



Reprise des tests de fonction pulmonaire pendant la pandémie de COVID-19

Un énoncé de position de la Société canadienne de thoracologie et de la Société canadienne des thérapeutes respiratoires

Sanja Stanojevic^a, François Beaucage^b, Vikram Comondore^c, Marie Faughnan^d, Tom Kovesi^e, Carolyn McCoy^f, Colm McParland^{g,k}, David Pawluski^h, Farzad Refahiⁱ, Jeremy Road^j, Micah Kooperberg^k

^aDepartment of Community Health and Epidemiology, Dalhousie University, Halifax, N.-É., Canada; ^bHôpital du Sacré-Cœur de Montréal et Université de Montréal, Montréal, QC, Canada; ^cRespiratory and Sleep Medicine, William Osler Health System, Department of Medicine, McMaster University, Hamilton, ON, Canada; ^dSt Michael's Hospital Unity Health Toronto, Division of Respiriology, Department of Medicine, University of Toronto, Toronto, ON, Canada; ^eDépartement de pédiatrie, Centre hospitalier pour enfants de l'Est de l'Ontario, Université d'Ottawa, Ottawa, ON, Canada; ^fSociété canadienne des thérapeutes respiratoires, Ottawa, Ontario, Canada; ^gDivision of Respiriology, Department of Medicine, Dalhousie University, Halifax, N.-É., Canada; ^hThe Canadian Association of Cardio-Pulmonary Technologists, University of Alberta Hospital, Edmonton, AB, Canada; ⁱMarkham-Stouffville Hospital, Markham, ON, Canada; ^jDivision of Respiratory Medicine, University of British Columbia, Vancouver, C.-B., Canada; ^kNova Scotia Health Authority, Halifax, N.-É., Canada.

Version 3.0 – 16 novembre 2021

Alors que nous progressons vers une phase endémique de la pandémie de COVID-19, il est nécessaire de réévaluer les précautions de pandémie qui devraient être prises pour la réalisation des tests de fonction pulmonaire (TFP). Plus précisément, comment atténuer le risque pour les patients et les travailleurs de la santé alors que la dynamique de la transmission virale évolue dans le temps. Cette troisième mise à jour du document sur la *Reprise des tests de fonction pulmonaire* pendant la pandémie de COVID-19 présente les données probantes actuelles pour appuyer la réalisation d'épreuves fonctionnelles pulmonaires dans des laboratoires spécialisés et dans des établissements de soins primaires au Canada.

Tout au long de la pandémie, les travailleurs de la santé ont été en situation de risque accru d'exposition au SRAS-CoV-2.(1, 2) Toutefois, aucun cas de transmission du SRAS-CoV-2 dans un laboratoire de TFP n'a été signalé au Canada. Cette situation reflète probablement l'approche prudente adoptée par la plupart des laboratoires de TFP et le fait que la réalisation de ces tests se limite principalement à des lieux bien ventilés avec des taux de renouvellement de l'air (TRA) élevés.

Étant donné que près de 75 % de la population canadienne est maintenant entièrement vaccinée contre le SRAS-CoV-2,(3) le risque de contracter la COVID-19 dans des établissements de santé(4, 5) et dans la population en général est réduit, mais non éliminé. La vaccination est la plus efficace pour réduire la maladie grave et le décès, et non la transmission du virus, mais la durée de la protection est incertaine. La propagation communautaire du SRAS-CoV-2 se poursuit au Canada, tout comme l'incertitude quant au risque futur lié à l'émergence de nouveaux variants préoccupants. Les mandats de vaccination des travailleurs de la santé varient d'un bout à l'autre du pays, et une grande partie de la population n'est encore que partiellement vaccinée ou n'est pas vaccinée (y compris les enfants). En outre, certains patients (et travailleurs de la santé) restent exposés à un risque élevé de COVID-19 malgré une vaccination complète. La perception du risque varie d'un individu à l'autre et ceux qui fréquentent des laboratoires de TFP doivent se sentir en sécurité et rassurés quant aux faits que le niveau de risque dans ces laboratoires est faible et que des précautions sont prises pour assurer leur sécurité.

