

Interventions médicales générant des aérosols (IMGA)

Sylvain L'Espérance, Ph.D., Geneviève Asselin, M.Sc., MBA, Alice Nourissat, M.D., Ph.D. et Marc Rhainds M.D., M.Sc. FRCPC

Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS), Direction de la qualité, de l'évaluation, de l'éthique et des affaires institutionnelles (DQEEAI), CHU de Québec-Université Laval

Le présent document ainsi que les constats et prises de position qu'il énonce ont été rédigés en réponse à une interpellation du Comité sur les infections nosocomiales du Québec (CINQ) de l'Institut national de santé publique du Québec dans le contexte de l'urgence sanitaire liée à la maladie à coronavirus (COVID-19) au Québec. Cette position est basée sur une recension sommaire de la documentation scientifique par l'UETMIS du CHU de Québec-Université Laval. Son contenu repose sur les connaissances disponibles au moment de sa rédaction.

Introduction

Une transmission d'une maladie infectieuse par voie aérienne peut survenir lorsque des microorganismes viables contenus dans un aérosol de sécrétions sont projetés dans l'air et entrent en contact avec les voies respiratoires d'un hôte réceptif [1]. Pour qu'il y ait transmission de l'infection, les microorganismes contenus dans les particules doivent pouvoir rester viables dans l'air pendant une période prolongée et l'hôte réceptif doit être exposé à une concentration suffisante (dose infectieuse) de ces microorganismes viables [1]. La toux, les éternuements, la parole ou la réalisation d'interventions médicales peuvent générer des aérosols contenant des particules de différentes tailles. La taille de ces particules et la distance à laquelle elles seront projetées sont influencées par des facteurs physiques et environnementaux. Les particules de grande taille (diamètre supérieur à 10 µm), tombent rapidement en quelques secondes sur le sol, alors que les particules de petite taille peuvent rester en suspension pendant une plus longue période. Dans le cadre de la COVID-19, des recommandations intérimaires concernant les mesures de prévention et de contrôle des infections en présence d'un cas d'infection COVID-19 en milieu de soins aigus ont été publiées par le Comité sur les infections nosocomiales du Québec (CINQ) de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ). Une liste incluant plusieurs interventions médicales pouvant générer des aérosols (IMGA) qui nécessitent la mise en place de mesures de protection additionnelles pour les travailleurs de la santé a été établie. Toutefois, certaines interventions proposées n'ont pu être évaluées par une analyse de la littérature. Ainsi, l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec a été sollicitée par le CINQ pour réaliser une revue rapide de la littérature afin de déterminer si ces interventions médicales devraient être retenues comme des IMGA.

Méthodologie

Une recension sommaire de la documentation scientifique a été réalisée dans diverses bases de données indexées par l'UETMIS du CHU de Québec-Université Laval. De plus, une recherche d'informations supplémentaires concernant les IMGA disponibles en date du 24 et 25 mars 2020 a été effectuée dans plusieurs sites Internet d'associations professionnelles (Annexe 1). Les bibliographies des articles pertinents ont aussi été examinées pour relever d'autres références d'intérêt. Certaines procédures médicales étant davantage reconnues par la communauté médicale pour produire des bioaérosols, le présent avis a porté son attention sur les interventions suivantes :

- la ventilation non invasive (VNI) en pression positive via un masque facial (p. ex. : BiPAP, CPAP);
- l'oxygénothérapie conventionnelle avec masque facial (p. ex. : Ventimask);
- l'oxygénothérapie par voie nasale à haut débit (p. ex. : Optiflow);
- les procédures d'endoscopie digestive;
- la laryngoscopie;
- l'échographie transoesophagienne;
- l'insertion ou le retrait d'un drain thoracique;
- les interventions en ophtalmologie.

1. Principaux résultats des études originales visant à caractériser les risques liés à la génération d'aérosol

La recherche documentaire a permis d'identifier une revue systématique avec méta-analyse [2], trois études de cohorte [3-5], deux études cas-témoins [6, 7] et sept études expérimentales [8-14]. Les interventions évaluées dans les études incluaient la ventilation non invasive en pression positive (VNI) [2-5, 7, 10-13], l'oxygénothérapie conventionnelle [2, 3, 5-7, 9, 10] ou à haut débit [2, 5, 13, 14], l'insertion ou le retrait d'un drain thoracique [3, 5] ou une intervention en ophtalmologie (tonométrie) [8]. Aucune étude originale concernant les aérosols émis par la réalisation d'une gastroscopie, d'une laryngoscopie ou d'une échographie transoesophagienne n'a été recensée. Les principaux résultats des études originales sont présentés au tableau 1. Les caractéristiques méthodologiques des études sont présentées à l'annexe 2.

