



Personal protective equipment (PPE) for anesthesiologists: the need for national guidelines

Équipements de protection individuelle (EPI) pour anesthésiologistes: la nécessité de directives nationales

Daniel Bainbridge, MD, FRCPC

Received: 9 April 2020/Revised: 9 April 2020/Accepted: 9 April 2020/Published online: 28 April 2020
© Canadian Anesthesiologists' Society 2020

In this issue of the *Journal*, Lockhart *et al.* present a clear and concise approach to personal protective equipment (PPE) for the anesthesiologist and other airway managers.¹ In particular, their paper places special emphasis on PPE for aerosol-generating medical procedures (AGMP), with intubation being the highest risk procedure for aerosol production.

Anesthesiologists will be intubating many patients with coronavirus disease (COVID-19), or those at high-risk of being positive for the severe acute respiratory syndrome coronavirus (SARS-CoV)-2 that causes COVID-19, during the pandemic. Globally, we have experienced several outbreaks of novel infectious diseases over the past two decades including those from SARS COV-1, influenza A virus (H1N1), and Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV).^{2,3} While these infectious agents differ with respect to their origins, efficiency of transmission, and clinical manifestations (including mortality rate), their respective epidemic/pandemic status began with considerable uncertainty as to their overall transmissibility. Given this uncertainty, protection of healthcare workers (HCWs) (including anesthesiologists) is paramount. We must adopt a national standard of optimal protection for anesthesiologists (and other HCWs) to deal with these and other infectious threats.

In the build-up to the current COVID-19 pandemic, our healthcare systems have been woefully short in providing equipment (and education on its use) to front-line healthcare providers. In some parts of the county, HCWs are routinely fit-tested for N95 masks on a yearly basis; for

others, the concept of PPE and N95 masks has been unfamiliar, and no fit testing had previously occurred. Furthermore, the importance of correct donning and doffing of equipment, something perhaps only remembered by those directly involved in the earlier SARS epidemic, is also a relatively new concept.

While we use the phrase “Canadian healthcare” frequently, in reality, there is no universal healthcare *per se*; instead, only a patchwork of programs, funding, and training exists organized by provincial and regional bodies. Unfortunately, though unsurprisingly, this has led to a similar patchwork of training, equipment, and practices for HCWs across the country. While a provincial/regional approach may have some advantages in the provision of healthcare, given disparities in disease prevalence across the large geographic area that is Canada, there are also disadvantages. In the case of the COVID-19 pandemic, it has exposed several weaknesses. One big concern amongst HCWs is their personal protection during what will likely be repeated close exposure to patients with COVID-19. This brings with it the possibility of HCWs not only infecting themselves, but potentially bringing the virus home to their families. This has led to a renewed focus on understanding what the most appropriate PPE should consist of. Nevertheless, along with this increased focus, has been the development of some distrust toward, and within, the healthcare system due to discrepancies in practices across Canada as a result of differing standards and/or availability of equipment.

The Public Health Agency of Canada does have a standard for the use of PPE during AGMP,⁴ which states that “Gloves and a gown should be worn upon entering the patient’s room; Facial protection (mask and eye protection, or face shield, or mask with visor attachment) should be used when within two metres of the patient; A fit-tested

D. Bainbridge, MD, FRCPC (✉)
Department of Anesthesiology and Perioperative Medicine,
Western University, London, ON, Canada
e-mail: Daniel.bainbridge@lhsc.on.ca

N95 respirator (including eye protection) should be used by all HCWs in the patient's room when AGMPs are being performed on a person under investigation for COVID-19.⁴ Nevertheless, it became apparent to HCWs early on during the current crisis that it did not specify a head cover or neck cover that may lead to fomites on one's neck or hair. The definition of what constitutes an AGMP is also not explicit. While tracheal intubation is clearly an AGMP,⁵ for other events such as extubation, inadvertent ventilator disconnection, non-invasive ventilation, or high-flow nasal canula, the degree of aerosol generation has not been clearly defined nor considered in the development of the national standard.

Developing a national standard for both equipment and training would allow HCWs across the country to feel less apprehensive when dealing with sick patients. The lack of uniformity can be incredibly unsettling when a HCW finds different levels of PPE expectations for different procedures across the country. Having national uniformity would also allow interchangeability of equipment between sites, when regional differences in disease outbreak occur. Standardization would promote proper use of the appropriate PPE for the procedure, and thus reduce waste. Finally, it would mean HCWs that move, either to assist in other outbreak areas or for personnel reasons, can feel confident and comfortable that the equipment that they will be provided with will be the same, including the donning and doffing processes. This would help to make HCWs portable across the country and would allow us to take advantage of our broad geography—i.e., outbreaks occurring in one part of the country could be bolstered with human resources from another area. A national standard would assure HCWs that they are being protected to the best of this country's ability, wherever they work.

