de maladies chroniques ou de handicaps qui ont besoin de médicaments spécifiques, d'aides techniques ou d'une assistance personnelle pour mener à bien leurs activités quotidiennes, en entravant l'accès à ces produits et services. Les minorités raciales et ethniques peuvent être affectées de manière disproportionnée par la quarantaine en raison du racisme systémique et structurel, et de la surreprésentation des minorités raciales et ethniques dans les secteurs d'emploi dépourvus de protections professionnelles telles que les congés payés (les travailleurs agricoles migrants, par exemple). Le recours à la quarantaine dans le contexte des voyages internationaux – en particulier lorsqu'elle est appliquée à grande échelle et pendant une période prolongée – peut également causer des préjudices sociaux et économiques indirects, notamment la violence à l'égard des femmes et des enfants, la perturbation des voyages et du commerce et la réduction ou les retards dans la circulation des biens essentiels et la mobilité de la main-d'œuvre. Nombre de ces préjudices potentiels s'appliquent également à l'isolement.

Le GDG pour les voyages internationaux et la santé est d'avis que les interventions de santé publique telles que la quarantaine pour les voyageurs peuvent avoir de lourdes conséquences dans les pays où l'incidence de la COVID-19 est faible et où les voyageurs internationaux à l'arrivée sont nombreux, ou dans les pays qui se trouvent au point de basculement d'une croissance exponentielle. Les répercussions indésirables peuvent l'emporter sur les avantages dans les pays qui connaissent déjà une incidence élevée et/ou une croissance exponentielle. La mise en quarantaine des voyageurs doit également être réalisable du point de vue de la gestion des frontières et des coûts, et être accompagnées par des stratégies de communication claires à l'intention des voyageurs, des opérateurs de transport, du public et des autres parties prenantes.

Les études de modélisation considérées⁵ montrent que, tout bien considéré, une quarantaine d'une durée suffisante, bien respectée et mise en œuvre de manière à atténuer les préjudices involontaires en matière d'équité et de droits de l'homme, semble susceptible de réduire légèrement, voire largement, ou de préve-

further community transmission from arriving travellers. Quarantine of travellers, therefore, could be both an effective and an appropriate intervention, depending on each country's circumstances; however, robust, high-certainty evidence to support this conclusion is lacking. Limited modelling studies suggest that combining quarantine of travellers with virological testing, particularly when repeated testing during the quarantine period, might improve the effectiveness and reduce the duration of quarantine.^{5, 11, 14, 20}

The eligible and the supporting literature included in the systematic review⁵ reported very few of the PROGRESS-CANDALS factors and did not stratify the effectiveness outcomes according to such factors. Fewer than a third of studies included reported incidence or attack rate (the percentage of an at-risk population that contracts the disease during a specified time interval) according to sex, gender or age^{16, 22-26} (*Annex 1*). In the observational cohorts and models, male sex was generally found to be associated with a higher incidence rate,²² more severe symptoms²⁴ and a longer interval between exposure and quarantine and/or isolation (containment delay).²²

Attack rates and secondary attack rates were found to be lowest in people under age 20 years,^{16, 24} while the containment delay was demonstrably longer in people aged >65 years in one supporting study.²² In the 13 studies that reported the place of residence of the study population, only one concerned a low- or middle-income country (Kenya)¹⁷ according to World Bank definitions.²⁹ In aggregate analysis of the themes of health equity and human rights in the 18 main and supporting studies, 7 cited potential economic factors or implications related to quarantine and/or isolation that affected individuals or societies.^{12-14, 17, 20, 21, 28} Workplace exclusion with resulting loss of work productivity or fear of workplace exclusion without pay were cited in 3 studies as negative individual economic consequences of traveller quarantine,^{14, 20, 21} while another study reported that people quarantined in the country had to pay catering costs¹⁷ (*Annex 1*). Adverse psychological effects due to social isolation,¹³ limited social acceptability and feasibility in densely populated resource-constrained settings,¹⁶ lack of data on the ethnicity of the study population²² and the possibility of police brutality¹⁷ were also mentioned. Only 2 of 18 studies, both of which were supporting rather than eligible studies, explicitly addressed separation of parents from their children during quarantine; in both, children were allowed to quarantine with one or more of their parents.^{23, 25}

The ITH GDG emphasized the importance of considering the different outcomes for the PROGRESS-CANDALS factors of health equity and human rights when implementing quarantine and/or isolation strategies (*Annex 1*). Most effectiveness outcomes were not stratified, for example, according to socioeconomic status, ethnicity or occupation, and travellers' experiences were not stratified, for example, according to adherence to IHR requirements, corroborated both subjectively and objectively across groups. These gaps indicate the importance of active surveillance of research in this

nir la transmission communautaire engendrée par les voyageurs à l'arrivée. En tant que telle, la mise en quarantaine des voyageurs pourrait être une intervention à la fois efficace et appropriée, en fonction des circonstances propres à chaque pays; cependant, on manque actuellement de données solides associées à un niveau de preuve élevé étayant cette hypothèse. Des études de modélisation limitées suggèrent que la combinaison de la mise en quarantaine des voyageurs avec des tests virologiques, en particulier des tests répétés pendant la quarantaine, peut améliorer l'efficacité et réduire la durée de la quarantaine.^{5, 11, 14, 20}