Reconnaissant que le niveau de risque de COVID-19 au Canada varie encore selon les circonstances régionales et individuelles, cette mise à jour met l'accent sur la hiérarchie des contrôles qui peuvent aider à réduire le risque de transmission du SRAS-CoV-2 dans les laboratoires de TFP ainsi que lorsque ces tests sont effectués en établissement de soins primaires. Puisqu'il est très probable que le SRAS-CoV-2 devienne un pathogène endémique, les protocoles de laboratoire de TFP doivent être flexibles de manière à être modifiables en fonction du niveau local de transmission, des taux de vaccination ou des caractéristiques de tout nouveau variant préoccupant.(6, 7) Il est impératif de communiquer clairement les taux de transmission locale et les protocoles relatifs à la COVID-19 afin de mettre en œuvre efficacement les précautions nécessaires. Nous soulignons que la ventilation est un facteur clé pour réduire le risque et nous recommandons l'atténuation du risque individuel parallèlement aux autres contrôles tels le dépistage et l'utilisation judicieuse des équipements de protection individuelle (ÉPI) appropriés.

Ventilation

L'avis de plusieurs groupes d'experts et de revues, notamment de l'Agence de la santé publique du Canada,(8) a conclu que le SRAS-CoV-2 et d'autres virus respiratoires peuvent être transmis par de petits aérosols ($\leq 5 \mu\text{m}$), ce qui justifie l'adoption de précautions contre les aérosols.(9, 10) L'Agence de la santé publique du Canada et les Centers for Disease Control and Prevention (CDC) des États-Unis(11, 12) recommandent tous deux d'améliorer la ventilation pour réduire le risque de transmission. L'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers recommande un TRA d'au moins six échanges par heure.(13) Dans le contexte de la réalisation de TFP, les précautions contre les aérosols sont pertinentes, que ces tests soient classés ou non parmi les procédures médicales génératrices d'aérosols (PMGA).(14, 15) Plusieurs études ont récemment mesuré les aérosols générés pendant les TFP. Certaines données indiquent que la manœuvre de TFP (avec filtre en ligne) ne produit pas plus d'aérosols que la respiration et la parole,(16, 17) tandis que d'autres études concluent que les TFP génèrent une plus grande quantité d'aérosols que la respiration et la parole.(18, 19) Ces études confirment surtout que la toux produit plus d'aérosols que la respiration. Étant donné qu'environ 50 % des personnes toussent pendant ou après un TFP,(20) la probabilité que des aérosols soient produits dans un laboratoire de TFP est élevée. Par conséquent, le risque posé par les TFP se produit pendant une manœuvre et dans la période immédiate qui la suit, lorsque le patient non masqué

peut tousser. Une stratégie d'atténuation suggérée par la British Thoracic Society, en plus de la ventilation, du dépistage et d'un ÉPI approprié, consiste à demander aux patients qui le peuvent de remettre leur masque en place immédiatement et de tousser directement dans leur masque/mouchoir.(21)

Le maintien d'une ventilation adéquate est un moyen efficace de réduire la transmission par aérosol du SRAS-CoV-2.(9-12) L'utilisation de filtres HEPA peut réduire davantage le risque de transmission virale. Cette précaution est particulièrement pertinente si les TFP sont effectués dans le cadre de soins primaires ou dans des laboratoires indépendants, si le TRA n'est pas connu ou si une ventilation adéquate ne peut être assurée. Dans la mesure du possible, le personnel de laboratoire doit consulter les ingénieurs du bâtiment et les services locaux de prévention et de contrôle des infections afin d'établir des protocoles et des politiques appropriés pour assurer une ventilation adéquate. Le TRA doit être revérifié chaque fois que des changements importants sont apportés au système de ventilation. Ces mesures ne sont pas seulement pertinentes pour réduire la transmission du SRAS-CoV-2 mais peuvent également contribuer à réduire la transmission d'autres agents pathogènes.(9)

La mesure d'efficacité de la ventilation dans chaque établissement devrait être utilisée pour déterminer le temps adéquat entre les tests.(22, 23) Les laboratoires doivent faire mesurer le TRA par les ingénieurs du bâtiment ou peuvent utiliser des moniteurs portables de CO₂ pour fournir une estimation de l'efficacité de la ventilation.(24-26) Les tableaux fournis par le CDC pour le TRA et le CO₂ ambiant peuvent être utilisés comme guide pour les politiques locales.(25) La distance physique entre le technicien et le patient doit être maintenue autant que possible. De nombreux établissements et commerces ont installé du plexiglas afin de créer une barrière physique entre les individus. Cette barrière aide principalement à prévenir la transmission par les gouttelettes; cependant, étant donné le risque accru de transmission par aérosol, les barrières en plexiglas peuvent être insuffisantes pour prévenir la transmission et peuvent même nuire à la ventilation efficace de la pièce. Les mesures de protection antérieures, telles que l'utilisation de filtres bactériens/viraux jetables pour prévenir la transmission entre patients, doivent continuer à être utilisées.(27)

