



Les mesures préventives et de contrôle de l'aérosolisation du SRAS-CoV-2 en milieu hospitalier

État des connaissances

UÉTMIS

Cécile ADAM
Hassan OUALI

22 avril 2020

Table des matières

Table des matières.....	1
1 La question de recherche.....	3
2 Méthodologie de recherche.....	3
3 Résultats.....	3
3.1 Revue de la littérature scientifique.....	3
3.1.1 Études réalisées dans le cadre du SARS-CoV-2	3
3.1.2 Études réalisées dans le contexte des autres coronavirus et virus de l'influenza	4
3.2 Recommandations d'organisations et de sociétés savantes.....	6
3.2.1 Recommandations émises par les différents centres de contrôle et de prévention des maladies (CCD) à l'international	6
3.2.2 Les recommandations de l'OMS	6
3.2.3 Avis de consensus au Royaume-Uni	7
3.2.4 Avis de consensus en Australie et en Nouvelle-Zélande	8
3.2.5 Recommandations de l'INSPQ.....	8
3.2.6 Recommandations de la santé publique d'Ontario.....	9
3.2.7 Recommandations de la société chinoise d'anesthésiologie	9
3.3 Des mesures pratiques dans certains milieux hospitalier	9
3.3.1 L'expérience en Italie	9
3.3.2 L'expérience à Singapour	10
3.3.3 Autres recommandations préventives	11
4 Conclusions.....	12
5 Annexes.....	16
6 Références.....	27

1 La question de recherche

Quelles sont les mesures préventives et de contrôle de l'aérosolisation du SRAS-CoV-2 en milieu hospitalier?

2 Méthodologie de recherche

Étant donné le caractère spécifique de la demande, une revue de la littérature a été réalisée à l'aide de la base de données PubMed, des moteurs de recherche Google et Google Scholar ainsi que de différents sites web d'organisations et de sociétés savantes en santé à l'échelle internationale. L'objectif était de recenser la documentation scientifique et les recommandations cliniques en lien avec l'aérosolisation du virus SARS-CoV-2, responsable de la maladie du Covid-19 apparue en Chine en décembre 2019. Pour la littérature scientifique, la recherche au niveau des bases des données a été réalisée entre 2010 et 2020. Toutefois, toute autre publication pertinente en dehors de cette période de recherche a été incluse.

3 Résultats

3.1 Revue de la littérature scientifique

3.1.1 Études réalisées dans le cadre du SARS-CoV-2

La transmission par aérosols fait référence à la présence de microbes sur des particules solides ou liquides, inférieures à 5 µm de diamètre, dispersées et suspendues dans les airs et pouvant être transmises à d'autres personnes situées à une distance supérieure à un mètre (OMS 2020). L'être humain est capable de produire des particules mesurant moins de 10 µm de diamètre par la respiration, la parole et la toux (Johnson et al. 2011). Les résultats des études portant sur l'aérosolisation du virus SARS-CoV-2 sont peu nombreux et divergents.

L'équipe de Brown (2020) a publié des recommandations afin de minimiser les risques d'aérosolisation du virus SARS-CoV-2. Ils préconisent notamment l'administration de la médication par aérosol doseur plutôt que par nébuliseur, une intubation précoce pour les patients avec un SDRA au lieu d'oxygène à haut débit ou de ventilation non-invasive à pression positive et donnent des conseils pour la technique d'intubation (Brown et al. 2020).

Une première étude sur 138 patients hospitalisés en Chine mentionnait une transmission nosocomiale suspectée pour 41% des patients (Wang et al. 2020). Une autre publication alertait sur la possible transmission par les airs du SARS-CoV-2, en citant quelques cas de transmission sans contacts rapprochés avec des personnes infectées (Wang et al. 2020).

Une étude s'est intéressée à la stabilité en aérosol et sur différentes surfaces du SARS-CoV-2 par rapport au SARS-CoV-1, le coronavirus humain le plus proche (van Doremalen et al. 2020). Les résultats montrent que le SARS-CoV-2 reste viable en aérosols pendant 3 heures avec une réduction de la charge virale similaire à celle du SARS-CoV-1. Les auteurs concluent sur le fait que la transmission du SARS-CoV-2 par aérosol serait plausible, cependant cette étude ne permet pas de déduire que le SARS-CoV-2 est capable de contaminer une personne en restant en suspension dans l'air après qu'un malade ait toussé. De plus, l'aérosolisation du virus a été générée par une machine puissante qui ne reflète pas les conditions d'aérosolisation retrouvées par la toux ou l'éternuement humain.

L'équipe de Santarpia (2020) a réalisé une étude sur le potentiel de transmission du SARS-CoV-2. Les résultats ont montré que 2/3 des échantillons d'air des chambres de patients atteints de la Covid-19 et 66.7% des échantillons d'air du couloir de l'hôpital contenait des particules virales lors des activités de prélèvement. De plus, les équipements portés par le personnel lors de l'échantillonnage étaient tous positifs pour le SARS-CoV-2, même en l'absence de toux ou pour les patients asymptomatiques. Cette étude suggère que les patients atteints de la Covid-19 produisent des aérosols viraux, et que ces aérosols peuvent être véhiculés dans leur environnement, même en absence de toux ou de procédures générant des aérosols.

Certaines études n'ont détecté aucun échantillon d'air positif pour le virus de la Covid-19. L'équipe d'Ong (2020) a effectué des prélèvements d'air dans trois chambres de patients infectés et les résultats de PCR étaient tous négatifs. Les mêmes résultats ont été obtenus dans une étude réalisée à Hong Kong, dans laquelle des échantillons d'air prélevés à 10 cm du menton des patients étaient tous négatifs pour le SARS-CoV-2 (Cheng et al. 2020). De plus, cette étude n'a recensé aucune transmission nosocomiale. Enfin, les résultats de Wong et al. (2020) suggèrent que SARS-CoV-2 ne se transmet pas par les airs et que les transmissions nosocomiales peuvent être évitées avec des mesures basiques de contrôle des infections (port de masque, hygiène des mains et de l'environnement).

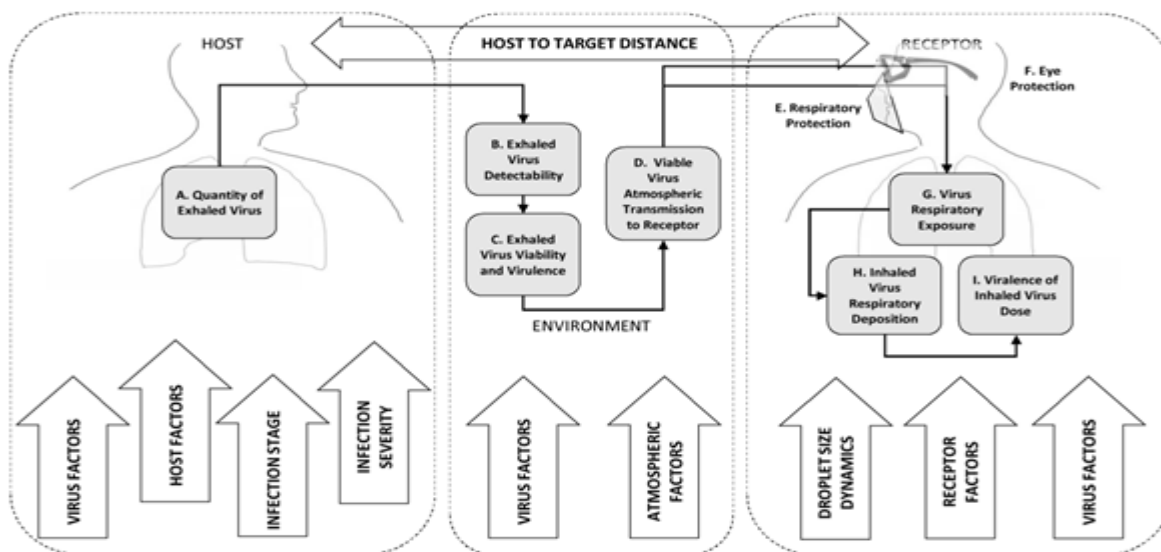
3.1.2 Études réalisées dans le contexte des autres coronavirus et virus de l'influenza

Les coronavirus forment une grande famille de virus. Certains d'entre eux n'infectent que les animaux alors que d'autres peuvent infecter les humains. Nous savons maintenant que sept souches de coronavirus causent des maladies chez les humains. Deux de ces souches, ont été associées à des maladies plus graves et possiblement mortelles. Il s'agit du SRAS-COV et du SRMO-COV1. Le virus responsable de la COVID-19, le SRAS-COV-2 est génétiquement similaire aux autres coronavirus (Lu, et al.2020). Les SRAS-COV ont une viabilité sur des surfaces lisses de plus de 5 jours à une température de 22-25°C et une humidité de 40-50 % (Chan, 2011).

Selon la littérature, la transmission aérienne des coronavirus et des influenza est très probable via le mécanisme illustré dans la figure 1 suivante.

¹ <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/2019-nouveau-coronavirus/professionnels-sante.html>

Figure 1 : conditions nécessaires pour une contamination virale par transmission aérienne lors d'une infection virale pulmonaire profonde



Source: adapté d'un rapport de consultation privée: Respiratory Protection for Health Workers Caring for COVID-19 Patients by Advancing Health and Safety Inc.² presented to the Health Sciences Association of British Columbia.

Par ailleurs, plusieurs études ont montré une transmission du SRAS-COV-1 dans l'air en particulier dans des environnements fermés. C'est le cas dans un milieu hospitalier à Hong Kong : le Kong's Prince of Wales Hospital (Li, et al. 2005 ; Xiao, et al.2017; Yu, et al. 2005) ainsi que dans certains établissements de soins à Toronto (Booth et al.2005). La transmission aérienne du virus SRAS-COV-1 a été aussi confirmée à l'extérieur du milieu hospitalier (Olsen, et al.2003). Ces études ont conclu que la transmission aérienne était la principale voie de transmission.