Training for anesthesiologists regarding infectious disease control and prevention should start in residency and focus on two broad areas—personal protection and environmental controls. Personal protection should include information on the different levels of protection required, as outlined by Lockhart *et al.*⁶ But should also include more in-depth knowledge concerning mask filtration levels, gown impermeability levels, and the role of powered air-purifying respirator suits. Finally, we must remember that hand hygiene—long underappreciated by anesthesiologists—and its role in preventing transmission through the “four moments of hand hygiene”, needs to be taught and emphasized. Environmental factors that need to be considered include the modes of infectious transmission, the impact of surface cleaning, as well as the role of positive- and negative-pressure rooms and air exchange rates. In addition to providing information, there are numerous technical skills that should be taught. The most

obvious being good hand hygiene, though donning and doffing of PPE is also crucially important. The sequence of donning and doffing should be uniform, and if we believe there is one “best practice”, this should be adopted by all. Expectations from institutions must be such that physicians, both consultant and trainees, should be expected to practice these technical skills regularly.

Finally, it has become jarringly obvious that the risks associated with procedures that we perform every day such as intubation (both standard and awake) and extubation, as well as those associated with the use of high-flow nasal oxygen or non-invasive modes of ventilation, are poorly studied. Significant knowledge gaps exist in understanding the risks to HCWs, their assistant(s), and other personnel in the operating room. For example, how long do aerosols remain circulating in a positive-pressure room? What is the aerosol load, if any, immediately outside the room? How much of an aerosol load occurs with a ventilator disconnection or supraglottic airway use, or during extubation itself? What other options are available to reduce aerosol generation or viral load (e.g., ultraviolet light)? These are important questions that directly impact the provision of care, and HCW safety. Having answers to these (and many other questions) will help to allay the concerns and anxieties of HCWs as well as reduce the perceived distrust with the current system. We need to speak as one voice to our research funding agencies urging them that these questions must be addressed.

We often boast about being Canadian—our attitudes, our values, and our healthcare. But sadly, the patchwork of regional healthcare programs has led to significant deficiencies in safety. We deserve a national standard for PPE for HCWs, particularly for high-risk AGMP. We deserve funding of research to address issues of exposure risk during the care of patients with high-risk for transmission of infectious diseases. We deserve a national standard for PPE and training which would be available for HCWs delivering care to the sick. Instead of treading water individually, we should be swimming in unison!

Dans ce numéro du *Journal*, Lockhart *et coll.* présentent une approche claire et concise des équipements de protection individuelle (EPI) pour les anesthésiologistes et les autres personnes prenant en charge les voies aériennes.¹ Leur article met une emphase particulière sur les EPI pour les interventions médicales générant des aérosols (IMGA), l'intubation étant l'intervention à plus haut risque de production d'aérosols.

Pendant la pandémie actuelle, les anesthésiologistes seront appelés à intuber bon nombre de patients atteints de la maladie du coronavirus (COVID-19), ou d'autres présentant un risque élevé d'être testés positifs pour le syndrome respiratoire aigu sévère du coronavirus (SARS-

CoV-2) qui provoque la COVID-19. Au cours des deux dernières décennies, nous avons été témoins de plusieurs éclosions globales de nouvelles maladies infectieuses, notamment le SARS COV-1, le virus de l'influenza A (H1N1) et le coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-CoV).^{2,3} Bien que ces agents infectieux soient distincts en ce qui a trait à leurs origines, à leur facilité de transmission et à leurs manifestations cliniques (y compris leurs taux de mortalité), leur statut épidémique/pandémique respectif a débuté dans une incertitude considérable quant à leur transmissibilité globale. Étant donné cette incertitude, la protection des travailleurs de la santé (TS) (y compris des anesthésiologistes) est de la plus haute importance. Nous devons adopter une norme nationale de protection optimale pour les anesthésiologistes (et autres TS) afin de faire face à ces menaces infectieuses et d'autres.

Dans la période précédant la pandémie actuelle de COVID-19, nos systèmes de santé ont tristement manqué à leur mission de fournir des équipements (et la formation concernant leur utilisation) aux professionnels de la santé en première ligne. Dans certaines régions du pays, les TS doivent essayer chaque année des masques N95 pour ajustement, alors que dans d'autres, le concept d'EPI et de masques N95 est peu familier, et il n'y a eu aucun essai par le passé. En outre, l'importance capitale de correctement revêtir et retirer les équipements, des gestes dont se souviennent peut-être seulement les personnes directement impliquées dans l'épidémie de SRAS d'il y a quelques années, est également un concept relativement nouveau.

