

INFECTIONS ASSOCIÉES AUX SOINS ET RÉSISTANCE AUX ANTIMICROBIENS

APERÇU

Contrefactuels des effets de la vaccination sur les cas de COVID-19 au Canada

322

SURVEILLANCE

Infections acquises en laboratoire au Canada 2016 à 2021

334

ÉTUDE DE LA PORTÉE

Programmes nationaux de surveillance des infections nosocomiales

373

RMTC

RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

Le *Relevé des maladies transmissibles au Canada* (RMTC) est une revue scientifique bilingue révisée par les pairs et en accès libre publié par l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC). Il fournit des informations pratiques et fiables aux cliniciens et aux professionnels de la santé publique ainsi qu'aux chercheurs, aux décideurs politiques, aux enseignants, aux étudiants et aux autres personnes qui s'intéressent aux maladies infectieuses.

Le comité de rédaction du RMTC est composé de membres en provenance du Canada, des États-Unis, de l'Union européenne et de l'Australie. Les membres du conseil sont des experts reconnus dans le monde entier et actifs dans les domaines des maladies infectieuses, de la santé publique et de la recherche clinique. Ils se rencontrent quatre fois par année et fournissent des avis et des conseils à le rédacteur scientifique en chef du RMTC.

Bureau de la rédaction

Rédacteur scientifique en chef

Michel Deilgat, CD, BA, MD, MPA, MEd, MIS (c), CCPE

Éditrice exécutive

Alejandra Dubois, BSND, MSc, PhD

Éditeurs scientifiques adjoints

Rukshanda Ahmad, MBBS, MHA
Julie Thériault, Inf. aut., BSInf, MSc (santé publique)
Peter Uhthoff, BASc, MSc, MD

Gestionnaire de la rédaction (intérimaire)

Laura Rojas Higuera

Responsable de la production

Lyal Saikaly, BIT

Gestionnaire de contenu web

Daniel Beck

Révisseurs

Pascale Salvatore, BA (Trad.)
Laura Stewart-Davis, PhD

Conseillère en communications

Maya Bugorski, BA, BSocSc

Analyste des politiques

Maxime Boucher, PhD

Conseillère en matière des Premières Nations et des Autochtones

Sarah Funnell, BSc, MD, MPH, CCFP, FRCPC

Rédacteurs juniors

Anaya Ahmad, BHSc, MPH (C)
Brittany Chang-Kit, BMSc, MD (C)
Felipe Gallego, BAHSc, MPH (C)
Lucie Pélégia, (Hon.) BSc (Psy), MSc (HS) (C)
Jamal Yazdi, MD, MPH, PHPM Res.

Répertoire

dans PubMed, Directory of Open Access (DOAJ)/Medicus

Disponible

dans PubMed Central (texte entier)

Contactez-le bureau de la rédaction

ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca

613.301.9930

Référence photographique

La photo de couverture représente une colonie de bactéries *Staphylococcus aureus* — la cause la plus courante des infections associées aux biofilms. Concept de biofilms bactériens et d'infections nosocomiales. Cette image est tirée de [Adobe Stock #514753655](#).

Membre du comité de rédaction du RMTC

Heather Deehan, RN, BScN, MHSc
Centre du vaccin, Division des approvisionnements UNICEF
Copenhagen, Danemark

Jacqueline J Gindler, MD
Centre de prévention et de contrôle des maladies Atlanta, États-Unis

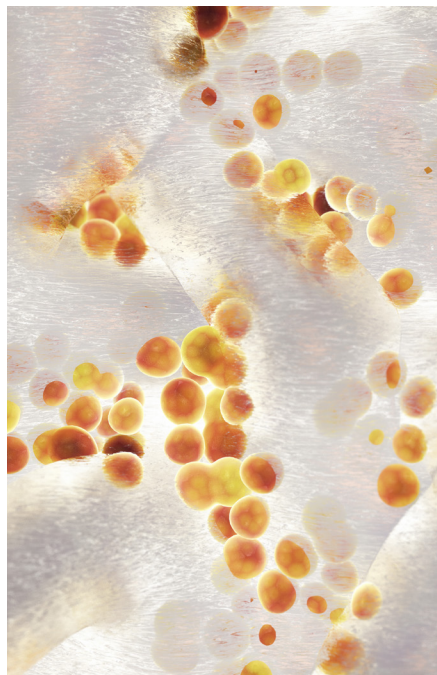
Rahul Jain, MD, CCFP, MScCH
Department of Family and Community Medicine, University of Toronto and Sunnybrook Health Sciences Centre
Toronto, Canada