TABLEAU 1. PRINCIPAUX RÉSULTATS DES ÉTUDES RECENSÉES

Intervention médicale potentiellement génératrice d'aérosol	Type d'études (ref.)	Principaux résultats portant sur l'estimation du risque de transmission infectieuse par voie aérienne
Ventilation non invasive en pression positive via masque facial (p. ex. : BiPAP, CPAP)		
Ventilation non invasive	Revue systématique (Tran, 2012) [2]	ORa = 3,1 (IC95% : 1,4 à 6,8); I ² =0%
	Étude de cohorte (Raboud, 2010) [5]	38 % (SRAS+) vs 17 % (SRAS -)* ; p = 0,01
	Étude de cohorte (Fowler, 2004) [4]	RR=2,33 (IC95 % : 0,25 à 21,76) ; p = 0,5
	Étude expérimentale (Thompson, 2013) [11]	OR = 2,92 (IC95 % 0,30 à 28,3) (pas d'augmentation significative de virus H1N1 en suspension dans l'air comparativement au baseline) Aérosol contaminé par de l'ARN viral pour 2 des 10 patients prélevés.
	Étude expérimentale (Simonds, 2010) [10]	Accroissement du nombre de particules de grande taille (> 10 µm) comparativement au baseline chez patients avec rhinite (p = 0,044) et MPC avec exacerbation infectieuse (p = 0,042) à 20 cm du patient. Augmentation significative du nombre de particules (3 à > 10 µm) chez les patients avec rhinite à 1 mètre
Manipulation masque BiPAP	Revue systématique (Tran, 2012) [2]	OR =4,2 (IC95 % : 0,6 à 27,4)
	Étude de cohorte (Loeb, 2004) [3]	RR =2,60 (IC95 % : 0,8 à 7,99), p = 0,15
Ventilation non invasive (BiPAP)	Étude cas-témoins (Yu, 2007) [7]	ORa = 11,82 (IC95 % : 1,97 à 70,80)
	Étude expérimentale (O'Neil, 2017) [12]	Non associé à une augmentation significative de particules aériennes
Ventilation non invasive (CPAP)	Étude expérimentale (Hui, 2019) [13]	Dispersion air expiré avec différentes interfaces est limitée si bien ajusté
Oxygénothérapie conventionnelle avec masque facial (p. ex. : Ventimask)		
Manipulation masque à oxygène	Revue systématique (Tran, 2012) [2]	ORa = 4,6 (IC95 % : 0,6 à 32,5) I ² =64,8 %
	Étude de cohorte (Loeb, 2004) [3]	RR = 9 (IC95 % : 1,25 à 64,89) ; p = 0,01
	Étude de cohorte (Raboud, 2010) [5]	65 % (SRAS+) vs 47 % (SRAS -)* ; p = 0,06
Administration d'oxygène	Revue systématique (Tran, 2012) [2]	OR = 1,0 (IC95 % : 0,3 à 2,8)
	Étude cas-témoins (Teleman, 2004) [6]	OR = 1,0 (IC95 % : 0,3 à 2,8); p = 1,0
	Étude cas-témoins (Yu, 2007) [7]	ORa = 4,30 (IC95 % : 1 à 18,43)
	Étude expérimentale (Simonds, 2010) [10]	Pas d'augmentation significative du nombre de gouttelettes et d'aérosol comparativement au baseline chez patients avec rhinite (p = 0,68) et maladie pulmonaire chronique avec exacerbation infectieuse (p = 0,56) à 20 cm et à 1 mètre du patient
	Étude expérimentale (Somogyi, 2004) [9]	Présence d'un nuage de gouttelettes si masque non ajusté
Oxygénothérapie par voie nasale à haut débit (p. ex. : Optiflow)		
	Revue systématique (Tran, 2012) [2]	OR = 0,4 (IC95 % : 0,1 à 1,7)
	Étude de cohorte (Raboud, 2010) [5]	8 % (SRAS+) vs 18 % (SRAS -)* ; p = 0,29
	Étude expérimentale (Hui, 2019) [13]	Dispersion air expiré avec différentes interfaces est limitée si bien ajusté

	Étude expérimentale (Mc Grath, 2019) [14]	Potentiel d'inhalation par les soignants selon interface (canule nasale ou trachéostomie) et distance (0,8 et 2,2 m) : de 2,3 à 10,2 %
Chirurgie thoracique et insertion de drain thoracique		
Retrait de drain thoracique	Étude de cohorte (Loeb, 2004) [3]	0 exposition et 0 cas
Insertion drain thoracique	Étude de cohorte (Raboud, 2010) [5]	0 % (SRAS+) vs 12 % (SRAS -)* ; $p = 0,99$
Interventions en ophtalmologie		
Tonométrie sans contact	Étude expérimentale (Britt, 1991) [8]	Formation de microaérosol dans la plupart des cas. Observation d'une quantité de particules ou d'aérosols plus élevée en cas d'hypertension oculaire et d'instillations oculaires.
Procédures d'endoscopie digestive		
	Aucune étude identifiée	
Laryngoscopie		
	Aucune étude identifiée	
Échographie transoesophagienne		
	Aucune étude identifiée	

Abréviations : OR : Odds Ratio, ORa : Odds ratio ajusté; RR : Risque relatif; IC95% : Intervalle de Confiance à 95%; MPC : maladie pulmonaire chronique; IMGA : Intervention médicale générant des aérosols

* Professionnels de la santé ayant développé le SRAS (SRAS +) comparativement aux professionnels de la santé n'ayant pas développé le SRAS (SRAS -)

2. Recommandations des sociétés savantes concernant les interventions médicales générant des aérosols

La recherche documentaire a permis d'identifier 24 documents provenant de différentes sociétés savantes. Les interventions médicales évaluées incluaient la ventilation non invasive et l'oxygénothérapie [15-28], les interventions endoscopiques digestives [29-32], les échographies transoesophagiennes [33], les drains thoraciques [27, 34] et les interventions en ophtalmologie [35-37]. Aucune des sociétés savantes identifiées n'a émis de position concernant les aérosols générés par la réalisation d'une laryngoscopie en dehors d'interventions pour une intubation. Les IMGA liées à la ventilation non invasive et l'oxygénothérapie retenues par les sociétés savantes sont présentées au tableau 2.

Tableau 2. Interventions médicales générant des aérosols liées à la ventilation non invasive et l'oxygénothérapie retenues par les sociétés savantes

Organisme, année, pays	Références	Interventions générant des aérosols (IMGA)		
		VNI en pression positive (BiPAP, CPAP)	Oxygéno. au masque facial (p. ex. : Ventimask)	Oxygéno. par voie nasale à haut débit (p. ex. : Optiflow)
Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 2020, international [15-17]	Tran 2012 [2]	X		
Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2010, États-Unis [18]	NR			X ¹
Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC), 2009, États-Unis [19]	CDC 2010 [18], CDC 2004 [38]	X ¹		X ¹
Public Health Ontario, 2020, Canada [20]	Tran 2012 [2], PIDAC 2012 [39]	X		X
Provincial infection control network of British Columbia (PICNet), 2020, Canada [21]	CDC 2007 [40], PICNet 2018 [41]	X		
Department of Health and Social Care (DHSC), Public Health Wales (PHW), Public Health Agency (PHA) Northern Ireland, Health Protection Scotland (HPS) et Public Health England, 2020, Royaume-Uni [22]	OMS 2007 [42], OMS 2014 [43], Tran 2012 [2], Leung 2019 [44], Simonds 2010 [10], Thompson 2013 [11], O'Neil 2017 [12]	X ²		X ³
Australian Government – Department of Health, 2020, Australie [23]	NR	X		X
Communicable Diseases Network Australia (CDNA), 2020, Australie [24]	NR			X
Australasian Society for Infectious Diseases (ASID), 2020, Australie [25]	NR	X		X
Anesthésiologie/inhalothérapie				
World Federation of Societies of Anaesthesiologists (WFSA), 2020, international [26]	Wax 2020 [45]	X		X
College of respiratory therapists of Ontario (CRTO), 2016, Canada [27]	PIDAC 2012 [39]	X		X
Société canadienne des thérapeutes respiratoires (SCTR), 2020, Canada [28]	OMS 2020 [15]	X		