En 2009, l'OMS avait signalé que les infections virales pourraient être transmises par aérosols dans des milieux ou environnements fermés ce qui pourrait élargir l'infection dans une courte période (OMS, 2009).

Il faut mentionner aussi que durant les pandémies des SARS-COV, environ 60 % de la transmission nosocomiale s'est produite au niveau du personnel de soins (Chen et al.2013). Parallèlement en lien avec la Covid-19, et en date du 04 avril 2020, environ 22073 cas de contaminations par la Covid-19 ont été enregistré auprès de la communauté du personnel de soins à l'échelle internationale.

Finalement, l'extrapolation des résultats de ces études pourrait être raisonnable compte tenu de ce contexte d'incertitude informationnelle. C'est ainsi que certains auteurs suggèrent, de par cette similitude entre la famille des virus SARS, qu'il est fortement probable qu'une transmission par voie aérienne soit réelle (Fineberg, 2020 ; Morawska, et al.2020).

² Accessible au : <https://nupge.ca/sites/default/files/documents/COVID-19%20HSABC%20NUPGE%202020%20Paper.pdf>

3.2 Recommandations d'organisations et de sociétés savantes

3.2.1 Recommandations émises par les différents centres de contrôle et de prévention des maladies (CDC) à l'international

Plusieurs Centres de contrôle des maladies dans le monde notamment le CDC aux États-Unis; L'European center for disease control³ et le CDC en Colombie britannique⁴ considèrent que la transmission aérienne par aérosolisation du virus de la Covid-19 est une voie fortement probable. Par conséquent, ils recommandent la prise de mesures préventives pour toute situation impliquant la prise en charge de patients Covid-19. Ces organismes suggèrent l'utilisation des (N-95, FFP2 ou FFP3) en cas de disponibilité par le personnel de soins lors de délivrance de soins de routine avec des patients suspects ou confirmés atteints de la Covid-19. C'est ainsi qu'en date du 21 février 2020, le CDC⁵ aux États-Unis a émis les recommandations préventives suivantes :

1. Étant donné certains enjeux d'approvisionnement de certains outils de protection, il est recommandé d'utiliser lorsque c'est possible les masques N-95 par les professionnels de soins.
2. En cas de pénurie de ces masques, prioriser l'allocation des masque N-95 en fonction de l'évaluation des risques d'exposition et de contamination au virus SRAS-COV-2.
3. L'utilisation des masques chirurgicaux deviendra une alternative quand les N-95 ne sont plus disponibles.
4. Lors des procédures générant des aérosols:
 - 4.1 S'assurer de l'optimisation du système général de ventilation de la chambre des patients suspects ou confirmés atteints de la Covid-19.
 - 4.2 S'assurer de l'utilisation appropriée du matériel de protection.
5. S'assurer de l'utilisation d'outils appropriés de protection oculaire.

3.2.2 Les recommandations de l'OMS

Selon un rapport de l'OMS publié au 29 mars 2020⁶, la transmission aérienne du SRAS-COV-2 est possible dans certaines conditions notamment lors de certaines procédures et interventions médicales générant des aérosols: Intubation endotrachéale, bronchoscopie, aspiration ouverte, administration d'un traitement par nébulisation, ventilation manuelle avant l'intubation, rotation du patient en position couchée, déconnexion du patient du ventilateur, ventilation à pression positive non invasive, trachéotomie et réanimation cardio-pulmonaire.

L'OMS considère que les données probantes disponibles à ce jour ne sont pas suffisamment solides pour justifier une transmission aérienne du virus de la Covid-19. Par conséquent, l'OMS continue

³ Infection prevention and control for COVID-19 in healthcare settings. Accessible au : <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/infection-prevention-and-control-covid-19-healthcare-settings>

⁴ Respiratory Protection for Health Care Workers Caring for Potential or Confirmed COVID-19 Patients. Online march 06 2020 accessible sur : <http://www.bccdc.ca/Health-Info-Site/Documents/Respiratory-protection-COVID19.pdf>

⁵ Interim Infection Prevention and Control Recommendations for Patients with Suspected or Confirmed Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Healthcare Settings. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/infection-control/control-recommendations.html>

⁶ Accessible : <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations>. Et

WHO Infection Prevention and Control Guidance for COVID-19: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/infection-prevention-and-control>

de recommander la prise en considération de mesures préventives standards contre les gouttelettes et le contact pour le personnel de soin ainsi que l'utilisation appropriée de l'équipement de protection⁷. La prise de mesures de protection contre la transmission aérienne du virus devrait se limiter seulement dans le contexte d'interventions médicales génératrices d'aérosols et ce après une évaluation du risque d'exposition.

Plusieurs pays et juridictions adoptent les recommandations de l'OMS : Le Canada⁸, le Royaume-Uni, l'Australie⁹, la société Européenne de médecine de soins intensifs et la société de la médecine des soins intensifs¹⁰.

3.2.3 Avis de consensus au Royaume-Uni

Au Royaume-Uni¹¹, une déclaration rédigée par plusieurs organismes¹² suggère l'implantation de mesures préventives additionnelles lors des IMGA au niveau de l'environnement de soins, de l'équipement médical, des patients et du personnel en plus de la prise en considération des mesures standards:

1. Les chambres d'isolement à pression négative ne préviennent pas nécessairement la transmission du SRAS-CoV-2. Elles ne sont recommandées que lors des premiers stades et en situation de grands risques.
2. Possiblement chaque patient Covid-19 devrait être isolé dans une chambre privée en fonction de la disponibilité des ressources et des besoins spécifiques du patient.
3. En cas de pénurie de ressources, les patients Covid-19 pourraient être placés dans des groupes ou cohortes, dans des lits à au moins un mètre de distance pour réduire la probabilité de contact
4. Toutes les IMGA devraient être offertes dans des chambres isolées
5. Affecter des équipes spécifiques de personnel de soin pour chaque patient ou groupe de patients pour diminuer les contaminations.
6. Seuls les déplacements, les transferts et les visites essentielles sont permis dans les zones de soins. Ces déplacements devraient être réalisés selon les normes en vigueur et le plus rapidement possible.
7. Utiliser des équipements de protection de façon appropriée selon les guides en vigueur
8. La désinfection de l'équipement médical et de l'environnement de soin devrait être effectuée par l'un des deux produits suivants :

⁷ Rationale use of PPE for Covid-19 accessible au : https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331498/WHO-2019-nCoV-IPCPPE_use-2020.2-eng.pdf

⁸ Maladie a coronavirus (Covid 19) : pour les professionnels de la santé, accessible au: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/2019-nouveau-coronavirus/professionnels-sante.html>

⁹ Interim guidelines for the clinical management of COVID-19 in adults Australasian Society for Infectious Diseases Limited (ASID) accessible au : <https://www.asid.net.au/documents/item/1873>

¹⁰ Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Intensive Care Medicine DOI: 10.1007/s00134-020-060225. Accessible au: <https://www.sccm.org/SurvivingSepsisCampaign/Guidelines/COVID-19>

¹¹ COVID-19: Guidance for infection prevention and control in healthcare settings. Version 1.1, 27 /03/20. Adapted from Pandemic Influenza: Guidance for Infection prevention and control in healthcare settings 2020. Accessible au:

¹² PHE: Public Health England , HPS: Health Protection Scotland; PHA: Public Health Agency Northern Ireland; PHW: Public Health Wales et le DHSC: Department of Health and Social Care.

- ❖ Une solution combinée de détergent/désinfectant a une dilution de 1000 parties par million de chlore disponible.
 - ❖ Un détergent neutre a usage général dans une solution d'eau tiède suivi d'une solution désinfectante de 1000 ppm.
9. Les chambres des patients ainsi que les zones d'isolement devraient être désinfectées au moins une fois par jour et après chaque apparition de symptômes, intervention médicale, décharge ou transfert.
 10. Le risque contamination après chaque IMGA dépend du système de ventilation et du changement d'air par heure (CAH) dans les chambres des patients : un changement d'air unique devrait éliminer 63% des aérosols. 5 changements d'air devraient théoriquement éliminer 99% des aérosols.
 11. Dans une chambre de 10-12 CAH, un minimum de 20 minutes de ventilation devrait être suffisant pour la désinfection de l'air, alors que pour une chambre de 6 CAH l'élimination devrait prendre une heure de ventilation.

3.2.4 Avis de consensus en Australie et en Nouvelle-Zélande

Un consensus de médecins australiens a également publié des recommandations spécifiques pour la prise en charge des patients atteints de la Covid-19 dans le cas d'intubation (Brewster et al. 2020). Cette publication met en évidence la difficulté que peut être la gestion de la respiration d'un patient dans le contexte de la production d'aérosols. En effet, le patient peut être agité ou combatif dû à l'hypoxie ou son masque peut être enlevé et le clinicien est souvent situé proche des voies respiratoires du patient. Ces événements représentent une augmentation du risque de génération d'aérosols. Les experts recommandent une protection complète lorsque le personnel est exposé à des aérosols (Annexes 1 et 2).

Brewster et collaborateurs (2020) suggèrent des mesures additionnelles pour la gestion aérienne du virus à celles recommandées lors des pratiques de routine. Ils recommandent aussi la planification des mesures **pour des scénarios prévus et non prévus** de ce processus de gestion de la transmission aérienne du virus de la Covid-19. Ils mettent en évidence également le rôle important des **sessions de simulation, d'éducation** et de **communication** auprès de l'ensemble des membres des équipes pour intervenir au bon moment et contrôler les risques de contamination par le SRAS-CoV-2.