Alors que nous employons souvent l'expression « système de santé canadien », il n'existe en réalité aucun système de soins de santé universel au pays – nous disposons plutôt d'une mosaïque de programmes, de financements et de formations qui sont du ressort d'organismes provinciaux et régionaux. Malheureusement, bien que cela ne soit guère surprenant, cette situation a entraîné une mosaïque similaire de formations, d'équipements et de pratiques pour les TS d'un océan à l'autre. Une approche provinciale ou régionale pourrait avoir certains avantages pour la fourniture de soins de santé étant donné les disparités en matière de prévalence de pathologies d'une région à l'autre du pays. Dans le cas de la pandémie de COVID-19, cette régionalisation a exposé plusieurs faiblesses. Une des grandes préoccupations parmi les TS touche à leur protection personnelle pendant ce qui sera probablement une exposition rapprochée et répétée à des patients atteints de la COVID-19. En effet, cette exposition s'accompagne de la possibilité que les TS soient non seulement infectés, mais qu'ils ramènent le virus dans leurs foyers. C'est pourquoi il est important de comprendre en quoi

consisteront les EPI les plus appropriés. Ce regain d'intérêt s'est cependant accompagné d'une méfiance envers le (et au sein du) système de santé en raison des disparités dans les pratiques à travers le Canada, lesquelles découlent tant de la différence en matière de normes que de disponibilité des équipements.

L'Agence de la santé publique du Canada dispose d'une norme pour l'utilisation des EPI pendant les IMGAs,⁴ selon laquelle « Il faut mettre des gants et une blouse avant d'entrer dans la chambre du patient; Il faut porter une protection faciale (masque et protecteur oculaire, protecteur facial ou masque comportant une visière) dans un rayon de deux mètres du patient; Tous les travailleurs de la santé qui se trouvent dans la chambre d'un patient soupçonné d'avoir été infecté par le COVID-19 doivent porter un respirateur N95 ayant fait l'objet d'un essai d'ajustement (et comprenant un protecteur oculaire) pendant que des IMGAs sont réalisées. »⁴ Toutefois, les TS se sont rapidement rendus compte, au cours de la crise actuelle, que cette norme ne spécifiait pas d'équipements de protection de la tête ou du cou, ce qui pourrait entraîner la contamination par vecteurs passifs sur le cou ou dans les cheveux. La définition de ce qui constitue une IMGAs n'est pas claire non plus. Alors qu'une intubation trachéale est clairement une IMGAs,⁵ dans le cas d'autres interventions telles que l'extubation, la déconnexion involontaire du respirateur, la ventilation non invasive ou les lunettes nasales à haut débit, le taux de génération d'aérosols n'a pas été clairement défini ni pris en compte lors de la mise au point de la norme nationale.

La mise au point d'une norme nationale concernant tant le matériel que la formation permettrait aux TS partout au pays d'être moins anxieux lorsqu'ils traitent des patients malades. L'absence d'uniformité peut être extrêmement perturbante lorsqu'un TS fait face à différents niveaux d'attentes en matière d'EPI pour différentes interventions d'un endroit à un autre. Si nous disposions d'une uniformité nationale, il serait également possible d'interchanger les équipements d'un site à l'autre, en fonction des différences régionales en matière d'éclosion de la maladie. La standardisation encouragerait l'utilisation appropriée d'EPI adaptés pour l'intervention et réduirait ainsi le gaspillage. Enfin, cela voudrait dire que les TS qui se déplacent, que ce soit pour prêter main forte dans d'autres zones d'éclosion ou pour des raisons personnelles, peuvent avoir confiance et se sentir à l'aise que les équipements qui leur seront fournis seront les mêmes, ainsi que le processus pour enfilet et retirer les équipements. Cela permettrait également que les TS soient 'exportables' partout au pays et nous permettrait de tirer profit de notre vaste territoire – en d'autres termes, des ressources humaines provenant de diverses régions pourraient en soutenir d'autres lors d'éclosions survenant ailleurs. Une

norme nationale garantirait aux TS qu'ils sont protégés au mieux des capacités de notre pays, peu importe où ils travaillent.

La formation des anesthésiologistes concernant le contrôle et la prévention des maladies infectieuses devrait commencer pendant la résidence et se concentrer sur deux domaines, nommément la protection individuelle et les contrôles environnementaux. La formation en protection individuelle devrait comprendre des renseignements sur les différents niveaux de protection requis, tels que décrits par Lockhart *et coll.*⁶ Mais cette formation devrait également leur fournir des connaissances plus approfondies concernant les niveaux de filtration des masques, les taux d'imperméabilité des blouses, et le rôle des combinaisons avec appareil de filtration par ventilation active. Enfin, l'hygiène des mains – pendant longtemps sous-estimée des anesthésiologistes – et son rôle de prévention de la transmission via les « quatre moments de l'hygiène des mains », doit être enseignée et soulignée. Parmi les facteurs environnementaux dont il faut tenir compte, citons les modes de transmission infectieuse, l'impact du nettoyage des surfaces, ainsi que le rôle des salles à pression positive et négative et des taux de renouvellement d'air. En plus de l'enseignement de connaissances et du partage de renseignements, de nombreuses compétences techniques devraient également être enseignées – la plus évidente de ces compétences résidant dans une bonne hygiène des mains, mais l'enfilage et le retrait des EPI sont tout aussi cruciaux. La séquence pour enfiler et retirer les EPI devrait être uniforme et, si nous pensons qu'il existe une « meilleure pratique », alors celle-ci devrait être adoptée par tous. Les attentes des institutions doivent être élevées au point que les médecins, qu'ils soient employés ou en formation, devraient s'attendre à pratiquer ces compétences techniques sur une base régulière.