Jennifer LeMessurier, MD, MPH
Santé publique et médecine familiale, Université d'Ottawa, Ottawa, Canada

Caroline Quach, MD, MSc, FRCPC, FSHEA

Microbiologiste-infectiologue pédiatrique, Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine et Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

Kenneth Scott, CD, MD, FRCPC
Médecine interne et maladies infectieuses (adultes)
Groupe des Services de santé des Forces canadiennes (retraité)
Agence de la santé publique du Canada (retraité), Ottawa, Canada



INFECTIONS ASSOCIÉES AUX SOINS ET RÉSISTANCE AUX ANTIMICROBIENS TABLE DES MATIÈRES

APERÇU

Scénarios contrefactuels des effets de la vaccination et des mesures de santé publique sur les cas de COVID-19 au Canada : qu'est-ce qui aurait pu arriver?

NH Ogden, P Turgeon, A Fazil, J Clark, V Gabriele-Rivet, T Tam, V Ng

322

SURVEILLANCE

Infections contractées en laboratoire au Canada de 2016 à 2021
M El Jaouhari, M Striha, R Edjoc, S Bonti-Ankomah

334

Les infections associées aux soins de santé et la résistance aux antimicrobiens dans les hôpitaux canadiens de soins aigus, 2016 à 2020
Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales

339

Infections liées aux instruments médicaux et aux interventions chirurgicales dans les hôpitaux de soins aigus du Canada de 2011 à 2020
Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales

357

ÉTUDE DE LA PORTÉE

Programmes nationaux de surveillance des infections associées aux soins de santé : un examen de la portée

E Poirier, V Boulanger, A MacLaurin, C Quach

373

ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

Analyses multivariées des facteurs de risque associés aux incidents d'exposition en laboratoire

M El Jaouhari, N Atchessi, R Edjoc, M Striha, S Bonti-Ankomah

385

ÉTUDE QUALITATIVE

La conformité aux mesures de prévention de la COVID-19 est élevée chez les étudiants de niveau universitaire au Québec, Canada

Y Pilon, R Turcitu, R Allard

392

COMMUNICATION RAPIDE

Sommaire de la mise à jour de la déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) sur l'utilisation recommandée du palivizumab pour réduire les complications de l'infection par le virus respiratoire syncytial chez les nourrissons

D Moore, A Sinilaite, A Killikelly; au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)

399

Sommaire de la réponse rapide du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) : Orientations provisoires sur l'utilisation d'Imvamune dans le contexte des éclosoins de variole simienne au Canada
A Killikelly, N Brousseau au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)

403

COVID EN BREF

Que pensent les gens des doses de rappel de la COVID-19?

409



Scénarios contrefactuels des effets de la vaccination et des mesures de santé publique sur les cas de COVID-19 au Canada : qu'est-ce qui aurait pu arriver?

Nicholas H Ogden^{1*}, Patricia Turgeon¹, Aamir Fazil¹, Julia Clark², Vanessa Gabriele-Rivet¹, Theresa Tam², Victoria Ng¹

Résumé

Cette étude illustre ce qui aurait pu arriver, en ce qui concerne les infections, les hospitalisations et les décès liés à la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) au Canada, si des mesures de santé publique n'avaient pas été utilisées pour contrôler l'éclosion de COVID-19 et si les restrictions avaient été levées avec de faibles taux de vaccination, ou aucune vaccination, de la population canadienne. La chronologie de l'éclosion au Canada et les interventions de santé publique utilisées pour la contrôler sont examinées. Des comparaisons avec les résultats obtenus dans d'autres pays et des modèles contrefactuels illustrent le succès relatif du contrôle de l'éclosion au Canada. Ensemble, ces observations montrent que sans l'application de mesures restrictives et sans niveaux élevés de vaccination, le Canada aurait pu connaître un nombre substantiellement plus élevé d'infections et d'hospitalisations et près d'un million de décès.