3.2.5 Recommandations de l'INSPQ

Dans un récent rapport publié le 10 avril 2020¹³, l'INSPQ (Institut National de Santé Publique du Québec) suggère que malgré le manque de preuves scientifiques de la transmission par voie aérienne, ce mode de contamination doit donc être pris en compte notamment afin de limiter la transmission en présence de cas admis dans les milieux de soins.

Dans le contexte de la Covid-19, les recommandations portent sur deux types de mesures:

1. **Pratiques de base** à appliquer en tout temps pour tous les usagers de l'hôpital (Hygiène des mains, hygiène et étiquette respiratoire; salubrité de l'environnement)
2. **Pratiques et mesures additionnelles** pour les cas sous investigation; probables ou confirmés atteints de la Covid-19 : des précautions additionnelles **gouttelettes-contact avec précaution oculaire** (pour tous

¹³ COVID-19 : Mesures de prévention et de contrôle des infections pour les milieux de soins aigus : recommandations intérimaires. Accessible au : <https://www.inspq.qc.ca/publications/2906-pci-soins-aigus-covid19>

les cas à l'urgence) et des précautions additionnelles **aériennes-contact avec précautions oculaire** : Lors d'IMGA ou pour des patients à risque d'IMGA.

3.2.6 Recommandations de la santé publique d'Ontario

En date du 06 mars 2020, Santé Publique Ontario (SPO) précise qu'il n'y a actuellement aucune preuve que le COVID-19 soit transmis par voie aérienne¹⁴ lors de l'offre de soins de routine. Cependant, il est possible que ce type de transmission soit observé lors des IMGA.

Dans sa dernière révision du 06 avril 2020, SPO¹⁵ a émis de nouvelles recommandations en lien avec la protection du personnel lors d'offre de soins à des patients suspectés ou confirmés atteints de la Covid-19 dans différents milieux et contextes de soins. Dans ce contexte, la SPO recommande :

1. Une évaluation du risque organisationnel pour apprécier l'efficacité des différentes mesures en vigueur en matière de prévention et de contrôle de la transmission de l'infection en milieu de soin (les mesures de contrôle techniques : barrières physiques au niveau des triages, usage des désinfectants à base d'alcool, mesures administratives : politiques et procédures lors des triages et les mesures en lien avec l'usage des équipements de protection).

2. Une évaluation du risque de transmission au point de soins : une appréciation du risque de transmission réalisé par le personnel de soins avant toute interaction avec le patient pour tout type de soins. Cette évaluation aidera à déterminer quel type de protection le personnel de soins devrait se procurer durant son interaction avec le patient et son environnement.

3. Une hiérarchisation des niveaux de contrôle (niveau élevé, niveau moyen, niveau faible).

Les recommandations par rapport au type d'équipement de protection que le personnel de soin devrait utiliser en fonction des différents points de soins et des activités envisagées lors d'une interaction avec un patient Covid-19 sont présentées en annexe 3.

3.2.7 Recommandations de la société chinoise d'anesthésiologie

La société chinoise d'anesthésiologie a publié des recommandations visant à protéger le personnel soignant lors de procédures créant des aérosols (Chen et al. 2020). Ces recommandations sont basées sur la pratique et l'expérience d'anesthésiologistes ayant traité des patients en Chine lors de la pandémie de Covid-19. Elles préconisent un équipement de protection personnelle complet lors de procédures générant des aérosols.

3.3 Des mesures pratiques dans certains milieux hospitalier

3.3.1 L'expérience en Italie

En lien avec les mesures préventives et de contrôle de l'aérosolisation du SRAS-CoV-2, Sorbello et collaborateurs (2020) ont recensé certaines mesures pratiques (Annexe 4) menées en milieux hospitaliers en Italie :

¹⁴ COVID-19 – What We Know So Far About... Routes of Transmission :Synopsis 03/06/2020 accessible au : <https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/ncov/wwksf-routes-transmission-mar-06-2020.pdf?la=en>

¹⁵ Ontario Agency for Health Protection and Promotion (Public health Ontario). IPAC recommendations for use of personal protective equipment for care of individuals with suspect or confirmed COVID-19. Toronto, ON: Queen's Printer for Ontario; 2020. Accessible au : <https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/ncov/updated-ipac-measures-covid-19.pdf?la=en>

1. Le rôle fondamental d'adhésion aux protocoles, des listes de vérifications.
2. Les interventions médicales devraient être réalisées dans des chambres à pression négative ou dans des zones d'isolement lorsque possible.
3. Les charriots d'urgence devraient être dotés de tous les équipements nécessaires et devraient être vérifiés.
4. Idéalement, seul le personnel de soin expérimenté devrait constituer les équipes de soin en particulier lors des IMGAs (Annexe 5).
5. L'entrée et la sortie du personnel de soin dans ces zones devraient être strictement réglementées et réservées au personnel autorisé.
6. Des évaluations préliminaires devraient guider le personnel de soin concernant le degré du risque d'exposition en particulier lors des IMGAs.
7. S'assurer de l'utilisation appropriée des équipements de protection recommandés, en particulier lors des IMGAs. Le port et le retrait des équipements de protection devraient être réalisés avec l'aide et la supervision d'une autre personne et selon une procédure et une vérification standard.
8. Des protocoles locaux devraient être conçus pour le transport des patients et la gestion des déchets pour éviter la contamination du personnel de soin, des patients, du public et de l'environnement physique dans l'hôpital.
9. Les rencontres pré et post procédures s'avèrent primordiales pour évaluer les erreurs et améliorer les pratiques futures.

3.3.2 L'expérience au Singapour

Les auteurs d'une publication scientifique de Singapour présentent des mesures pratiques en matière de planification et de préparation des blocs opératoires à la réception des patients atteints de la Covid-19 (Tan, et al.2020). Outre la protection du personnel de soin et des patients, l'article présente des recommandations pratiques en lien avec la gestion de l'environnement clinique, la logistique ainsi que l'équipement médical.

Wang et collaborateurs (2020) ont suggéré plusieurs mesures pratiques préventives de la transmission du SRAS-CoV-2 notamment lors de la préparation d'interventions médicales auprès des patients Covid-19 :

1. Pour le personnel de soins, adopter les recommandations émises par le CDC des États-Unis en termes de protection contre la transmission du virus lors de l'offre de soins à un patient suspect ou confirmé atteint de la Covid19 à savoir : un masque N-95 certifié; gans; blouse ou cagoule; protection oculaire appropriée et un casque de protection.
2. Doubler les gans pourrait être considéré : retirer la première paire en cas de contamination (Peng et, al.2003).
3. Comme la transmission demeure possible même avec l'utilisation des masques N-95 (Christian, et al.2004); le personnel de soin participant lors des IMGAs pourrait porter les protections PAPR (Powered Air Purifying Respirator, Annexe 6).
4. Le patient, portant un masque chirurgical, devrait être transporté de l'unité d'isolement le long d'un itinéraire désigné avec un contact minimal avec son entourage (Peng, et al.2003).

5. Seul l'équipement et la médication nécessaire devraient être à l'intérieur du bloc opératoire afin de réduire le nombre d'objets à désinfecter, à jeter ou à éliminer selon les procédures en vigueur (Tompkins, et al.2010).
6. De préférence, les équipements à usage unique devraient être utilisés lorsque possible (Tan 2004).
7. Le consentement et la cartographie devraient se faire par voie électronique avec un dispositif tactile pour faciliter la désinfection.
8. Les surfaces des moniteurs anesthésiques, des ordinateurs et des échographies devraient être recouvertes d'une pellicule plastique pour diminuer les risques de contamination et pour faciliter la désinfection (Annexe 7).
9. Limiter l'utilisation des salles et des blocs opératoires lors des IMGA possiblement à une même salle pour réduire la transmission du virus dans les différents milieux de soins (Ter Chee, et al. 2004).
10. Limiter le personnel de soins impliqué dans les interventions médicales
11. Limiter la mobilité du personnel de soin à l'intérieur et à l'extérieur du bloc opératoire (Peng, et al. 2003)
12. Après toute intervention chirurgicale, le circuit respiratoire anesthésique ainsi que les contenants canister du soda lime devraient être jetés pour éliminer le risque de contamination (Kamming, et al.2003; Tan, 2004; Wilkes, et al.2000).
13. Procéder à la désinfection du matériel médical réutilisable ainsi que des surfaces.
14. Procéder au nettoyage et à la désinfection du bloc opératoire avec de l'hypochlorite de sodium 1000 ppm et la vaporisation de peroxyde d'hydrogène ou irradiation aux ultraviolets-C.
15. Procéder au Retrait du matériel de protection selon les normes en vigueur.
16. Le nom de l'ensemble des personnes qui sont entrées dans le bloc opératoire devrait être enregistré pour faciliter le suivi en cas d'exposition au Virus.

3.3.3 Autres recommandations préventives

Selon (Qian, et al. 2018), les mesures préventives suivantes devraient être prises en considération pour réduire le risque d'exposition par transmission aérienne dans des milieux fermés :

1. Augmenter le débit de ventilation
2. Utiliser la ventilation naturelle
3. Éviter la recirculation de l'air
4. Éviter de rester dans le flux d'air d'une autre personne
5. Réduire au minimum le nombre des personnes partageant le même milieu

Lorsque la ventilation est potentiellement inadéquate et la densité des personnes est élevée, il est fortement recommandé d'utiliser des équipements de protection, notamment des masques, pour réduire l'exposition au virus (Huang, et al.2019; Leung, et al.2020). Ces recommandations devraient être appliquées, malgré les résultats mixtes et contestés au niveau de la littérature sur l'efficacité des masques contre la transmission du virus en milieu clinique (Smith et al. 2016, Christian et al. 2004, Radonovich et al. 2019).