Le corpus de la littérature principale et supplémentaire inclus dans la revue systématique⁵ ne mentionne que très peu de facteurs PROGRESS-CANDALS et ne stratifie pas les résultats d'efficacité en fonction de ces facteurs. Moins d'un tiers des études ont rapporté l'incidence ou le taux d'attaque (le pourcentage d'une population à risque qui contracte la maladie dans un intervalle de temps donné) en fonction du sexe, du genre ou de l'âge^{16, 22-26} (*Annexe 1*). Dans les études d'observation de cohortes et de modélisation, le sexe masculin était généralement associé à un taux d'incidence plus élevé,²¹ à des symptômes plus sévères²⁴ et à un délai avant le confinement (intervalle entre l'exposition et la quarantaine et/ou l'isolement) plus long.²²

Les taux d'attaque et les taux d'attaque secondaire les plus faibles ont été observés chez les personnes âgées de moins de 20 ans,^{16, 24} tandis qu'une étude supplémentaire²² a rapporté que le délai avant le confinement était manifestement plus long dans la tranche d'âge >65 ans. Parmi les 13 études indiquant le lieu de résidence de la population étudiée, une seule concernait un pays à revenu faible ou intermédiaire (Kenya)¹⁷ selon les définitions de la Banque mondiale.²⁹ L'analyse des données agrégées relatives à l'équité en matière de santé et aux droits de l'homme dans les 18 études principales et supplémentaires a révélé que 7 mentionnaient des facteurs économiques potentiels ou des implications liées à la quarantaine et/ou à l'isolement qui affectaient les individus ou les entreprises.^{12-14, 17, 20, 21, 28} Trois études ont cité l'exclusion du lieu de travail, avec la perte de productivité qui en résulte, ou la crainte de l'exclusion du lieu de travail sans rémunération comme des conséquences économiques négatives de la quarantaine du voyageur au niveau individuel,^{14, 20, 21} tandis qu'une autre étude a rapporté que les personnes mises en quarantaine dans le pays étudié devaient payer les frais de restauration¹⁷ (*Annexe 1*). Les effets psychologiques néfastes dus à l'isolement social,¹⁴ l'acceptabilité sociale et la faisabilité problématiques dans les contextes aux ressources limitées densément peuplés,¹⁷ les limites des données qui ne précisent pas l'appartenance ethnique dans les populations étudiées,²⁰ et les situations pouvant donner lieu à des brutalités policières¹⁷ ont également été cités. Seules 2 études sur 18 – toutes deux étant des études supplémentaires plutôt que des études principales – abordaient explicitement la séparation des enfants de leurs parents pendant la quarantaine; dans les deux cas, les enfants étaient autorisés à rester en quarantaine avec un parent au moins.^{23, 25}

Le GDG pour les voyages internationaux et la santé a souligné l'importance de prendre en compte les différents résultats obtenus au regard des facteurs PROGRESS-CANDALS et des thèmes qui ont émergé autour de l'équité en santé et des droits de l'homme lors de la mise en œuvre des stratégies de quarantaine et/ou d'isolement (*Annexe 1*). Il existe d'importantes lacunes dans les connaissances concernant la stratification et la communication des données (par exemple les résultats d'efficacité stratifiés en fonction du statut socio-économique, de l'appartenance ethnique ou de la profession). Il en va de même pour l'expérience des voyageurs (par exemple le respect des exigences

²⁹ World Bank country and lending groups. Washington DC: World Bank; 2021 (<https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>, accessed February 2021).

²⁹ World Bank country and lending groups. Washington DC: World Bank; 2021 (<https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>, consulté en février 2021).

field and studies designed for meaningful unravelling of differential impacts of quarantine and isolation at both individual and population levels.

Vaccines

The availability of safe and effective COVID-19 vaccines has greatly enhanced the world's ability to control the spread of SARS-CoV-2 and end the acute phase of the pandemic. They have also raised great hope for re-opening travel and removing restrictions, including the use of quarantine. Vaccination is, however, unlikely to have an immediate effect on preventing SARS-CoV-2 importation and transmission in receiving countries and transmission among air travellers for 2 reasons. First, research is still under way on the impact of vaccines on virus transmission, their efficacy and safety and the duration of the immunity they induce. Secondly, the currently limited supply of vaccines will not cover all countries from which travellers may originate.