Évaluer et atténuer les risques

Le niveau de risque peut différer pour chaque patient et chaque professionnel de la santé, selon la communauté, l'établissement, le technologue et les facteurs liés au patient. Les stratégies d'atténuation des risques au niveau individuel sont encouragées (voir Gouvernement du Canada, [Tableau 1 : Considérations relatives à l'évaluation et à l'atténuation des risques par facteur de risque](#)).(28) Le statut vaccinal, le taux de transmission dans la communauté locale et les facteurs de risque individuels devraient tous être pris en compte pour atténuer les risques. Le statut vaccinal des patients sera probablement un facteur déterminant du niveau de risque; toutefois, la logistique nécessaire pour coordonner les tests en fonction du statut vaccinal de chaque personne rend cette solution déraisonnable. Le fait de se fier uniquement aux filtres bactériens/viraux lors de la réalisation de TFP peut augmenter le risque pour le professionnel de la santé qui effectue le test et pour les patients qui fréquentent le laboratoire de TFP. L'utilisation de masques chirurgicaux est le niveau minimal de protection requis dans ce contexte. Compte tenu de l'incertitude qui entoure la transmission du SRAS-CoV-2 et des variants préoccupants,

l'utilisation de masques N95 est toujours justifiée dans la plupart des circonstances où des aérosols sont générés.

Dans les situations où il existe un niveau de risque accru pour le patient ou le professionnel de la santé, une évaluation individuelle du risque au point de service doit être effectuée. Si le niveau de risque est élevé, il est recommandé de prendre des précautions supplémentaires, par exemple en laissant plus de temps entre les patients (ou en effectuant le test en fin de journée), en effectuant le test dans un espace isolé (salle à pression négative ou salle avec un TRA plus élevé) et/ou en utilisant un niveau d'ÉPI plus élevé.(27)

Équipement de protection individuelle

L'ÉPI est un élément essentiel de la prévention et du contrôle des infections; toutefois, l'ÉPI doit être considéré comme la dernière ligne de défense dans le cadre plus large de la « hiérarchie des contrôles ». Étant donné que le SRAS-CoV-2 est probablement transmis par de petites particules d'aérosol, nous continuons de recommander que les professionnels de la santé qui effectuent des TFP portent des appareils respiratoires N95 testés et ajustés. Étant donné qu'il n'y a plus de pénurie d'ÉPI au Canada, il ne devrait y avoir aucun obstacle à l'accès à l'ÉPI approprié, au besoin.

Il existe peu de données comparant directement les masques N95 aux masques chirurgicaux pour prévenir la transmission du SRAS-CoV-2.(29-31) Une méta-analyse récente de six études a conclu que les données sont insuffisantes pour déterminer définitivement la supériorité d'un type de masque.(29) De plus, la plupart des études comparent les masques N95 et les masques chirurgicaux pour la protection contre la grippe et ne sont pas spécifiques au SRAS-CoV-2. Une étude portant sur un seul centre, publiée en pré-impression, a révélé que les masques FFP3 (équivalents aux N95) offraient une protection de 30 à 100 % contre l'acquisition du SRAS-CoV-2 dans les salles de COVID-19.(32) À l'inverse, une étude in vitro a révélé que dans les milieux à faible risque, les masques chirurgicaux et les N95 offraient une protection similaire.(33) Dans la majorité des cas, lorsque le travailleur de la santé et le patient sont vaccinés et que la transmission communautaire du SRAS-CoV-2 est faible, une blouse, des gants, un écran facial et des masques chirurgicaux correctement portés devraient suffire à protéger le technologue en TFP et le patient.(33) Les précautions contre les aérosols, y compris les masques N95, doivent être prises lorsque les autorités locales l'exigent ou dans les communautés où il y a transmission communautaire du SRAS-CoV-2. Tous les travailleurs de la santé devraient être autorisés à faire des évaluations individuelles du risque au point de service et devraient recevoir l'ÉPI approprié (y compris des masques N95 et des lunettes de protection) si le niveau de risque perçu est élevé. Pour certains TFP, les traitements par nébulisation, tels que les tests de provocation à la méthacholine, et l'épreuve d'effort cardiopulmonaire (CPET) sans filtre in situ devraient être considérés comme des procédures à haut risque et des précautions contre les aérosols (telles que des masques N95 et des intervalles plus longs entre les tests) devraient être prises indépendamment du statut vaccinal ou du niveau de transmission communautaire du virus.