4 Conclusions

Considérant jusqu'à présent :

1. **Le manque** constaté au niveau des études réalisées en lien avec la **transmission aérienne** du **SRAS-CoV-2**
2. **Les résultats mixtes** des études existantes sur l'aérosolisation du SRAS-CoV-2
3. **Les résultats des études** sur la transmission aérienne des **autres coronavirus**
4. **Les expériences** dans les différents milieux cliniques
5. **La propagation rapide** du virus qui remet en question (dans certaine mesure) **l'efficacité des mesures préventives** prises actuellement au **niveau international**
7. **La disponibilité des ressources** permettant l'élaboration de mesures préventives et de contrôle de l'exposition à la Covid-19,

Les recommandations suivantes sont **suggérées** :

A. L'élaboration de mesures préventives pour limiter les risques de transmission aérienne du SRAS-CoV-2 devrait être réalisée dans le cadre d'une **politique générale** de gestion (prévention et contrôle) **en milieu hospitalier**.

B. Il est primordial d'introduire des **protocoles de mesures préventives et de contrôle** de la transmission du SRAS-CoV-2 au sein du personnel de soin de première ligne.

C. **L'objectif** ultime de toute stratégie préventive et de contrôle de la transmission serait de **maintenir zéro contamination ou transmission** nosocomiale du SRAS-CoV-2 en milieu hospitalier.

D. En plus de maintenir les **mesures « habituelles » préventives et de contrôle** de la transmission du virus SRAS-CoV-2 (contre le contact et les gouttelettes), d'autres mesures préventives **additionnelles** s'imposent lors de **l'offre de soins de routine**, de **collecte des échantillons** et plus particulièrement lors des **IMGA** :

Utilisation du **matériel de protection par le personnel de soins** (respiratoire, oculaire et de contact)

Gestion du patient : hébergement, protection, mobilité : transport, transfert, décès, etc.

Gestion de l'environnement du patient et du milieu de soins (chambre des patients, blocs opératoires, couloirs, etc...)

Désinfection et gestion des déchets

Gestion administrative

E. **Les mesures préventives additionnelles** pourraient être **adaptées au cas par cas** en fonction de :

1. L'évaluation du risque de transmission du virus au niveau **organisationnel**
2. L'évaluation du risque de transmission du virus au **point de soin** et **avant l'interaction** avec le patient
3. La disponibilité et la performance des différentes **ressources** lors de l'offre de soin.

F. **L'évaluation du risque au point de soin** notamment avant toute IMGA pourrait être réalisée **systématiquement** par l'équipe de soin de **manière rapide selon un Check-list** en se référant possiblement aux **critères suivants** :

1. **La gravité de l'infection** chez le patient notamment l'exacerbation de la toux ou l'éternuement qui pourrait être accompagnée par plus d'aérosols autour du patient.
 2. **La performance de l'intervention médicale** à réaliser qui augmente le taux de ventilation et l'aérosolisation du virus dans l'entourage du patient
 3. **La proximité du personnel de soin** à la **trajectoire respiratoire** du patient
 4. **La durée et la fréquence de présence** du personnel de soin dans la chambre du patient
 5. **L'efficacité du masque** chirurgical utilisé par le patient
 6. **L'efficacité du système de ventilation** dans la chambre du patient
- G. S'assurer de **l'adhésion stricte aux nouvelles mesures** et aux pratiques au sein **des équipes** par un suivi continu du respect des protocoles.
- H. L'importance de **listes de vérification, de fiches de suivi, de rencontres** pour assurer une meilleure planification, implantation et amélioration de ces mesures.
- I. L'importance d'une **veille continue** au niveau **des données probantes**, pour une **mise à jour et révision des protocoles** ainsi qu'une **réorganisation des différentes ressources** en fonction de leur disponibilité.

À la lumière des résultats de cette revue de littérature (scientifique et grise), on présente ci-après **des mesures préventives** qui pourraient **contribuer à réduire les risques** d'exposition au SRAS-CoV-2 en milieu hospitalier :

Évènement générant des aérosols	Stratégie de protection pour le personnel	Stratégie de protection pour le patient
<p>Toux, éternuement, écoulement nasal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Placer le patient dans une chambre à pression négative lorsque disponible en particulier lors des premiers stades de la maladie et en contexte de grands risques de transmission. • Minimiser les personnes en contact avec le patient • Se laver les mains avant l'entrée dans la chambre du patient • Équipement de protection personnel avant l'entrée dans la chambre et avant d'approcher le patient (de préférence jetable) : Blouse à manches longues, masque N-95 lorsque disponible, visière ou lunettes et gants jetables • Minimiser le temps entre le retrait du masque du patient et l'application d'un nouveau masque avec un filtre viral (si besoin de changement) • S'assurer de l'étanchéité du masque avec filtre viral • Encourager les patients à ne pas se toucher le visage • Assister les patients âgés, immobilisés ou les 	<ul style="list-style-type: none"> • Port du masque chirurgical lorsqu'il est approprié en particulier avant et durant les interactions avec le personnel de soin. • Utilisation de mouchoirs à usage unique pour couvrir le nez et la bouche lors d'éternuement, de toux ou pour se moucher • Jeter les mouchoirs usagés directement après leur utilisation dans les poubelles prévues à cet effet. • Se laver les mains juste après avoir toussé/éternué/s'être

	<p>enfants pour gérer le dégagement de leurs sécrétions respiratoires</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se laver les mains après avoir enlevé l'équipement de protection personnel 	<p>mouché</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibiliser et assister le patient à adhérer aux consignes d'hygiène et de protection.
<p>IMGA : intubation, extubation, ventilation non invasive, réanimation, ventilation manuelle, bronchoscopie, trachéotomie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mêmes recommandations que précédemment • Paralyser le patient si besoin (patient agité) • Ne pas entrer dans la pièce durant les 30 minutes après la sortie du patient afin de permettre le changement d'air • Le personnel d'entretien peut entrer durant cette période pour désinfecter la pièce avec le port de l'équipement personnel. • S'assurer du strict respect des protocoles de l'utilisation et du retrait approprié de l'équipement de protection (Soutien d'un collègue, miroir...) • Limiter le personnel de soin exécutant les intervenants (les plus qualifiés) • Affecter des équipes spécifiques de personnel de soin pour chaque patient ou cohorte de patients pour diminuer les contaminations • Doublure des gans lors des IMGA lorsqu'il est possible • Lorsque c'est faisable, il est préférable d'utiliser des protections PAPR lors des IMGA. 	
	<p>Gestion de l'environnement, du milieu et de la logistique clinique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimiser la ventilation avant l'entrée dans la chambre du patient selon les normes en vigueur pour un changement d'air et une réduction optimale de la charge virale dans les chambres. • Seuls les déplacements, les transferts et les visites essentielles sont permis dans les zones de soin. Ces déplacements devraient être réalisés selon les normes en vigueur et le plus rapidement possible • Désinfection de l'environnement du patient, des équipements, de la zone de soins selon les normes en vigueur • Respect des protocoles de gestion de transport des patients Covid-19 et de gestion des déchets 	

	<ul style="list-style-type: none">• Planification et préparation des blocs opératoires avant la réception des patients-Covid 19 : S'assurer de la préparation et de la réalisation des vérifications nécessaires des chariots d'urgence avant les IMGA• Seul l'équipement et la médication nécessaires devraient être à l'intérieur du bloc opératoire.• Tout l'équipement médical devrait de préférence être à usage unique.• Le consentement et la cartographie devraient se faire de préférence à l'aide d'un dispositif tactile• Couvrir toutes les surfaces des moniteurs et de l'équipement médical à l'intérieur des chambres des patients et du bloc opératoire par une pellicule en plastic transparente• Limiter les interventions dans une seule chambre ou bloc opératoire pour les patients Covid-19• Enregistrer les noms des personnes qui ont fréquenté l'environnement d'un patient Covid-19 pour faciliter le suivi au besoin• En fonction de la disponibilité des masques N-95, des masques N-95 réutilisables pourrait être alloués au personnel d'entretien et de désinfection des zones à haut risque de transmission	
--	--	--

5 Annexes

Annexe 1 : Infographie pratique pour la gestion des patients ayant des troubles respiratoires. Source: Safe Airway Society

SAFE AIRWAY SOCIETY

COVID-19 AIRWAY MANAGEMENT

1. Intensive training
2. Early intervention
3. Meticulous planning
4. Vigilant infection control
5. Efficient airway management
6. Clear communication

USE A 'BUDDY CHECK' FOR CORRECT PPE FITTING

Planning
Intervene early - aim to avoid emergency intubation.
Negative Pressure room or Normal pressure with strict door policy.
Senior clinician involvement. Is Anaesthetist needed?
Early airway assessment documented by senior clinician.

Prepare
Assemble 5-6 person Airway Team (see reverse).
Use COVID-19 Intubation Tray (see reverse).
Ensure Viral Filter and ETCO2 in ventilation circuit.
Share Airway Strategy. Use a dedicated COVID intubation checklist.

PPE
Hand Hygiene (HH).
Donning: HH > Gown > Mask > Eye-protection > Hat > HH > Gloves.
Spotter to perform "Buddy Check" to ensure correct PPE fit.
Airway operator to consider double gloves.

Pre-Ox
45 degree head up position.
Pre-oxygenate with Face Mask using 2 hands for full 5 minutes.
Ensure a square ETCO2 waveform, to be confident of no leaks.
Avoid Apnoeic Oxygenation techniques due to aerosolization risk.