NR : non rapporté; oxygéno. : oxygénothérapie; VNI : ventilation non invasive

¹ Considérée comme une intervention qui génère potentiellement des aérosols.

² Recommandation catégorie B : basée sur des preuves de qualité faible à modérée qui suggèrent un bénéfice clinique net supérieur aux effets néfastes

³ Recommandation catégorie C : basée sur des opinions d'experts en absence de preuves suffisantes pour prendre une décision

Ventilation non invasive et oxygénothérapie

Plusieurs organismes généraux ou en infectiologie ont inclus la VNI (p. ex. : CPAP, BiPAP) et l'utilisation de l'oxygénothérapie nasale à haut débit dans leur liste des IMGA [19, 20, 22, 23, 25-27]. Toutefois, ces affirmations reposent majoritairement sur des avis d'experts qui s'appuient dans certains cas sur les données issues de la revue systématique de Tran *et al.* (2012) [15, 20, 22] ou sur des recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) [22, 28]. Les auteurs du guide du Royaume-Uni [22] appuient leur prise de position sur les résultats d'études originales issus d'une revue rapide réalisée par le *Health Protection Scotland* [46]. Dans son guide portant sur les patients nécessitant des soins intensifs pendant la pandémie de COVID-19, le *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE) [47] mentionne de suivre les recommandations du document du Royaume-Uni [22]. À noter que l'OMS ne mentionne ni l'oxygénothérapie conventionnelle au masque facial ni l'oxygénothérapie nasale à haut débit comme IMGA [15-17]. Par ailleurs, les *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) en 2010 considéraient l'oxygénothérapie nasale à haut débit comme une intervention qui pourrait générer des aérosols mais que le risque de transmission était inconnu [18]. Aucun organisme ne fait mention de l'oxygénothérapie au masque (p. ex. : Ventimask) comme IMGA.

Les recommandations issues de deux avis d'experts [26, 28] et d'un guide de pratique [27] d'organisations professionnelles en anesthésiologie ou en inhalothérapie soutiennent aussi que la VNI en pression positive (p. ex. : CPAP, BiPAP) [26-28] et l'oxygénothérapie nasale à haut débit [26, 27] constituent des IMGA. Selon la *World Federation of Societies of Anaesthesiologists*, l'utilisation de la VNI (p. ex. : CPAP, BiPAP) ou de l'oxygénothérapie nasale à haut débit devrait être évitée en raison du risque accru de production d'aérosols [26].

Interventions endoscopiques digestives hautes et basses

Quatre sociétés savantes en gastroentérologie ont publié et émis des recommandations en lien avec la situation pandémique de la COVID-19 [29-32]. Basés sur des avis d'expert, ces organismes soutiennent que les interventions endoscopiques hautes sont des IMGA en apportant, dans certains cas, certaines nuances quant à la nécessité de porter un masque N95.

La *Canadian Association of Gastroenterology* suggère de considérer toutes les interventions endoscopiques hautes comme étant des interventions à risque élevé, peu importe que les patients soient considérés à faible ou à haut risque de COVID-19 [30]. Le port du masque N95 est donc recommandé pour toutes ces interventions. Ils mentionnent également qu'il n'y a actuellement pas suffisamment de preuves pour considérer les interventions endoscopiques basses comme des procédures à risque élevé pour la transmission de la COVID-19. Dans leurs recommandations conjointes, quatre associations américaines (*American College of Gastroenterology, American Gastroenterological Association, American Society for Gastrointestinal Endoscopy, American Association for the Study of Liver Diseases*) [32] suggèrent de suivre l'algorithme développé par Repici *et al.* (2020) [48]. Ainsi, selon cet algorithme, les interventions endoscopiques hautes sont des procédures considérées à haut risque chez des patients à risque intermédiaire (présence de symptômes ou sans symptômes, mais contact avec une personne positive à la COVID-19 ou ayant voyagé dans une région à haut risque dans les derniers 14 jours) ou élevé (présence de symptômes + contact avec une personne positive à la COVID-19 ou ayant voyagé dans une région à haut risque dans les derniers 14 jours) nécessitant le port d'un masque N95 ou N99. Les interventions endoscopiques basses seraient selon eux des procédures à risque élevé qu'en présence de patients à risque élevé d'infection à la COVID-19 [32]. Les interventions endoscopiques hautes sont considérées par la *British Society of Gastroenterology* comme des IMGA [31]. Ils recommandent le port d'un masque FFP3 pour les interventions générant des aérosols réalisées auprès de patients à risque élevé d'être infecté à la COVID-19 ou chez les cas confirmés. Ces précautions supplémentaires ne s'appliqueraient pas auprès des patients à faible risque d'infection et pour les interventions endoscopiques basses. Enfin, selon la *Gastroenterological Society of Australia*, tout le personnel doit porter des masques P2/N95 ou l'équivalent lorsqu'une procédure endoscopique doit être effectuée chez un patient atteint d'une infection présumée ou confirmée de COVID-19 [29]. Pour tous les autres cas d'endoscopie, le personnel doit porter un masque chirurgical.

Échographie transoesophagienne

Selon un avis d'experts de l'Association française de cardiologie, les indications des échographies transoesophagiennes (ETO), procédures jugées à haut risque d'aérosols, doivent particulièrement être discutées afin d'éviter le risque de contamination [33]. Un algorithme est proposé pour déterminer les modalités de protection. Ces procédures devraient être

réalisées en limitant le nombre de personnes présentes et en regroupant les examens, afin de restreindre au maximum l'utilisation des masques.