Enfin, il est devenu plus qu'évident que les risques associés aux interventions que nous réalisons tous les jours comme l'intubation (qu'elle soit standard ou éveillée) et l'extubation, ainsi que ceux associés à l'utilisation d'oxygène nasal à débit élevé ou de modes non invasifs de ventilation, sont trop peu étudiés. D'importantes lacunes dans nos connaissances existent, notamment en matière de compréhension des risques pour les TS, pour leurs assistant(e)s, et pour toute autre personne présente en salle d'opération. Par exemple, combien de temps les aérosols continuent-ils de circuler dans une salle à pression positive? Quelle est la teneur en aérosols, s'il y en a, dans l'espace immédiatement extérieur à la salle? Quelle est la teneur en aérosols lors de la déconnexion d'un respirateur ou de l'utilisation d'un dispositif supraglottique, ou pendant une extubation? Quelles sont les autres options disponibles pour réduire la génération d'aérosols ou la charge virale (par ex. la lumière ultraviolette)? Il s'agit de

questions importantes qui ont un impact direct sur la fourniture des soins et sur la sécurité des TS. En ayant des réponses à ces questions (et à bien d'autres), nous pourrions apaiser les inquiétudes et les angoisses des TS ainsi que réduire la méfiance envers le système actuel. Nous devons parler d'une même voix à nos organismes de financement de la recherche pour leur faire comprendre que ces questions ont besoin de réponses.

Nous sommes souvent fiers d'être Canadiens – nos attitudes, nos valeurs, et notre système de santé. Malheureusement, la mosaïque de programmes de soins de santé régionaux a entraîné des lacunes importantes en matière de sécurité. Nous méritons une norme nationale pour les équipements de protection individuelle destinés aux travailleurs de la santé, particulièrement lors d'interventions médicales générant des aérosols à risque élevé. Nous méritons un financement à la recherche pour aborder les questions liées au risque d'exposition pendant la fourniture de soins aux patients présentant un risque élevé de transmettre des maladies infectieuses. Nous méritons une norme nationale en matière d'équipements de protection individuelle et de formation, qui serait disponible pour les travailleurs de la santé fournissant des soins aux personnes malades. Plutôt que de faire du sur-place chacun de notre côté, nous devrions tous avancer d'un même pas!

Disclosure President, Canadian Anesthesiologists' Society.

Funding statement None.

Editorial responsibility This submission was handled by Dr. Hilary P. Grocott, Editor-in-Chief, *Canadian Journal of Anesthesia*.

Déclaration Président, Société canadienne des anesthésiologistes.

Déclaration de financement Aucune.

Responsabilité éditoriale Cet article a été traité par Dr Hilary P. Grocott, rédacteur en chef, *Journal canadien d'anesthésie*.

References

1. Lockhart SL, Duggan LV, Wax RS, Saad S, Grocott HP. Personal protective equipment (PPE) for both anesthesiologists and other airway managers: principles and practice during COVID-19 pandemic. *Can J Anesth* 2020; DOI: <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01673-w>.
2. de Wit E, van Doremalen N, Falzarano D, Munster VJ. SARS and MERS: recent insights into emerging coronaviruses. *Nat Rev Microbiol* 2016; 14: 523-34.
3. Caputo KM, Byrick R, Chapman MG, Orser BJ, Orser BA. Intubation of SARS patients: infection and perspectives of healthcare workers. *Can J Anesth* 2006; 53: 122-9.
4. *Government of Canada*. Infection prevention and control for coronavirus disease (COVID-19): interim guidance for acute

- healthcare settings. Available from URL: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/2019-novel-coronavirus-infection/health-professionals/interim-guidance-acute-healthcare-settings.html> (accessed April 2020).
5. Tran K, Cimon K, Severn M, Pessoa-Silva CL, Conly J. Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PloS One* 2012; DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035797>.
 6. Lockhart SL, Naidu JJ, Badh CS, Duggan LV. Simulation as a tool for assessing and evolving your current personal protective equipment: lessons learned during the coronavirus disease (COVID-19) pandemic. *Can J Anesth* 2020; DOI: <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01638-x>.

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.