Perform
Use VL; use the screen (indirect view) to maximise operator distance from airway.
Modified RSI technique (1.5mg/kg IBW Roc OR 1.5mg/kg TBW Sux).
No ventilation prior to intubation unless for rescue oxygenation.
Wait 60 seconds for paralysis to take effect - avoid triggering cough.

Post-ETT
Inflate cuff BEFORE initiating ventilation and monitor cuff pressures to minimise leak.
Remove outer gloves (if on), dispose of airway equipment in sealed bag.
Doffing: Gloves > Gown > HH > Hat > Eye Protection > Mask > HH. Use a Spotter.
Debrief and share lessons.

Awake Intubation
Risk of aerosolization. Involve Senior Anaesthetist if this airway technique is indicated.

Connection / Disconnection
Apply the viral filter directly to the ETT.
Only disconnect the circuit on the ventilator side of the viral filter.

CICO Rescue
Scalpelbougie technique to avoid aerosolization.

Collaboration between Safe Airway Society + RNS ASCAR

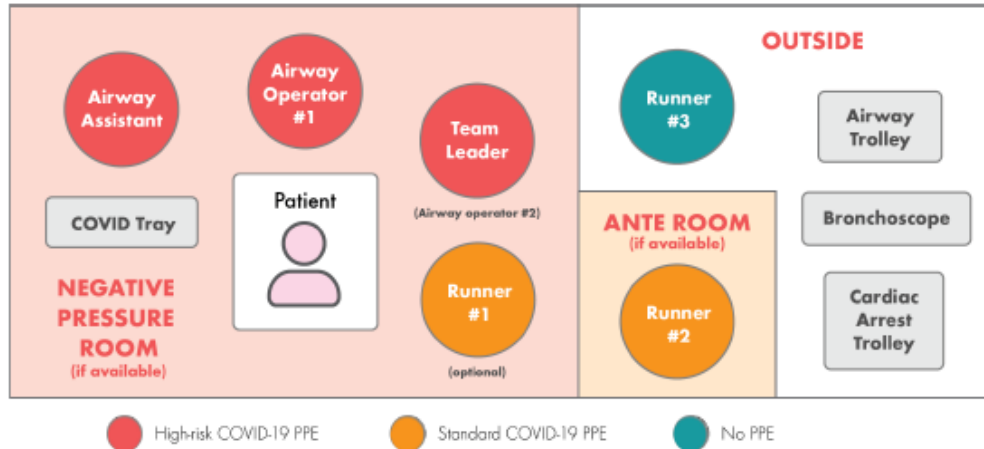
@SafeAirway + @RnsAscar

v1.2 March 2020



COVID-19 AIRWAY MANAGEMENT

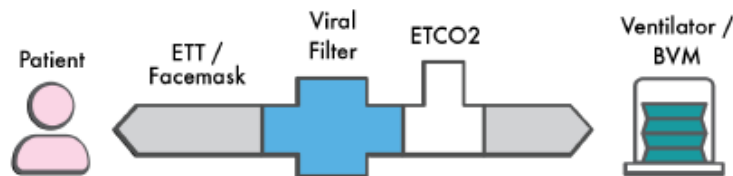
Team Members



COVID Intubation Tray

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Macintosh VL blade | <input type="checkbox"/> Bougie / Stylet | <input type="checkbox"/> ETCO2 |
| <input type="checkbox"/> Hyperangulated VL blade (if available) | <input type="checkbox"/> 10 ml syringe | <input type="checkbox"/> NG tube (large bore) |
| <input type="checkbox"/> Macintosh direct laryngoscope | <input type="checkbox"/> Tube tie | <input type="checkbox"/> OPA + NPA |
| <input type="checkbox"/> SGA (2nd generation) | <input type="checkbox"/> Lubricant sachet | <input type="checkbox"/> Scalpel + bougie CICO kit |
| <input type="checkbox"/> ETT (appropriate size range) | <input type="checkbox"/> Viral filter | <input type="checkbox"/> Inline suction |

Circuit Setup



Collaboration between Safe Airway Society + RNS ASCAR

@SafeAirway + @RnsAscar

v1.2 March 2020

Annexe 2 : Liste pratique pour intubation

Source: Safe Airway Society

COVID-19 Emergency Intubation Checklist			
CHECK BEFORE ENTERING ROOM			
Team	Patient	Drugs	Equipment
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Anaesthesia contacted if difficulty anticipated <input type="checkbox"/> Team introduced: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Airway Operator ▪ Airway Assistant ▪ Team Leader/Drugs ▪ In-room Runner: optional ▪ Door Runner ▪ Outside room Runner <input type="checkbox"/> Problems anticipated? 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ECG, BP, Sats <input type="checkbox"/> Pre-oxygenation <ul style="list-style-type: none"> ▪ FIO2 100% ▪ Sitting position 45° <input type="checkbox"/> IV access x 2 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1L fluid on pump set <input type="checkbox"/> Haemodynamics optimised <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fluid bolus ▪ Pressor 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> RSI drugs drawn up, doses chosen <input type="checkbox"/> Rescue drugs <ul style="list-style-type: none"> ▪ Metaraminol <input type="checkbox"/> Post intubation sedation plan <input type="checkbox"/> Drug C/I or allergies? 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 2 Laryngoscopes (tested) <input type="checkbox"/> Tube chosen; cuff tested <input type="checkbox"/> Bougie/stylet <input type="checkbox"/> 10ml syringe <input type="checkbox"/> Tube tie <input type="checkbox"/> Lubricant <input type="checkbox"/> Supraglottic airway sized to pt <input type="checkbox"/> Scalpel + bougie CICO kit <input type="checkbox"/> Airway trolley/bronchoscope outside room <input type="checkbox"/> ETCO2 <input type="checkbox"/> Viral filter
FINAL CHECK IN ROOM			
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Patient position optimal <input type="checkbox"/> Fluid runs easily <input type="checkbox"/> Suction working <input type="checkbox"/> Facemask with viral filter connected <input type="checkbox"/> ETCO2 trace <input type="checkbox"/> O2 running at 15L.min⁻¹ <input type="checkbox"/> Oropharyngeal/nasal airways 		<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Airway plans: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan A: Videolaryngoscopy with bougie/stylet ▪ Plan B: Supraglottic airway ▪ Plan C: Vice grip, 2-person +/- Guedel/NPA ▪ Plan D: Scalpel/bougie/tube 	

**Annexe 3 : Recommandations de Santé Publique Ontario
en matière d'équipement de protection**

Summary of PPE Recommendations

This guidance is intended to inform minimum expectations for PPE; however, HCWs should refer to and follow their own institutional or organizational infection prevention and control policies and procedures on PPE. Additionally, HCWs should perform a PCRA for patient encounters. For every patient and/or patient environment encounter, apply the Four Moments for Hand Hygiene

(<https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/bp-hand-hygiene.pdf?la=en>)

Healthcare Facilities - Inpatient facilities

Setting	Individual	Activity	Type of PPE or procedure
Patient room	Healthcare workers	Providing direct care to patients with suspect or confirmed COVID-19, including nasopharyngeal and oropharyngeal swab collection	Droplet and Contact precautions, including: <ul style="list-style-type: none"> • Surgical/procedure mask • Isolation gown • Gloves • Eye protection (goggles or face shield)
		Aerosol-generating medical procedures performed on suspect or confirmed COVID-19 patients	Airborne, Droplet and Contact precautions, including: <ul style="list-style-type: none"> • N95 respirator (fit-tested, seal-checked) • Isolation gown • Gloves • Eye protection (goggles or face shield) • Negative pressure room, if available
	Environmental service workers	Entering the room of patients with suspected or confirmed COVID-19	Droplet and Contact precautions, including: <ul style="list-style-type: none"> • Surgical/procedure mask • Isolation gown • Gloves • Eye protection (goggles or face shield)
	Visitors	Entering the room of a patient with suspected or confirmed COVID-19 Visitors should be kept to a minimum	Droplet and Contact precautions, including: <ul style="list-style-type: none"> • Surgical/procedure mask • Isolation gown • Gloves • Eye protection (goggles or face shield)

Setting	Individual	Activity	Type of PPE or procedure
Other areas of patient transit (e.g., wards, corridors)	All staff, including healthcare workers	Any activity that does not involve contact with patient suspected or confirmed COVID-19	Routine practices and Additional Precautions based on risk assessment.
Triage	Healthcare workers	Preliminary screening not involving direct contact	<p>If able to maintain spatial distance of at least 2 m or separation by physical barrier:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No PPE required <p>Otherwise, droplet and contact precautions, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Surgical/procedure mask • Isolation gown • Gloves • Eye protection (goggles or face shield)
	Patients suspected or confirmed to have COVID-19	Any	<p>Maintain spatial distance of at least 2 m or separation by physical barrier.</p> <p>Provide surgical/procedure mask if tolerated by patient.</p> <p>Patient to perform hand hygiene.</p>
Administrative areas	All staff, including healthcare workers	Administrative tasks that do not involve contact with patients	<ul style="list-style-type: none"> • No PPE required

Healthcare Facilities – Ambulatory and Outpatient Facilities

Setting	Individual	Activity	Type of PPE or procedure
Consultation room/area	Healthcare workers	Physical examination of patients with suspected or confirmed COVID-19	<p>Droplet and Contact precautions, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Surgical/procedure mask • Isolation gown • Gloves • Eye protection (goggles or face shield)

Setting	Individual	Activity	Type of PPE or procedure
	Patients suspected or confirmed to have COVID-19	Any	<ul style="list-style-type: none"> • Provide surgical/procedure mask if tolerated. • Perform hand hygiene
	Environmental service Workers	After and between consultations with patients suspected or confirmed to have COVID-19	Droplet and Contact precautions, including: <ul style="list-style-type: none"> • Surgical/procedure mask • Isolation gown • Gloves • Eye protection (goggles or face shield)
Waiting room	Patients suspected or confirmed to have COVID-19	Any	<ul style="list-style-type: none"> • Provide surgical/ procedure mask if tolerated. • Immediately move the patient to a single patient room or separate area away from others; if this is not feasible, ensure spatial distance of at least 2 m from other patients.
Administrative areas	All staff, including healthcare workers	Administrative tasks that do not involve contact with patients	<ul style="list-style-type: none"> • No PPE required.
Triage/Reception	Healthcare workers	Preliminary screening not involving direct contact	If able to maintain spatial distance of at least 2 m or separation by physical barrier: <ul style="list-style-type: none"> • No PPE required. Otherwise, Droplet and Contact precautions, including: <ul style="list-style-type: none"> • Surgical/ procedure mask • Isolation gown • Gloves • Eye protection (goggles or face shield)
	Patients suspected or confirmed to have COVID-19	Any	<ul style="list-style-type: none"> • Maintain spatial distance of at least 2 m or separation by physical barrier. • Provide surgical/procedure mask if tolerated.