Dépistages et tests

Pendant la durée de la pandémie, des protocoles de dépistage avant un rendez-vous, à l'entrée dans un établissement et dans le laboratoire de TFP ont été mis en place. Cependant, nous

constatons que ces protocoles de dépistage ne sont pas très efficaces, puisqu'une grande partie de la transmission est associée à des personnes asymptomatiques. Des patients positifs au SRAS-CoV-2 et présentant des symptômes sont arrivés à leur rendez-vous de TFP malgré les protocoles de dépistage. En outre, les symptômes de la COVID-19 changent avec chaque variant, ce qui rend plus difficile d'effectuer un dépistage efficace. L'obligation pour les patients d'avoir un résultat négatif au test PCR pour la COVID-19, avant leur rendez-vous, peut constituer un obstacle inutile pour les personnes qui ont besoin d'un TFP. Néanmoins, le dépistage des symptômes respiratoires aigus, la documentation du statut vaccinal et la prise en compte du niveau de risque individuel (c.-à-d., patients immunodéprimés) sont importants et pourraient être inclus dans les requêtes de TFP afin d'aider à atténuer le risque.

Établissement de priorités et retard dans les tests

Étant donné que de nombreux laboratoires continuent d'avoir un grand nombre de tests en attente, les patients doivent continuer d'être classés par ordre de priorité de sorte que ceux qui ont un besoin urgent ou immédiat d'un TFP soient testés rapidement.(34) Les directeurs médicaux des laboratoires de TFP continueront de jouer un rôle important en aidant à classer les patients par ordre de priorité et en assurant la liaison avec les médecins traitants pour mieux comprendre l'urgence des cas individuels.

Si le Canada devait connaître d'autres vagues d'infections par le SRAS-CoV-2, ou par d'autres pathogènes émergents, il sera de nouveau nécessaire de classer soigneusement les patients par ordre de priorité pour les TFP. L'arriéré actuel des TFP est l'occasion de faire valoir à tous les paliers de gouvernement la nécessité d'un accès élargi aux laboratoires de TFP pour le diagnostic objectif des maladies pulmonaires, l'évaluation de la sévérité et le contrôle de la maladie.

Participation des apprenants

La compétence pour exécuter des TFP et/ou pour les interpréter est une exigence de la formation des professionnels de la santé travaillant dans les laboratoires de TFP. Il est donc important que les apprenants qui ont besoin d'occasions d'affiner leurs compétences en la matière puissent le faire en toute sécurité dans un environnement de test supervisé.

Au début de la pandémie, l'accès des apprenants aux laboratoires de TFP était limité, car les programmes éducatifs et leurs partenaires cliniques cherchaient à protéger les apprenants, le personnel des laboratoires de TFP et les patients, et à économiser l'ÉPI. Avec la reprise des tests de fonction pulmonaire, des questions concernant l'accès des apprenants aux laboratoires sont possibles.

La décision d'autoriser des apprenants à effectuer des TFP doit tenir compte du risque perçu pour l'apprenant, le personnel de laboratoire et les patients, ainsi que des besoins éducatifs de l'apprenant. Les programmes éducatifs doivent garantir la compétence relative aux pratiques de contrôle des infections avant d'envoyer des apprenants dans un environnement clinique. En ce qui concerne la réalisation de TFP, les pratiques appropriées de lutte contre les infections seront basées sur le contexte local (par exemple, les taux de transmission communautaire et de vaccination et les contrôles environnementaux du site), comme indiqué dans ce document. Les apprenants dans le laboratoire de TFP doivent avoir accès à l'ÉPI approprié, en être équipés correctement et respecter les pratiques de contrôle des infections.

Conclusions

Alors que nous approchons d'une phase endémique de la pandémie de COVID-19, il y aura des risques permanents imposés par le SRAS-CoV-2. Un retour aux pratiques pré-pandémiques de contrôle des infections dans les TFP ne fournira pas une atténuation acceptable du risque, et il reste important d'assurer une adhésion continue à la hiérarchie recommandée des contrôles, plus particulièrement à une ventilation appropriée de la pièce avec un TRA adéquat. Les adaptations apportées aux protocoles des laboratoires de TFP en raison de la pandémie de COVID-19 sont l'occasion de mettre à jour ces protocoles de laboratoire de TFP afin d'atténuer les risques de transmission du SRAS-CoV-2 et d'autres pathogènes émergents.