Drain thoracique

Deux associations professionnelles ont pris position quant à la manipulation des drains thoraciques. L'*American College of Surgeons* considère que cette manœuvre est une IMGA et qu'elle devrait être réalisée en portant un masque N95 auprès des patients suspectés ou confirmés à la COVID-19 [34]. Selon le guide de pratiques professionnelles du *College of respiratory therapists of Ontario* publié en 2016, la manipulation des drains thoraciques serait une IMGA sans preuve concluante soutenant un potentiel de transmission [27]. Cette prise de position repose sur les recommandations émises en 2012 par le *Provincial Infectious Diseases Advisory Committee* [39].

Intervention en ophtalmologie

Les avis d'experts publiés par trois associations professionnelles en ophtalmologie portant sur la COVID-19 n'ont pas pris de position claire quant à la définition des aérosols [35-37]. La *Canadian Ophthalmological Society* en collaboration avec l'*Association of Canadian University Professors of Ophthalmology* mentionne qu'un masque N95 ajusté porté par le soignant est la meilleure prévention lorsqu'un examen est nécessaire, en spécifiant que cette ressource est limitée et qu'en disponibilité réduite, un masque chirurgical peut être utilisé [35]. Pour l'*American Academy of Ophthalmology*, un masque N95 doit être porté lors de procédures planifiées qui génèrent des aérosols [36]. Cette organisation ne précise cependant pas la nature des interventions pouvant générer des aérosols. Enfin, selon le *Royal College of Ophthalmologists* un masque N99 doit être utilisé auprès de patients suspectés ou positifs à la COVID-19 lors de procédures générant des aérosols (p. ex.: tonomètre) [37].

3. Principaux constats

Interventions médicales dont le risque d'infection par transmission aérienne est :

➤ Possible

Ventilation non invasive en pression positive via un masque facial (p ex. : BiPAP, CPAP)

- Les résultats d'une méta-analyse basée sur deux études de cohorte suggèrent que la probabilité de transmission infectieuse par voie aérienne serait plus élevée lorsqu'une VNI est effectuée;
- Les résultats de deux études expérimentales semblent suggérer qu'un plus grand nombre de virus et un accroissement du nombre de particules de grandes tailles à proximité des patients pourraient se retrouver dans l'air lorsqu'une VNI est réalisée chez des patients atteints d'une pathologie infectieuse.
- Les résultats d'une étude cas-témoin indiquent que la probabilité de transmission infectieuse par voie aérienne serait plus élevée lorsqu'une VNI avec un masque BiPAP est effectuée;
- La probabilité de transmission infectieuse par voie aérienne pourrait être plus élevée lorsque le masque de ventilation du BiPAP est manipulé par les professionnels de la santé. Cependant, selon les résultats de deux études expérimentales, l'usage de ce type de ventilation ne semble pas être associé à une augmentation du nombre de particules dans l'air si le masque est bien ajusté;
- Les résultats d'une étude expérimentale indiquent que la dispersion d'air expiré serait limitée lorsqu'une VNI est effectuée avec un masque CPAP bien ajusté;
- Plusieurs organisations professionnelles et sociétés savantes ont identifié la VNI comme une IMGA. Leurs recommandations reposent, pour la plupart, sur la méta-analyse de Tran *et al.* (2012) ou sur des documents en provenance d'autres organisations (p. ex. : CDC, OMS) qui se sont appuyés sur cette même méta-analyse.

➤ Incertain ou non documenté

Oxygénothérapie nasale à haut débit (p. ex. : Optiflow)

- Les résultats d'une méta-analyse basée sur une étude de cohorte n'ont pas montré que l'oxygénothérapie nasale à haut débit était associée à une augmentation du risque de transmission infectieuse;
- Les résultats de deux études expérimentales suggèrent que l'oxygénothérapie nasale à haut débit peut générer des aérosols en fonction du type d'interface (canule nasale, trachéostomie) et de son ajustement, de la distance et du débit en oxygène;
- La position de plusieurs sociétés savantes, reposant majoritairement sur des avis d'experts, indique que l'oxygénothérapie nasale à haut débit constitue une IMGA ou possède un potentiel de générer des aérosols.

Procédures d'endoscopie digestive

- Aucune étude originale portant sur le risque de production d'aérosols ou de transmission de microorganismes lors de la réalisation d'interventions endoscopiques digestives hautes ou basses n'a été recensée;
- Quatre sociétés savantes en gastroentérologie considèrent, sur la base d'avis d'experts, que les interventions endoscopiques hautes sont des IMGA, et par conséquent, recommandent soit le port du masque N95 en tout temps (n = 1) soit seulement en présence de patients à risque intermédiaire ou élevé d'infection à la COVID-19 (n = 3);
- Les interventions endoscopiques digestives basses ne sont pas considérées comme des procédures à risque élevé selon quatre sociétés savantes.

Échographie transoesophagienne

- Aucune étude originale portant sur le risque de production d'aérosols ou de transmission de microorganismes lors de la réalisation d'une échographie trans-oesophagienne n'a été recensée;
- Un avis d'experts provenant d'une société savante de cardiologie mentionne que les échographies transoesophagiennes (ETO) pourraient être considérées comme des procédures à haut risque d'aérosols. Aucune donnée probante n'est cependant citée par cette organisation afin d'appuyer ce constat.

Insertion ou retrait d'un drain thoracique

- La recherche documentaire a permis d'identifier peu d'information concernant la production d'aérosol ou la transmission de microorganismes lors de procédures d'insertion ou de retrait d'un drain thoracique;
- Selon l'*American College of Surgeons* et le guide de pratiques professionnelles du *College of respiratory therapists of Ontario*, la manipulation des drains thoraciques pourrait être considérée comme étant une IMGA. Toutefois, ces recommandations s'appuient sur des opinions d'experts.