Plans for updating

The literature search for the systematic review was closed on 13 November 2020. Since that time, several new developments have arisen that are likely to inform subsequent reviews. The areas of particular relevance are:

- the effectiveness of vaccination in blocking transmission and limiting international spread of SARS-CoV-2, which could affect implementation of quarantine measures; and
- the impact of the emergence of new SARS-CoV-2 variants of concern with increased ability to spread in the community, potential immune escape and/or an effect on the competence of circulating antibodies (developed through vaccination or natural infection).

Individuals excluded from travel because of “persistent” PCR-positivity after infection may still be capable of transmitting SARS-CoV-2. Furthermore, emerging data indicate that individuals may be re-infected with highly transmissible variants of concern, against which current vaccines may have reduced efficacy.

Conclusions

The evidence for the usefulness of quarantine to prevent transmission of SARS-CoV-2 is of low to very low certainty at best and based on a limited number of modelling studies and a few observational series available at the time of closure of the literature search on 13 November 2020. The ITH GDG noted that isolation of symptomatic and/or SARS-CoV-2 test-positive travellers remains an integral, WHO-endorsed response strategy to the COVID-19 pandemic. Future iterations of this evidence review will consider the influence of vaccines and genetic variants on the usefulness of quarantine.

Acknowledgements

Contributors to this document are listed at: [https://www.who.int/groups/international-travel-and-health-guideline-development-group-\(gdg\)](https://www.who.int/groups/international-travel-and-health-guideline-development-group-(gdg)) ■

établies par le RSI (2005), subjectivement et objectivement, par les groupes de parties prenantes). Ces lacunes soulignent l'importance d'une surveillance active dans ce domaine et de la conception de projets de recherche qui permettent d'élucider de manière significative les effets différentiels de la quarantaine et de l'isolement à l'échelle des individus et de la population.

Vaccins

La disponibilité de vaccins contre la COVID-19 sûrs et efficaces a permis au monde entier de mieux contrôler la propagation du SARS-CoV-2 et de mettre un terme à la phase aiguë de la pandémie. Ils ont également suscité de grands espoirs quant à la réouverture des voyages et à la levée des restrictions, y compris le recours à la quarantaine. Il est toutefois peu probable que la vaccination ait un effet immédiat sur la prévention de l'importation et de la transmission du SARS-CoV-2 dans le pays de destination et de la transmission parmi les voyageurs aériens, et ce pour 2 raisons. Premièrement, la recherche visant à évaluer l'impact des vaccins sur la transmission du virus, leur efficacité et leur sécurité, ainsi que la durée de l'immunité qu'ils confèrent est toujours en cours. Deuxièmement, l'offre limitée de vaccins à l'heure actuelle ne permet pas de couvrir les besoins de tous les pays de provenance des voyageurs.

Planification de la mise à jour de ces informations

La recherche documentaire pour cette revue systématique a été clôturée le 13 novembre 2020. Depuis lors, de nouveaux développements susceptibles d'éclairer l'examen ultérieur de ces données factuelles ont émergé. Les sujets suivants présentent un intérêt particulier:

- efficacité de la vaccination pour bloquer la transmission et limiter la propagation internationale du SARS-CoV-2, susceptible de modifier la mise en œuvre des mesures de quarantaine;
- impact de l'émergence de nouveaux variants préoccupants du SARS-CoV-2 présentant une capacité accrue de propagation dans la communauté, un potentiel d'échappement immunitaire et/ou une incidence sur la compétence des anticorps circulants (développés après la vaccination ou une infection naturelle);

Il est possible que les individus exclus des voyages en raison d'une positivité «persistante» aux tests PCR post-infection puissent encore transmettre le SARS-CoV-2. En outre, des données émergentes indiquent que des personnes pourraient être réinfectées par des variants préoccupants hautement transmissibles, contre lesquels les vaccins actuels pourraient être moins efficaces.

Conclusions

Les données factuelles relatives à l'utilité de la quarantaine en tant que mesure de prévention de la transmission du SARS-CoV-2 sont associées à un niveau de preuve faible à très faible, dans le meilleur des cas, et reposent sur le nombre limité d'études de modélisation et sur les petites séries d'observation qui étaient disponibles à la clôture de la revue de la littérature le 13 novembre 2020. Le GDG de l'OMS pour les voyages internationaux et la santé note que l'isolement des voyageurs symptomatiques et/ou positifs au test de dépistage de la COVID-19 demeure une stratégie intégrale de riposte à la pandémie de COVID-19, approuvée par l'OMS. Les itérations futures de cet examen des données factuelles prendront en compte l'influence des vaccins et des variants génétiques sur l'utilité de la quarantaine.

Remerciements

La liste des contributeurs à cet article est disponible sur [https://www.who.int/groups/international-travel-and-health-guideline-development-group-\(gdg\)](https://www.who.int/groups/international-travel-and-health-guideline-development-group-(gdg)) ■