Références

1. Shah ASV, Wood R, Gribben C, et al. Risk of hospital admission with coronavirus disease 2019 in healthcare workers and their households: nationwide linkage cohort study. *BMJ*. 2020;371:m3582. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3582>
2. Nguyen LH, Drew DA, Graham MS, et al. Consortium COPE. Risk of COVID-19 among front-line health-care workers and the general community: a prospective cohort study. *Lancet Public Health*. 2020;5(9):e475-e483. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30164-X](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30164-X)
3. Government of Canada. Advisory Committee Statement National Advisory Committee on Immunization (NACI): Recommendations on the use of COVID-19 vaccines. Available at: <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/documents/services/immunization/national-advisory-committee-on-immunization-naci/recommendations-use-covid-19-vaccines/recommendations-use-covid-19-vaccines-en.pdf> . Accessed on October 25, 2021.
4. Keehner J, Horton LE, Pfeffer MA, et al. SARS-CoV-2 Infection after Vaccination in Health Care Workers in California. *N Engl J Med*. 2021;384:1774-1775. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2101927>
5. Abo-Leyah H, Gallant S, Cassidy D, et al. The protective effect of SARS-CoV-2 antibodies in Scottish healthcare workers. *ERJ Open Res*. 2021;7(2):00080-2021. doi: 10.1183/23120541.00080-2021.
6. National Health Service England. Risk minimisation in spirometry re-start. Available at: https://mcusercontent.com/09570500787e3840eed674993/files/7c28f875-749d-4e57-96b3-655940f93595/ARTP_PCRS_spiro_re_start_FINAL2_27.04.21.pdf; . Accessed on September 3, 2021.
7. Australian Government. Guidance on the use of personal protective equipment (PPE) for health care workers in the context of COVID-19. Available at: <https://www.health.gov.au/sites/default/files/documents/2021/06/guidance-on-the-use-of-personal-protective-equipment-ppe-for-health-care-workers-in-the-context-of-covid-19.pdf>: Department of Health; Accessed on September 7, 2021.
8. Public Health Agency of Canada. Statement from the Chief Public Health Officer of Canada on November 12, 2021. Available at: <https://www.newswire.ca/news-releases/statement-from-the-chief-public-health-officer-of-canada-on-november-12-2021-879676498.html>; 2021. Accessed on November 12, 2021.
9. Wang CC, Prather KA, Sznitman J, et al. Airborne transmission of respiratory viruses. *Science*. 2021;373(6558): eabd9149. doi:10.1126/science.abd9149

10. Greenhalgh T, Jimenez JL, Prather KA, et al. Ten scientific reasons in support of airborne transmission of SARS-CoV-2. *Lancet*. 2021;397:1603-1605. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00869-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00869-2)
11. Public Health Agency of Canada. COVID-19: Main modes of transmission. Available at: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/2019-novel-coronavirus-infection/health-professionals/main-modes-transmission.html>. Accessed on September 1, 2021.
12. Centers for Disease Control and Prevention. How COVID-19 Spreads. Available at: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covid-spreads.html>. Accessed on September 1, 2021.
13. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. ANSI/ASHRAE standards and guidelines to address COVID-19. Available at: <https://www.ashrae.org/technical-resources/ashrae-standards-and-guidelines>. Accessed on April 9, 2021.
14. Wilson NM, Marks GB, Eckhardt A, et al. The effect of respiratory activity, non-invasive respiratory support and facemasks on aerosol generation and its relevance to COVID-19. *Anaesthesia* 2021;76:1465-1474. <https://doi.org/10.1111/anae.15475>
15. Hamilton F, Arnold D, Bzdek BR, et al. Aerosol generating procedures: are they of relevance for transmission of SARS-CoV-2? *The Lancet Respiratory Medicine*. 2021;9:687-689. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(21\)00216-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(21)00216-2)
16. Wu J, Clodagh R, Hiebert R, et al. Aerosol generation during pulmonary function testing: Monitoring during different testing modalities. *Can J Respir Crit Care Sleep Med*. 2021. <https://doi.org/10.1080/24745332.2021.1965926>
17. Sheikh S, Hamilton FW, Nava GW, et al. Are aerosols generated during lung function testing in patients and healthy volunteers? Results from the AERATOR study. *Thorax Published Online First: 02 November 2021*. <http://dx.doi.org/10.1136/thoraxjnl-2021-217671>
18. Greening NJ, Larsson P, Ljungstrom E, et al. Small droplet emission in exhaled breath during different breathing manoeuvres: Implications for clinical lung function testing during COVID-19. *Allergy*. 2021;76:915-917. <https://doi.org/10.1111/all.14596>
19. Helgeson SA, Lim KG, Lee AS, et al. Aerosol Generation during Spirometry. *Annals of the American Thoracic Society*. 2020;17:1637-1639. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202005-569RL>
20. Kimberley L, Swan J, Perera M, et al. Cough provoked by lung function testing – should lung function testing be treated as an aerosol generating procedure post COVID-19? *Thorax*. 2021;76:A104-A105. <http://dx.doi.org/10.1136/thorax-2020-BTSabstracts.181>
21. Association for Respiratory Technology and Physiology and British Thoracic Society. Guidance for the resumption and continuation of urgent and elective outpatient respiratory services; 2021. Available at: https://www.artp.org.uk/write/MediaUploads/Standards/COVID19/Respiratory_Function_Testing_During_Endemic_COVID_V1.5.pdf. Accessed on September 7, 2021.
22. Kohanski MA, Lo LJ, Waring MS. Review of indoor aerosol generation, transport, and control in the context of COVID-19. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2020;10:1173-1179. <https://doi.org/10.1002/alar.22661>
23. Sperna Weiland NH, Traversari R, Sinnige JS, et al. Influence of room ventilation settings on aerosol clearance and distribution. *Br J Anaesth*. 2021;126:e49-e52. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.10.018>