Interventions en ophtalmologie

- La recherche documentaire a permis d'identifier une étude expérimentale rapportant que des microaérosols pourraient être formés lorsqu'une tonométrie sans contact est réalisée;
- À l'exception d'une organisation mentionnant un risque d'aérosol lors d'une tonométrie, les organisations professionnelles liées à l'ophtalmologie n'ont généralement pas spécifié dans leurs recommandations les interventions qui pourraient générer des aérosols.

Laryngoscopie

- La recherche documentaire n'a pas permis d'identifier d'étude portant sur la production d'aérosol ou la transmission de microorganismes lors de la réalisation d'une laryngoscopie;
- Aucune des sociétés savantes identifiées n'a émis de position concernant les aérosols générés par la réalisation d'une laryngoscopie en dehors d'interventions pour une intubation.

➤ **Peu probable**

Oxygénothérapie conventionnelle avec masque facial (p. ex. : Ventimask)

- Basés sur les résultats d'une étude cas-témoins, les résultats d'une méta-analyse suggèrent que l'oxygénothérapie conventionnelle ne serait pas associée à une augmentation du risque de transmission infectieuse par voie aérienne;
- Les résultats d'une étude cas-témoins réalisée dans le cadre d'un épisode d'écllosion du SRAS dans un hôpital de Hong Kong suggèrent que l'administration d'une oxygénothérapie conventionnelle pourrait être associée à une probabilité plus élevée d'infection du personnel soignant par le SRAS. Toutefois, plusieurs limites, tant méthodologiques que cliniques, ont été soulevées par les auteurs;
- Sur la base des résultats de deux études de cohorte, les résultats d'une méta-analyse suggèrent que la manipulation du masque à oxygène serait associée à une augmentation non significative du risque de transmission infectieuse par voie aérienne;
- Les résultats de deux études expérimentales suggèrent que l'oxygénothérapie nasale n'augmente pas significativement le nombre de gouttelettes dans l'air comparativement au baseline chez des patients avec rhinite ou maladie pulmonaire chronique avec exacerbation infectieuse. La présence d'un nuage de gouttelettes pourrait être observée si le masque est mal ajusté;
- Aucune société savante n'a identifié l'oxygénothérapie conventionnelle comme une IMGA.

Annexe 1 : Sociétés savantes consultées

- Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé (ACMTS), Canada
- American Academy of Ophthalmology (AAO), États-Unis
- *American Association of Nurse Anesthetists (AANA)*, États-Unis
- American College of Cardiology (ACC), États-Unis
- American College of Gastroenterology (ACG), États-Unis
- American College of Surgeons (ACS), États-Unis
- American Gastroenterological Association (AGA), États-Unis
- American Heart Association (AHA), États-Unis
- American Society for Gastrointestinal Endoscopy, ASGE), États-Unis
- *American Society of Anesthesiologists (ASA)*, États-Unis
- Association canadienne des chirurgiens généraux (ACCG), Canada
- Association medicale canadienne (AMC), Canada
- Association des gastro-entérologues du Québec (AGEQ), Canada (Québec)
- Association des Médecins Microbiologistes Infectiologues du Québec (AMMIQ), Canada (Québec)
- *Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC)*, États-Unis
- *Association of Anesthetists of Great Britain & Ireland (AAGBI)*, Royaume-Uni
- *Association of Medical Microbiology and Infectious Disease Canada (AMMI)*, Canada
- *Association of perioperative Registered Nurses (AORN)*, États-Unis
- *Association of Surgeons of Great Britain and Ireland (ASGBI)*, Grande-Bretagne
- *Australasian Society for Infectious Diseases (ASID)*, Australie
- *Australian Society of Ophthalmologists (ASO)*, Australie
- *British cardiovascular society (BCS)*, Royaume-uni
- *British Infection Association (BIA)*, Royaume-Uni
- *British Society of Gastroenterology (BSG)*, Royaume-Uni
- *Canadian Anesthesiologist's Society (CAS)*, Canada
- *Canadian Association for Clinical Microbiology and Infectious Disease (CACMID)*, Canada
- *Canadian Association of Gastroenterology (CAG)*, Canada
- *Canadian Cardiovascular Society (CCS)*, Canada
- *Canadian Society of Ophthalmic Registered Nurses (CSORN)*, Canada
- *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)*, États-Unis
- Centre fédéral d'expertise des soins de santé (KCE), Belgique
- Collège des médecins du Québec (CMQ), Canada (Québec)
- *European Society of Cardiology (ESC)*, Europe
- *European Society of Clinical Microbiology and Infectious diseases (ESCMID)*, Suisse
- *European Society of Ophthalmology (SOE)*, Europe
- *Gastroenterological society of Australia (GESA)*, Australie
- Haute Autorité de Santé (HAS), France
- *Infection and Prevention Control Canada (IPAC)*, Canada
- *Infectious Diseases Society of America (IDSA)*, États-Unis
- Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS), Canada (Québec)
- Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), Canada (Québec)
- *International Federation of Infection Control (IFIC)*, International
- *International Society for Infectious Diseases (ISID)*, États-Unis
- *Medical Services Advisory Committee (MSAC)*, Australie
- *National Institute for Health and Care Excellence (NICE)*, Royaume-Uni
- *Ontario Health Technology Advisory Committee (OHTAC)*, Canada (Ontario)
- Ordre professionnel des inhalothérapeutes du Québec (OPIQ), Canada (Québec)
- Organisation mondiale de la Santé (OMS), International

- *Public Health Agency of Canada (PHAC)*, Canada
- *Royal Australasian College of Surgeons (RACS)*, Australie
- *Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)*, Écosse
- *Société canadienne d'ophtalmologie (SCO)*, Canada
- *Société canadienne des thérapeutes respiratoires (SCTR)*, Canada
- *Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR)*, France
- *Société française de cardiologie (SFC)*, France
- *Société française de chirurgie endoscopique (SFCE)*, France
- *Société nationale française de gastroentérologie (SNFGE)*, France
- *Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons (SAGES)*, États-Unis
- *The Royal Australian and New Zealand College of Ophthalmologist (RANZCO)*, Australie, Nouvelle-Zélande
- *The Royal College of Ophthalmologists (RCO)*, Royaume-Uni
- *The Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA)*, États-Unis