Other Settings

Setting	Individual	Activity	Type of PPE or procedure
Home Care	Healthcare worker	Visiting clients/patients with suspected or confirmed COVID-19	Droplet and Contact precautions, including: <ul style="list-style-type: none"> • Surgical/ procedure mask • Isolation gown • Gloves • Eye protection (goggles or face shield)
Long-term care home	Healthcare worker	Providing direct care to suspect or confirmed COVID-19 residents, including nasopharyngeal and oropharyngeal swab collection	Droplet and contact precautions, including: <ul style="list-style-type: none"> • Surgical/ procedure mask • Isolation gown • Gloves • Eye protection (goggles or face shield)
	Healthcare worker	Providing CPAP and/or open suctioning to suspect or confirmed COVID-19 resident.	Droplet and Contact precautions using a N95 respirator when providing CPAP. Manage in single room with door closed. Keep the number of people in the room during the procedure to a minimum.
	Environmental service workers	When entering the room of a resident suspected or confirmed to have COVID-19	Droplet and contact precautions, including: <ul style="list-style-type: none"> • Surgical/ procedure mask • Isolation gown • Gloves • Eye protection (goggles or face shield)
	Administrative areas	Administrative tasks that do not involve contact with resident suspected or confirmed to have COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> • No PPE required.
	Visitors	Entering the room of a suspect or confirmed COVID-19 resident Should be kept to a minimum	Droplet and contact precautions, including: <ul style="list-style-type: none"> • Surgical/ procedure mask • Isolation gown • Gloves • Eye protection (goggles or face shield)

Annexe 4 : Gestion aérienne en contexte de la Covid-19 en milieu hospitalier en Italie



AIRWAY MANAGEMENT

Rev. 1.2

One of the most critical issues regarding 2019 nCoV patients is the transitory phase between initial symptoms and potentially severe evolution requiring critical care, while taking into account the comorbidities. The choice of supplementary oxygen delivery interface and the decision to provide invasive ventilatory support is crucial.

These decisions have the potential of impacting outcome and may lead to consequences on saturation of critical care beds.

Non-invasive support methods (CPAP, BiPAP, NIV, HFNO) might correct hypoxemia and counterbalance respiratory failure (though univocal data are missing) and may either delay or avoid endotracheal intubation (with potential complications and effects on outcome). Nevertheless, data from the SARS epidemic provide evidence showing that these ventilatory techniques might favor the risk of airborne viral spreading. Given the nature of nCoV 19 in terms of contagiousness, should the patient require, or be expected to necessitate

invasive ventilator support, an elective endotracheal intubation should be preferred or even anticipated, rather than waiting for an emergency procedure (in the precipitating patient) as to minimize complications of intubation itself and also to reduce both the risks of procedural errors and the contamination of healthcare providers.

Adoption of early warning scores (EWS), shared and predefined strategies, multidisciplinary team training and simulation of possible scenarios are highly recommended, taking also into account the available levels of care and feasibility of critical care levels of assistance in a non-ICU environment.

The decisional elements for airway management, oxygenation and available ventilator support thus include competencies and organization and available human and environmental resources.

Vigilance in prevention, strict adherence of donning/doffing of PPE, preparedness for the care of infected patients remain priority and of utmost importance.

COVID-19

Reference

Wang D et al. (2020) A novel coronavirus outbreak of global health concern. The Lancet, 395(1023), 471-473
<https://www.lancet.com>

Centers for Disease Control and Prevention. Coronavirus. <https://www.cdc.gov/coronavirus>

Livingston E et al. Coronavirus Disease 2019 and influenza. JAMA. 2020 Feb 26; doi: 10.1001/jama.2020.2830

WHO. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>

Janousek M et al. Strengthening COVID health security for a coronavirus epidemic. Intensive Care Nurs. 2020 Apr 27;102612. doi: 10.1016/j.icn.2020.102612

Infection prevention and control for COVID-19 in healthcare settings - EDC TECHNICAL REPORT March 2020 <https://www.ecdc.europa.eu/en/our-publications-and-communications/infection-prevention-and-control-covid-19-healthcare-settings>

Wax RS, Christian MD. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. Crit Care Resusc. 2020 Feb 12; doi: 10.1007/s12026-020-09181-x

Meng L et al. Intubation and ventilation amid the COVID-19 outbreak: What's Experience. Anesthesiology 2020. doi: <https://doi.org/10.1097/ALN.000000000000296>

Indicazioni ed avvertenze per un'attività razionale delle procedure per intubazione in SARS-CoV-2 nelle attività assistenziali ospedaliere: lavoro di gruppo a sostegno della COVID-19 nell'attuale scenario emergenziale SARS-CoV-2. <https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/cor-2019-reports/indicazioni>

Pang P, Wang W et al. Outcome of a new coronavirus: what anesthesiologists should know. Br J Anaesth. 2020 Feb 27; doi: 10.1016/j.bja.2020.02.008

HIGHLIGHTS

- ▶ INTEGRATED COMPETENCIES FOR EVERY PHASE/STEP
- ▶ AIRBORNE PROTECTION FOR EVERY EVERY PHASE/STEP IN CRITICAL CARE SETTINGS (IF POSSIBLE)
- ▶ ANTICIPATE NEEDS, MAXIMIZE FIRST-PASS SUCCESS

DOUBLE-CHECK INDICATIONS FOR ENDOTRACHEAL INTUBATION

- ▶ Adopt **Early Warning Scores** for intubation/quod vitam prognosis (consider DNR cases)
- ▶ Identify **Isolated room/negative pressure environment if possible**
- ▶ Balance benefits of CPAP/BiPAP/NIV/HFNO versus risks of airborne diffusion
- ▶ IF INTUBATION is required, prefer **ELECTIVE** procedure (in emergency >> patient risk)

TEAM PREPARATION

- ▶ Minimize the number of team members:

 - 1 The most expert team member should perform the intubation and advanced airway control/ventilation (with donned PPE) [INSIDE the chamber]
 - 2 EXPERT assistant on protocols and devices (doctor/nurse with donned PPE) [INSIDE the chamber]
 - 3 Second doctor with donned PPE if complex maneuver/difficult airway is expected/planned [INSIDE the chamber]
 - 4 Doctor available with donned PPE [OUTSIDE the chamber]
 - 5 PPE donning/doffing Observer [OUTSIDE]

CARRY OUT PRELIMINARY BRIEFING FOR ROLE DEFINITION, STRATEGY DEFINITION, IDENTIFICATION OF DONNING/DOFFING OBSERVER

PPE DONNING

Airway Management (including NIV) is considered aerosol generating procedure requiring airborne level protection, or the maximum available level of protection taking account of WHO/ECCD/ISS interim guidance for availability and rational PPE use.

- 1 HELMET (Powered Air Purifying Respirator - PAPR) # PROTECTIVE SUIT # HAIR COVERS/HOODS
- 2 GOGGLES/FACE SHIELD (nothing if PAPR)
- 3 FFP3 respirator # FFP2 or N95 respirator (nothing if PAPR)
- 4 PROTECTIVE SUIT # LONG-SLEEVED FLUID-RESISTANT GOWN
- 5 PROTECTIVE SUITE # OVERSHOES
- 6 DOUBLE GLOVES (possibly in different colors)
- 7 Decontamination - Dedicated Donning & Doffing Area
- 8 Clear separation of Clean/Contaminated pathways, adequate disposal

DONNING/DOFFING OBSERVER EXTERNALLY CHECKING, INDIVIDUAL DONNING

CLINICAL CHECKLIST (wearing PPE)

- ▶ COMPLETE EVALUATION OF AIRWAYS AND OXYGENATION (accept difficult airway management risk overestimation)
- ▶ HEMODYNAMIC EVALUATION # PRE-EMPTIVE HEMODYNAMIC OPTIMIZATION

AIRWAY INSTRUMENTATION

- ▶ HEPA FILTER ON EVERY OXYGENATION INTERFACE (face mask, circuit, endotracheal tube, supraglottic airway devices, introducer, airway exchange catheters, respiratory circuit)
- ▶ AIRWAY CART READY (DISPOSABLE devices preferable)
- ▶ SUCTION: CLOSED SYSTEM
- ▶ ANTI-FOGGING
- ▶ MEDICATIONS: PREPARED AND DOUBLE-CHECKED
- ▶ EMERGENCY CART READY (DISPOSABLE devices preferable)

AWAKE INTUBATION NOT INDICATED:

- ▶ **PREOXYGENATION** (according to respiratory and hemodynamic status)
 - 3min' at TV FIO₂=100%
 - or 1min' at FVC 8 breaths FIO₂=100%
 - or CPAP/PSV 10 cmH₂O + PEEP 5 cmH₂O FIO₂=100%
- ▶ RSI in all patients (limit BMV unless unavoidable and apply Cricoid Pressure only in case of ongoing regurgitation)
- ▶ NASAL PRONGS 1-3 l/min FIO₂=100% FOR APNOIC PHASE (NODESAT)
- ▶ FULL DOSE NEUROMUSCULAR BLOCK RESPECT onset time for laryngoscopy
 - > 1^o LARYNGOSCOPY: prefer VIDEO LARYNGOSCOPE with separate screen + endotracheal tube pre-loaded on introducer
 - Re-oxygenate with low TV/pressure between attempts - Early switch (after failed second attempt) to supraglottic airway devices (prefer second generation - intubable SADs)
 - > INTUBATION THROUGH SUPRAGLOTTIC AIRWAY DEVICES: flexible endoscope with separate screen (prefer DISPOSABLE)
- ▶ EARLY CRICOTHYROTOMY IF CI-CO

AWAKE INTUBATION INDICATED (only if really mandatory):

- ▶ AIRWAY TOPICALIZATION: no aerosol/vaporization
- ▶ TITRATED SEDATION (INFUSION PUMP) - sedation depth monitoring
- ▶ FLEXIBLE ENDOSCOPE WITH SEPARATE SCREEN (PREFER DISPOSABLE)
- ▶ RESCUE: INTUBATION THROUGH SUPRAGLOTTIC AIRWAY DEVICES (see above)
- ▶ EARLY CRICOTHYROTOMY if CI-CO

ENDOTRACHEAL TUBE POSITION CONTROL - PROTECTIVE VENTILATION

- ▶ CAPNOGRAPHIC CURVES repeated and with standard morphology (if in doubt take it out)
- ▶ AVOID unuseful circuit disconnections (if needed: ventilator on stand-by/clamp endotracheal tube)
- ▶ CONSIDER indications for advanced techniques: ECMO - experts advise

PPE DOFFING

- ▶ During and after PPE doffing, hands hygiene mandatory
- ▶ Donning/doffing observer externally checking, individual doffing
- ▶ Waste disposal

TRANSPORT

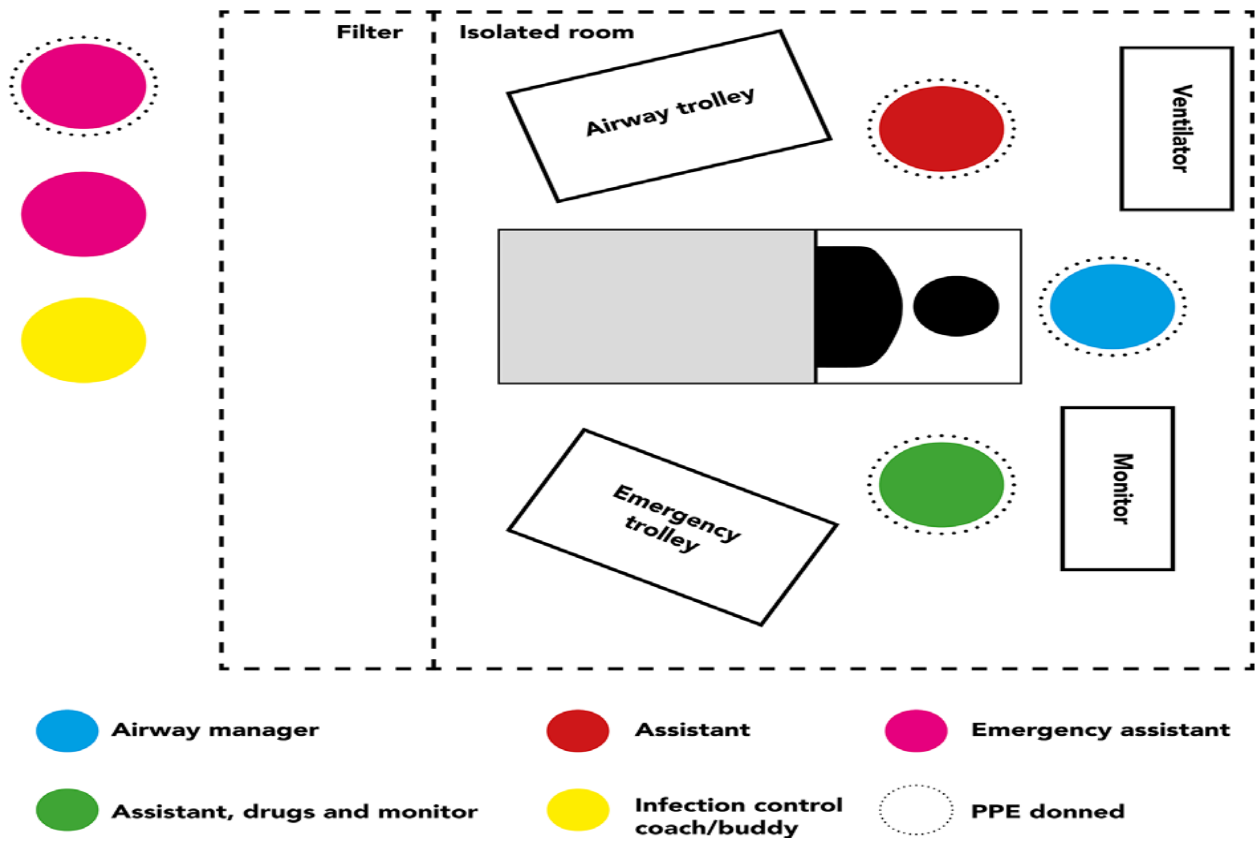
- ▶ Follow bio-containment regulations

PRO VITA CONTRA DOLOREM SEMPER

- S - Secure airway; anticipated intubation
- T - Team briefing
- O - Organize (competencies - team - pathways)
- P - Prepare (devices)
- C - Checklist - controls - crisis management
- O - Optimize (hemodynamics - oxygenation)
- V - Vigilated donning/doffing
- I - Invasive airways - evaluation and integrated airway management
- D - Debriefing

M. Sorbello, I. Di Giacinto, F. Bressan, R. Cataldo, G. Cortese, C. Esposito, S. Falotta, G. Merli, F. Petriani on behalf of SIAARTI Airway Management Research Group

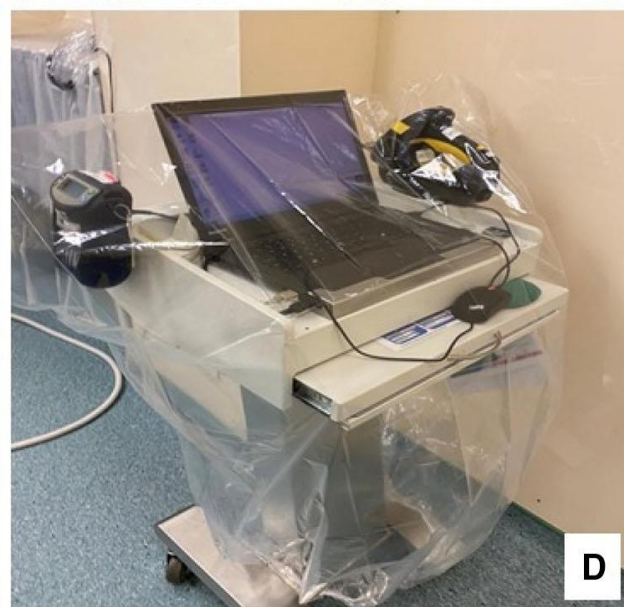
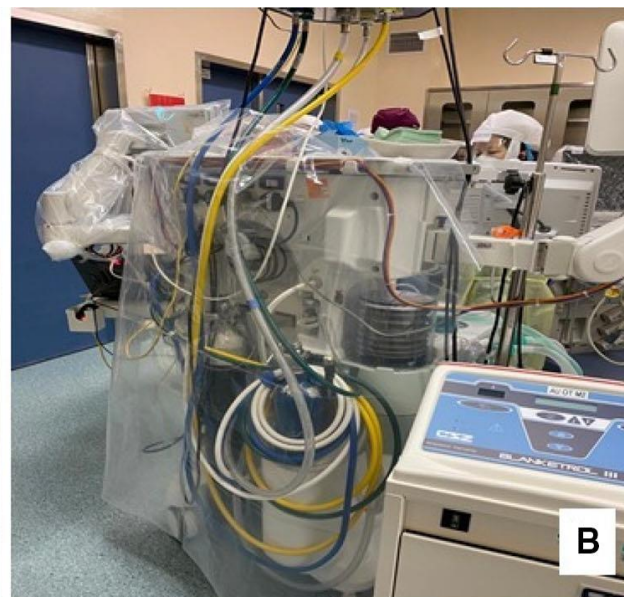
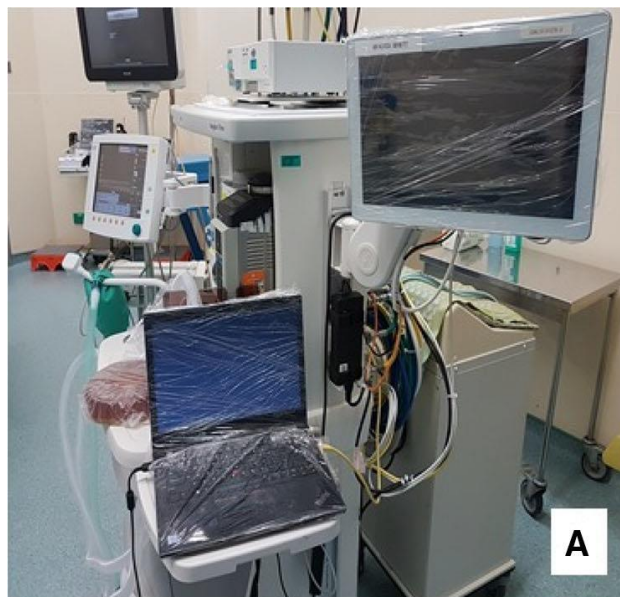
Annexe 5 : Répartition suggérée des rôles de l'équipe de soins en contexte d'une intubation trachéale élective