Citation proposée : Ogden NH, Turgeon P, Fazil A, Clark J, Gabriele-Rivet V, Tam T, Ng V. Scénarios contrefactuels des effets de la vaccination et des mesures de santé publique sur les cas de COVID-19 au Canada : qu'est-ce qui aurait pu arriver? *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2022;48(7/8):322–33. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v48i78a01f>

Mots-clés : COVID-19, Canada, vaccination, mesures de santé publique, contrefactuel, modélisation

Introduction

Le coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère 2 (SRAS-CoV-2), a provoqué une pandémie, car 1) il est hautement transmissible d'un humain à l'autre et 2) au moment de la propagation aux humains, il n'y avait aucune immunité connue au virus dans la population humaine mondiale. Les pandémies ne prennent fin que lorsqu'une proportion suffisante de la population est immunisée (après une infection ou une vaccination) pour provoquer l'extinction du pathogène en cause ou une forme quelconque d'état endémique mondial qui se produit en raison de la diminution de l'immunité dans la population humaine ou de l'émergence de variants capables d'échappement immunitaire. Le variant de type sauvage (TS) qui a émergé à la fin de 2019 avait un nombre de reproduction de base (R_0) d'environ deux dans les pays à revenu élevé (i.e. en moyenne, chaque personne infectée infectera deux personnes dans une population sans immunité et où il n'y a pas de mesures de santé publique [SP] mises en place). En cas de R_0 d'environ deux, et sans vaccins, plus de 50 % de la population doit contracter l'infection et être immunisée avant que la

pandémie ne commence à être maîtrisée et environ 75 % de la population a contracté l'infection au moment où la pandémie prend fin (1). En raison de la virulence relativement élevée du SRAS-CoV-2 — un taux de mortalité par infection approchant 1 % et un taux d'infection et d'hospitalisation approchant 10 % (voir la section sur les mesures de santé publique) et un manque de traitements et de vaccins efficaces — les conséquences pour les Canadiens et le système de santé canadien de la propagation sans restriction du SRAS-CoV-2 en 2020 ont été désastreuses (**tableau 1**) (1). Une telle situation et ses conséquences ont été observées en Italie au début de 2020 (2). Dans le présent article, l'éclosion de la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) qui s'est produite au Canada, affectée par les mesures de santé publique et la vaccination, est décrite et comparée aux résultats obtenus dans des pays semblables (la première section de l'étude), puis comparée aux résultats possibles au Canada à l'aide de la modélisation de scénarios contrefactuels pour différents niveaux de vaccination et de mesures de SP que ceux réellement mis en œuvre (la deuxième section de l'étude).

Cette oeuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale Creative Commons Attribution 4.0



Affiliations

¹ Division de la science des risques pour la santé publique, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, Saint-Hyacinthe, QC et Guelph, ON

² Bureau de l'administratrice en chef de la santé publique, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

*Correspondance :

nicholas.ogden@phac-aspc.gc.ca



Tableau 1 : Nombre total contrefactuel de cas prévus, d'hospitalisations et de décès dus à la maladie à coronavirus 2019 obtenus à partir de la modélisation, comparativement aux nombres observés

Conséquence	Contrefactuel sans mesures de santé publique ou de vaccins	Observé en date du 24 avril 2022, avec des mesures de santé publique et des vaccins
Cas	Jusqu'à 34 millions ^a	3,3 millions ^a
Hospitalisations	Jusqu'à 2 millions	150 602
Décès	Jusqu'à 800 000	38 783

^a Les cas signalés ne comprennent pas pour la plupart environ un tiers des infections qui seraient asymptomatiques, qui seraient pour la plupart non détectées par la surveillance. De nombreux cas d'immunité légère pendant les vagues causées par le variant Omicron ne sont pas non plus saisis dans les données de surveillance, mais sont inclus dans les contrefactuels

Description de l'évolution de l'éclosion, des mesures de santé publique et des données probantes

Connaissance évolutive de l'épidémiologie du coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère 2