Annexe 2 : Description des études recensées

Auteurs, Année (Ref) Provenance	Méthodologie	Interventions médicales à l'étude	Principales limites Commentaires
Revue systématique avec méta-analyse			
Tran <i>et al.</i> , 2012 [2] Canada	<p>Population : Professionnels de soins exposés à des IMGA Comparateur : Professionnels de soins non exposés à des IMGA Indicateur : Risque de transmission d'infections respiratoires Recherche documentaire : 1^{er} janvier 1990 au 22 octobre 2010. Études incluses : 10 publications incluant 5 études cas-témoins et 5 études de cohorte rétrospectives portant sur le risque de transmission du SRAS-CoV à l'hôpital ou en unités de soins intensifs au cours de l'épidémie de 2002-2003.</p>	<p>25 IMGA potentielles incluant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manipulation masque O₂ (Loeb 2004 [3], Raboud 2010 [5]) - VNI (Fowler 2004 [4], Raboud 2010 [5]) - Oxygénothérapie haut débit (Loeb 2004 [3], Raboud 2010 [5]) - Manipulation masque BiPAP (Loeb 2004 [3]) - Administration oxygène (Teleman, 2004 [6]) 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque SRAS-Cov peut-être non généralisable à d'autres pathogènes - Peu d'études pour chacune des IMGA (IC95% large) - Petit nombre de patients (2 à 120) - IMGA parfois complexes avec multiples manœuvres - Influence du risque de transmission par contact direct ou indirect - Source de transmission parfois incertaine - Facteurs de confusion : caractéristiques médicales, mesures de PCI, EPI
Études de cohorte rétrospective			
Loeb <i>et al.</i> , 2004 [3] Canada	<p>Population : Infirmières exposées à des IMGA (n=32) Comparateur : Infirmières non exposées à des IMGA (n=11) Indicateur : Risque de transmission d'infections respiratoires (n=8 infirmières avec SRAS)</p>	<p>32 IMGA potentielles incluant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manipulation Masque O₂ - VNI - Oxygénothérapie haut débit - Manipulation masque BiPAP - Insertion ou retrait drain thoracique - Insertion CVC 	<ul style="list-style-type: none"> - Devis rétrospectif - Présence possible d'un biais de rappel chez les infirmières - Petite taille d'échantillon - Ne considère pas le risque de transmission de la maladie par contact - Utilisation des EPI non standardisée et non uniforme lors de la période à l'étude
Fowler, 2004 [4] Canada	<p>Population : Travailleurs de la santé exposés à des IMGA (n=6 exposés à VNI) Comparateur : Travailleurs non exposés à des IMGA (n=28 non exposés à VNI) Indicateur : Risque de transmission d'infections respiratoires</p>	<p>3 IMGA incluant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ventilation non invasive en pression positive 	<ul style="list-style-type: none"> - Devis rétrospectif - Petite taille d'échantillon - Facteurs confondants non considérés

Auteurs, Année (Ref) Provenance	Méthodologie	Interventions médicales à l'étude	Principales limites Commentaires
Raboud <i>et al.</i> , 2010 [5] Canada	<p>Population : Professionnels de la santé 24h avant et 4 heures après intubation (n=697)</p> <p>Comparateur : Professionnels de la santé exposés à une IMGA versus non exposés</p> <p>Indicateur : Risque de transmission SRAS (n = 26 professionnels avec SRAS)</p> <p>Analyse multivariée</p>	<p>34 IMGA potentielles incluant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manipulation Masque O2 - Ventilation non invasive - Oxygénothérapie haut débit - Insertion drain thoracique - Insertion CVC 	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilité d'un biais de rappel de la part des professionnels de la santé en raison du stress causé par les soins apportés aux patients atteints de SRAS et le délai entre la collecte de données et l'exposition - Hypothèse de transmission du virus (similaire à celui de l'influenza) ne s'applique peut-être pas au SRAS
Études cas-témoins			
Teleman <i>et al.</i> , 2004 [6] Singapour	<p>Cas : professionnels de la santé ayant été exposés à des patients atteints de SRAS et qui ont une infection probable avec SRAS</p> <p>Témoins : professionnels de la santé ayant été exposés à des patients atteints de SRAS et n'ayant pas développé la maladie</p> <p>Entrevue téléphonique Analyses multivariées</p>	<p>13 facteurs de risques étudiés dont</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxygénothérapie 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'ajustement en fonction du degré de contagiosité des patients - Charge virale pas disponible pour tous les patients hospitalisés - Historique d'exposition pas complète pour tous les sujets
Yu <i>et al.</i> , 2007 [7] Chine	<p>86 services hospitaliers</p> <p>Cas : services hospitaliers avec éclosion SRAS</p> <p>Témoins : services avec patients SRAS sans éclosion</p> <p>Analyse multivariée</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Oxygénothérapie - BiPAP 	<ul style="list-style-type: none"> - Résultats difficilement généralisables à d'autres contextes - Possibilité de biais de rappel - Faible puissance statistique
Études expérimentales			
Britt <i>et al.</i> , 1991 [8] États-Unis	<p>Appareil photo avec flash couplé à un tonomètre sans contact. Photographie de la cornée avec technique de fluorescence pendant la procédure.</p> <p>n=8 yeux chez 4 volontaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tonométrie sans contact avec air pulsé 	<ul style="list-style-type: none"> - Limites liées à la technique par photographie - Aucune mesure de la taille des particules et de leur dispersion dans l'air
Somogyi <i>et al.</i> , 2004 [9] Canada	<p>Étude en laboratoire</p> <p>Observation dispersion des gouttelettes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Oxygénothérapie par masque facial 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de mesures, étude d'observation visuelle
Simonds <i>et al.</i> 2010 [10] Royaume uni	<p>3 groupes</p> <ul style="list-style-type: none"> - contrôles - patients avec rhinite - patients avec maladie pulmonaire chronique avec épisode infectieux <p>Ont reçu chaque intervention</p>	<ul style="list-style-type: none"> - VNI - Oxygénothérapie 	<ul style="list-style-type: none"> - La mesure des gouttelettes a été utilisée comme « proxy » de la dissémination virale - Mesure à proximité et à 1 mètre : aires de prélèvements manquantes - Mesure dans une seule pièce avec limitation des turbulences (ouverture de portes, etc.), mais présence de ventilation et courants d'air susceptibles d'influencer les résultats