Annexe 6 : Personnel de soin avec PAPR lors d'une IMGA



Annexe 7 : surfaces des différents moniteurs plastifiées pour réduire la contamination lors des IMGA



6 Références

1. Andrzej Gackowski, Magdalena Lipczyńska, Piotr Lipiec, Piotr Szymański, Expert opinion of the Working Group on Echocardiography of the Polish Cardiac Society on performing echocardiographic examinations during COVID-19 pandemic, ISSN: 0022-9032
2. Booth, T.F., Kournikakis, B., Bastien, N., Ho, J., Kobasa, D., Stadnyk, L., et al., 2005. Detection of airborne severe acute respiratory syndrome (SARS) coronavirus and environmental contamination in SARS outbreak units. *J. Infect. Dis.* 191, 1472–1477.
3. Calvin A. Brown III, MD1, Jarrod M. Mosier, MD2,3, Jestin N. Carlson, MD, MS4, Michael A. Gibbs, MD5 Pragmatic Recommendations for Intubating Critically Ill Patients with Suspected COVID-19 <https://doi.org/10.1002/emp2.12063>
4. Chan KH, Peiris JS, Lam SY, Poon LL, Yuen KY, Seto WH. The effects of temperature and relative humidity on the viability of the SARS coronavirus. *Adv Virol* 2011;2011:734690.
5. Cheng VC, Chan JF, To KK, Yuen KY. Clinical management and infection control of SARS: lessons learned. *Antiviral Res* 2013; 100: 407–419.
6. Chen V., Wong S., Chen J., Yip C., Chuang V., Tsang O., Yuen K. (nd) Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2 in Hong Kong. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 1-6. doi:10.1017/ice.2020.58
7. Christian MD, Loutfy M, McDonald LC, et al. Possible SARS coronavirus transmission during cardiopulmonary resuscitation. *Emerg Infect Dis* 2004; 10: 287-93
8. David S Hui, Esam I Azhar, Yae-Jean Kim, Ziad A Memish, Myoung-don Oh, Alimuddin Zumla, Middle East respiratory syndrome coronavirus: risk factors and determinants of primary, household, and nosocomial transmission, *The Lancet Infectious Diseases*, Volume 18, Issue 8, 2018, Pages e217-e227, ISSN 1473-3099, [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(18\)30127-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30127-0).
9. David J Brewster, Nicholas C Chrimes, Thy BT Do, Kirstin Fraser, Chris J Groombridge, Andy Higgs, Matthew J Humar, Timothy J Leeuwenburg, Steven McGloughlin, Fiona G Newman, Chris P Nickson, Adam Rehak, David Vokes, Jonathan J Gatward Consensus statement: Safe Airway Society principles of airway management and tracheal intubation specific to the COVID-19 adult patient group <https://www.safeairwaysociety.org/covid19/>
10. Fineberg, H.V. Rapid Expert Consultation on the Possibility of Bioaerosol Spread of SARSCoV-2 for the COVID-19 Pandemic (April 1, 2020). In: *The National Academies Press N.R.C., ed. Washington, DC: The National Academies Press, National Research Council 2020; 2020.*
11. G.R. Johnson, L. Morawska, Z.D. Ristovski, M. Hargreaves, K. Mengersen, C.Y.H. Chao, M.P. Wan, Y. Li, X. Xie, D. Katoshevski, S. Corbett, Modality of human expired aerosol size distributions, *Journal of Aerosol Science*, Volume 42, Issue 12, 2011, Pages 839-851, ISSN 0021-8502, <https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2011.07.009>.
12. Joshua L Santarpia, Danielle N Rivera, Vicki Herrera, M. Jane Morwitzer, Hannah Creager, George W. Santarpia, Kevin K Crown, David Brett-Major, Elizabeth Schnaubelt, M. Jana Broadhurst, James V. Lawler, St. Patrick Reid, John J. Lowe, Transmission Potential of SARS-CoV-2 in Viral

- Shedding Observed at the University of Nebraska Medical Center medRxiv 2020.03.23.20039446; doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.23.20039446>
13. Kamming D, Gardam M, Chung F. Anaesthesia and SARS. *Br J Anaesth* 2003; 90: 715-8.
 14. Li, Y., Huang, X., Yu, I., Wong, T., Qian, H., 2005. Role of air distribution in SARS transmission during the largest nosocomial outbreak in Hong Kong. *Indoor Air* 15, 83–95.
 15. Lu R, Zhao X, Li J, Niu P, Yang B, Wu H, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020;395(10224):565-74. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30251-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30251-8/fulltext)
 16. Morawska L, Cao J. Airborne transmission of SARS-CoV-2: The world should face the reality [published online ahead of print, 2020 Apr 10]. *Environ Int*. 2020;139:105730. doi:10.1016/j.envint.2020.105730
 17. Olsen, S.J., Chang, H.-L., Cheung, T.Y.-Y., Tang, A.F.-Y., Fisk, T.L., Ooi, S.P.-L., et al., 2003. Transmission of the severe acute respiratory syndrome on aircraft. *N. Engl. J. Med.* 349, 2416–2422.
 18. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, et al. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. *JAMA*. Published online March 04, 2020. doi:10.1001/jama.2020.3227
 19. Peiris JS, Guan Y, Yuen KY. Severe acute respiratory syndrome. *Nat Med*. 2004;10(12 Suppl):S88–S97. doi:10.1038/nm1143
 20. Peng PW, Wong DT, Bevan D, Gardam M. Infection control and anesthesia: lessons learned from the Toronto SARS outbreak. *Can J Anesth* 2003; 50: 989-97.
 21. Qian, H., Zheng, X., 2018. Ventilation control for airborne transmission of human exhaled bio-aerosols in buildings. *Journal of thoracic disease* 10, S2295.
 22. Radonovich LJ Jr, Simberkoff MS, Bessesen MT, et al. N95 Respirators vs Medical Masks for Preventing Influenza Among Health Care Personnel: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2019;322(9):824–833. doi:10.1001/jama.2019.11645
 23. S.C.-Y. Wong, R.T.-S. Kwong, T.C. Wu, J.W.M. Chan, M.Y. Chu, S.Y. Lee, H.Y. Wong, D.C. Lung, Risk of nosocomial transmission of coronavirus disease 2019: an experience in a general ward setting in Hong Kong, *Journal of Hospital Infection*, 2020 ISSN 0195-6701, <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.03.036>
 24. Sharma, Suresh & Mudgal, Shiv & Panda, Prasan & Gupta, Pratima & Aggarwal, Pradeep. (2020). Novel coronavirus (COVID-19): Guidance Outlines on Infection Prevention and Control for Health Care Workers. *Indian Journal of Community Health*. 32. 5-13

25. Smith, et al. 2016 : Smith JD, MacDougall CC, Johnstone J, Copes RA, Schwartz B, Garber GE. Effectiveness of N95 respirators versus surgical masks in protecting health care workers from acute respiratory infection: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ*. 2016;188(8):567–574. doi:10.1503/cmaj.150835
26. Tan TK. How severe acute respiratory syndrome (SARS) affected the department of anaesthesia at Singapore General Hospital. *Anaesth Intensive Care* 2004; 32: 394-400.
27. Ter Chee VW, Khoo ML, Lee SF, Lai YC, Chin NM. Infection control measures for operative procedures in severe acute respiratory syndrome–related patients. *Anesthesiology* 2004; 100: 1394-8.
28. Tompkins BM, Kerchberger JP. Special article: personal protective equipment for care of pandemic influenza patients: a training workshop for the powered air purifying respirator. *Anesth Analg* 2010; 111: 933-45.
29. Van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, Tamin A, Harcourt JL, Thornburg NJ, Gerber SI, Lloyd-Smith JO, de Wit E, Munster VJ. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1, *NEJM*, DOI: 10.1056/NEJMc2004973
30. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus–Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020; 323(11) :1061–1069. doi:10.1001/jama.2020.1585
31. Wang J, Du G. COVID-19 may transmit through aerosol [published online ahead of print, 2020 Mar 24]. *Ir J Med Sci*. 2020;1–2. doi:10.1007/s11845-020-02218-2
32. WHO, 2009. Natural ventilation for infection control in health-care settings: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/natural_ventilation/en/
33. Wilkes AR, Benbough JE, Speight SE, Harmer M. The bacterial and viral filtration performance of breathing system filters. *Anaesthesia* 2000; 55: 458-65.
34. Xiangdong Chen, Yanhong Liu, Yahong Gong, Xiangyang Guo, Mingzhang Zuo, Jun Li, Wenzhu Shi, Hao Li, Xiaohan Xu, Weidong Mi, Yuguang Huang, Chinese Society of Anesthesiology, Chinese Association of Anesthesiologists; Perioperative Management of Patients Infected with the Novel Coronavirus: Recommendation from the Joint Task Force of the Chinese Society of Anesthesiology and the Chinese Association of Anesthesiologists. *Anesthesiology* 2020; No Pagination Specified. doi: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003301>.
35. Xiao, S., Li, Y., Wong, T.-W., Hui, D.S., 2017;12... Role of fomites in SARS transmission during the largest hospital outbreak in Hong Kong. *PLoS ONE*.
36. Yu, I.T., Wong, T.W., Chiu, Y.L., Lee, N., Li, Y., 2005. Temporal-spatial analysis of severe acute respiratory syndrome among hospital inpatients. *Clin. Infect. Dis.* 40, 1237–1243