24. Di Gilio A, Palmisani J, Pulimeno M, et al. CO₂ concentration monitoring inside educational buildings as a strategic tool to reduce the risk of Sars-CoV-2 airborne transmission. *Environ Res.* 2021;202:111560. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111560>
25. Centers for Disease Control and Prevention. Ventilation in Buildings. 2021. Available at: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/ventilation.html>. Accessed on September 3, 2021.
26. Deol AK, Scarponi D, Beckwith P, et al. Estimating ventilation rates in rooms with varying occupancy levels: Relevance for reducing transmission risk of airborne pathogens. *PloS one.* 2021;16:e0253096. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253096>
27. Stanojevic S, Beaucage F, Comondore V, et al. Resumption of pulmonary function testing during the post-peak phase of the COVID-19 pandemic. *Can J Respir Crit Care Sleep Med.* 2020;4:156-159. <https://doi.org/10.1080/24745332.2020.1796211>
28. Government of Canada. Individual and community-based measures to mitigate the spread of COVID-19 in Canada. August 2021. Available at: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/2019-novel-coronavirus-infection/health-professionals/public-health-measures-mitigate-covid-19.html>. Accessed on November 15, 2021.
29. Barycka K, Szarpak L, Filipiak KJ, et al. Comparative effectiveness of N95 respirators and surgical/face masks in preventing airborne infections in the era of SARS-CoV2 pandemic: A meta-analysis of randomized trials. *PloS one* 2020;15:e0242901. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242901>
30. Bartoszko JJ, Farooqi MAM, Alhazzani W, Loeb M. Medical masks vs N95 respirators for preventing COVID-19 in healthcare workers: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Influenza Other Respir Viruses.* 2020;14:365-373. <https://doi.org/10.1111/irv.12745>
31. Duncan S, Bodurtha P, Naqvi S. The protective performance of reusable cloth face masks, disposable procedure masks, KN95 masks and N95 respirators: Filtration and total inward leakage. *PloS one.* 2021;16:e0258191. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258191>
32. Ferris M, Ferris R, Workman C, et al. FFP3 respirators protect healthcare workers against infection with SARS-CoV-2. *Authorea.* 2021. [10.22541/au.162454911.17263721/v2](https://doi.org/10.22541/au.162454911.17263721/v2)
33. Sterr CM, Nickel IL, Stranzinger C, et al. Medical face masks offer self-protection against aerosols: An evaluation using a practical in vitro approach on a dummy head. *PloS one.* 2021;16:e0248099. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248099>
34. Canadian Agency for Drugs and Technology in Health. Resumption of Elective Health Services Amid COVID-19. Available at: <https://cadth.ca/sites/default/files/covid-19/covid-briefing-note-patient-flow-final.pdf>; 2020. Accessed on September 1, 2021.