Auteurs, Année (Ref) Provenance	Méthodologie	Interventions médicales à l'étude	Principales limites Commentaires
	Mesures des aérosols de 0,3 à plus de 10µm à proximité (≤ 20 cm de la bouche ou du masque) et à 1 m de distance, à la hauteur du nez du professionnel de santé		
Thompson <i>et al.</i> , 2013 [11] Royaume-Uni	Étude expérimentale en milieu de soins 39 patients H1N (2009) Échantillonnage d'air en présence ou absence d'IMGA auprès des patients Mesure ARN viral dans les aérosols des patients par RT-PCR quantitatif	IMGA (selon définition de l'OMS 2007 et 2009) incluant : - VNI	- Viabilité et potentiel infectieux du matériel viral non évalué - Concentration inhalée ne peut être en lien direct avec l'infection (autres facteurs à considérer : dose, taille des particules inhalées, ventilation de la pièce, etc.) - Particules < 0,86 µm non prélevées - Informations cliniques des patients non disponibles
O'Neil <i>et al.</i> , 2017 [12] États-Unis	Étude expérimentale en milieu de soins 5 échantillonnages d'air par activité de soins Mesures de : <ul style="list-style-type: none"> • Concentration (n/cm³) • Masse globale (mg/cm³) • Grosseurs • Nombre de particules de 0,5-20µm • Nombre de microparticules (lung-deposit) • Types de bactéries 	7 activités de soins de routine incluant : -VNI avec BiPAP	- Petite taille d'échantillon - Absence de données cliniques - Une seule prise d'échantillon par localisation - Échantillonnage d'air non-continu - Faible efficacité de l'échantillonneur pour les particules plus petites que 1 µm et plus grandes que 9 µm
Hui <i>et al.</i> , 2019 [13] Hong Kong	Étude en laboratoire Dispersion air expiré avec différentes interfaces	- Oxygénothérapie à haut débit - CPAP	- Résumé d'étude - Pratique courante peut-être différente de l'étude expérimentale
McGrath <i>et al.</i> , 2019 [14] Irlande	Étude en laboratoire : simulation de circuits respiratoires enfants et adultes Oxygénothérapie à haut débit (Optiflow) Deux interfaces : canule nasale et trachéostomie Enfants : 3 à 20 L min Adultes : 5 à 60 L min Mesure de la dose secondaire inhalée par deux soignants à 0,8 m et à 2,2 m	- Oxygénothérapie à haut débit	- La méthode de simulation utilisée peut ne pas être représentative d'une expiration réelle - Facteurs locaux à considérer : dimension de la pièce, turbulence de l'air, débit d'air, température, etc.

Abréviations : CVC : cathéter veineux central; EPI : équipement de protection individuelle; IMGA : intervention médicale générant des aérosols; OMS : Organisation mondiale de la santé; PCI : prévention et contrôle des infections, SRAS : Syndrome respiratoire aigu sévère; VNI : ventilation non invasive, RT-PCR : réaction de polymérisation en chaîne par transcriptase inverse

Références

1. Agence de santé publique du Canada. Pratiques de base et précautions additionnelles visant à prévenir la transmission des infections dans les milieux de soins. 2016 (<https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/documents/services/publications/diseases-conditions/routine-practices-precautions-healthcare-associated-infections/pratiques-de-base-precautions-infections-aux-soins-de-sante-2016-FINAL-fra.pdf>).
2. Tran, K., et al., Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: A systematic review. *PLoS ONE*, 2012. **7**(4).
3. Loeb, M., et al., SARS among critical care nurses, Toronto. *Emerg Infect Dis*, 2004. **10**(2): p. 251-5.
4. Fowler, R.A., et al., Transmission of severe acute respiratory syndrome during intubation and mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*, 2004. **169**(11): p. 1198-202.
5. Raboud, J., et al., Risk factors for SARS transmission from patients requiring intubation: a multicentre investigation in Toronto, Canada. *PLoS One*, 2010. **5**(5): p. e10717.
6. Teaman, M.D., et al., Factors associated with transmission of severe acute respiratory syndrome among health-care workers in Singapore. *Epidemiol Infect*, 2004. **132**(5): p. 797-803.
7. Yu, I.T., et al., Why Did Outbreaks of Severe Acute Respiratory Syndrome Occur in Some Hospital Wards but Not in Others? *Clinical Infectious Diseases*, 2007. **44**(8): p. 1017-1025.
8. Britt, J.M., et al., Microaerosol formation in noncontact 'air-puff' tonometry. *Arch Ophthalmol*, 1991. **109**(2): p. 225-8.
9. Somogyi, R., et al., Dispersal of respiratory droplets with open vs closed oxygen delivery masks: implications for the transmission of severe acute respiratory syndrome. *Chest*, 2004. **125**(3): p. 1155-7.
10. Simonds, A., et al., Evaluation of droplet dispersion during non-invasive ventilation, oxygen therapy, nebuliser treatment and chest physiotherapy in clinical practice: implications for management of pandemic influenza and other airborne infections. *Health Technology Assessment*, 2010. **14**(55): p. 131-172.
11. Thompson, K.A., et al., Influenza Aerosols in UK Hospitals during the H1N1 (2009) Pandemic - The Risk of Aerosol Generation during Medical Procedures. *PLoS ONE*, 2013. **8**(2): p. e56278.
12. O'Neil, C.A., et al., Characterization of aerosols generated during patient care activities. *Clinical Infectious Diseases*, 2017. **65**(8): p. 1342-1348.
13. Hui, D.S., et al., Exhaled air dispersion during high-flow nasal cannula therapy versus CPAP via different masks. *Eur Respir J*, 2019. **53**(4).
14. McGrath, J.A., et al., Investigation of Fugitive Aerosols Released into the Environment during High-Flow Therapy. *Pharmaceutics*, 2019. **11**(6).
15. World Health Organization (WHO). Infection prevention and control during health care when COVID-19 is suspected - Interim guidance - 19 March 2020. 5 pages.
16. World Health Organization (WHO). Rational use of personal protective equipment (PPE) for coronavirus disease (COVID-19) - Interim guidance - 19 March 2020. 7 pages.
17. World Health Organization (WHO). Advice on the use of masks in the community, during home care, and in health care settings in the context of COVID-19 - Interim guidance - 19 March 2020. 2 pages.
18. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Interim Guidance on Infection Control Measures for 2009 H1N1 Influenza in Healthcare Settings, Including Protection of Healthcare Personnel. 2010. https://www.cdc.gov/h1n1flu/guidelines_infection_control.htm Consulté le 27 mars 2020.
19. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC). APIC Position Paper: Extending the Use and/or Reusing Respiratory Protection in Healthcare Settings During Disasters. 2009. 10 pages.
20. Public Health Ontario. Updated IPAC Recommendations for Use of Personal Protective Equipment for Care of Individuals with Suspect or Confirmed COVID-19 - technical brief - March 12, 2020. 9 pages.
21. Provincial Infection Control Network of British Columbia (PICNet). 2019 Novel Coronavirus: Aerosol Generating Medical Procedures in Healthcare Settings. 2020. 1 page.
22. Department of Health and Social Care (DHSC), Public Health Wales (PHW), Public Health Agency (PHA) Northern Ireland, Health Protection Scotland (HPS) and Public Health England. COVID-19: Guidance for infection prevention and control in healthcare settings. Version 1.0. 2020. 49 pages.
23. Australian Government - Department of Health. Interim recommendations for the use of personal protective equipment (PPE) during hospital care of people with Coronavirus disease (COVID-19). 2020. 3 pages.
24. Communicable Diseases Network Australia (CDNA). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) - CDNA National Guidelines for Public Health Units. 2020. 26 pages.
25. Australasian Society for Infectious Diseases Limited (ASID). Interim guidelines for the clinical management of COVID-19 in adults. 2020. 3 pages.

26. World Federation of Societies of Anaesthesiologists (WFSA). Coronavirus - guidance for anaesthesia and perioperative care providers. 2020. <https://www.wfsahq.org/resources/coronavirus> Consulté le 24 mars 2020.
27. College of respiratory therapists of Ontario (CRTO). Infection Prevention & Control - Clinical Best Practice Guideline. 2016. 44 pages.
28. Société canadienne des thérapeutes respiratoires (SCTR). Coronavirus de 2019 (COVID-19) : Ce que doivent savoir les thérapeutes respiratoires. 2020. 5 pages.
29. Gastroenterological Society of Australia. Considerations for australian endoscopy units during the COVID-19 pandemic.2020. 2 pages.
30. Canadian Association of Gastroenterology (CAG). COVID-19: Advice from the Canadian Association of Gastroenterology for Endoscopy Facilities. 2020. 3 pages.
31. British Society of gastroenterology (BGS). Advice for Endoscopy Teams during COVID-19. 2020. 6 pages.
32. American College of Gastroenterology, American Gastroenterological Association, American Society for Gastrointestinal Endoscopy et American Association for the Study of Liver Diseases. COVID-19 Clinical Insights for Our Community of Gastroenterologists and Gastroenterology Care Providers. 2020. <https://gi.org/2020/03/15/joint-gi-society-message-on-covid-19/> Consulté le 25 mars 2020.
33. Société française de cardiologie. Covid19 : communication urgente de la Filiale D'imagerie Cardiovasculaire. 2020. <https://www.sfcario.fr/actualite/covid19-communication-urgente-de-la-filiale-dimagerie-cardiovasculaire> Consulté le 25 mars 2020.
34. American College of Surgeons (ACS). 2020. COVID-19: Elective Case Triage Guidelines for Surgical Care. <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/elective-case> Consulté le 30 mars 2020.
35. Canadian Ophthalmological Society et Association of Canadian University Professors of Ophthalmology. Guidelines for Ophthalmic Care during COVID-19 Pandemic. <https://www.cosprc.ca/resource/guidelines-for-ophthalmic-care/> Consulté le 25 mars 2020.
36. American academy of ophtalmology. Alert: Important coronavirus updates for ophthalmologists. 2020. <https://www.aao.org/headline/alert-important-coronavirus-context> Consulté le 25 mars 2020.
37. Royal College of Ophtalmologists (RCO). Coronavirus RCOphth – summary of key actions. 2020. 3 pages.
38. Centers for Disease Control and Prevention. (2004). Severe acute respiratory syndrome. Supplement I: Infection control in healthcare, home, and community settings.
39. Ontario Agency for Health Protection and Promotion, Provincial Infectious Diseases Advisory Committee. Routine Practices and Additional Precautions in All Health Care Settings. 3rd edition. Toronto, ON: Queen's Printer for Ontario; November 2012.
40. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings. 2007. 206 pages.
41. Provincial Infection Control Network of British Columbia (PICNet). Respiratory Infection Outbreak Guidelines for Health care Facilities. 2018. 55 pages.
42. World Health Organisation. Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory infections in health care. WHO guidelines. 2007.
43. World Health Organization (WHO). Infection prevention and control of epidemic and pandemic-prone acute respiratory infections in health care. WHO guidelines. 2014. .
44. Leung, C.C.H., et al., Comparison of high-flow nasal cannula versus oxygen face mask for environmental bacterial contamination in critically ill pneumonia patients: a randomized controlled crossover trial. J Hosp Infect, 2019. **101**(1): p. 84-87.
45. Wax RS et Christian MD. 2020. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. Can J Anesth 2020: 1-9.
46. Health Protection Scotland (HPS). Aerosol Generating Procedures (AGPs) - version 1.1. 2020. 12 pages.
47. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). COVID-19 rapid guideline: critical care. 2020. 11 pages.
48. Repici, A., et al., Coronavirus (COVID-19) outbreak: what the department of endoscopy should know. Gastrointest Endosc, 2020.