Les principales variables épidémiologiques pour la planification et la modélisation comprennent des estimations de la vitesse de transmission (en particulier le R_0) et de la gravité des infections comme un cas ou une infection entraînant une hospitalisation et les taux de mortalité. Depuis le début de mars 2020, l'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence) effectue des recherches documentaires quotidiennes afin d'obtenir les estimations les plus récentes de ces valeurs. Au départ, des estimations de R_0 (environ 2–3) et des taux d'hospitalisation et de mortalité (10 % et 1,2 %, respectivement) ont été obtenues à partir d'études réalisées en Chine (3). Étant donné que la transmission varie selon le taux de contact entre les personnes (4), les valeurs de R_0 varient selon le pays ou la région où elles sont mesurées (5). Les taux globaux de mortalité dépendent également de la démographie du pays étudié, en raison des taux de mortalité variables en fonction de l'âge (6). Les valeurs estimées des principales variables épidémiologiques variaient au fil du temps. Par exemple, il est devenu évident que jusqu'à 30 % des infections sont asymptomatiques et qu'il est peu probable qu'elles soient détectées efficacement au moyen des systèmes de surveillance (7). De plus, des variants sont apparus qui étaient de plus en plus transmissibles (TS < Alpha < Delta < Omicron : le R_0 est passé de 2–3, à 3,5, à 5–7, puis à environ 10) (8). À l'exception du variant Omicron (9), ces variants étaient également plus virulents que les souches originales du TS (10,11).

Mesures de santé publique pour lutter contre la maladie à coronavirus 2019

La planification canadienne en cas de pandémie, axée sur un virus de la grippe pandémique comme étant la cause la plus probable de son apparition, comprendrait le traitement des personnes gravement touchées au moyen d'antiviraux jusqu'à ce que l'industrie des vaccins élabore un vaccin modifié contre la grippe pour contrôler l'infection, comme cela s'est produit pendant la pandémie de grippe H1N1 (12). En mars 2020, le Canada a été confronté à un agent pathogène hautement transmissible et virulent (taux de mortalité par infection [TMI] d'environ 1 % comparativement à 0,04 % pour la grippe saisonnière) pour lequel il n'y avait pas d'immunité naturelle, aucun vaccin (ou possibilité immédiate d'un vaccin) et aucun médicament antiviral efficace. Par conséquent, en mars 2020 et jusqu'à ce que les vaccins soient mis au point, les seules interventions disponibles étaient les interventions non pharmaceutiques (INP ou les mesures de SP) qui empêchent la transmission dans la population, soit 1) en réduisant la fréquence des contacts entre les personnes infectées et non infectées, ou 2) en réduisant la probabilité que la transmission se produise lorsque les personnes infectées entrent en contact (directement ou indirectement) avec des personnes non infectées. Les mesures de « réduction des contacts » sont celles qui ciblent les personnes connues comme étant infectées, ou plus susceptibles d'être infectées (tests pour détecter et ensuite isoler les cas, dépistage des contacts et quarantaine des contacts) (13) et les fermetures restrictives qui visent à réduire les contacts plus largement dans la population, notamment la fermeture d'écoles, des entreprises « non essentielles » et les lieux de loisirs et récréatifs, le télétravail, les restrictions sur les rassemblements religieux et privés, et les couvre-feux, etc. (14). Les mesures de « réduction de la probabilité de transmission » sont des mesures personnelles telles que la distanciation, le lavage des mains, les écrans protecteurs et des masques qui limitent la propagation des gouttelettes (14,15) et les améliorations de la ventilation qui réduisent la densité des virions en aérosol (16). De plus, des restrictions en matière de déplacements internationaux et nationaux ont été utilisées pour limiter l'introduction de l'infection dans différents lieux (e.g. les territoires canadiens et les provinces de l'Atlantique) où elle n'avait pas encore été répandue ou dont la prévalence était faible et ralentir le taux d'introduction de l'infection dans la population en général. Dans le présent article, l'utilisation de ces INP fait l'objet d'un suivi au fil du temps à l'aide d'un indice de sévérité des mesures de santé publique, qui est une combinaison semi-quantitative de renseignements provenant de neuf interventions différentes en matière de SP (fermeture d'école, fermeture du lieu de travail, annulation d'événements publics, restrictions sur la taille des rassemblements, fermeture des transports publics, exigences de séjour à la maison, restrictions sur les déplacements internes, restrictions sur les voyages internationaux et campagnes d'information du public) obtenues au moyen du « Government Response Tracker » (17).



Contre-mesures médicales — traitements et vaccins

Selon l'examen de l'Organisation panaméricaine de la santé (OPS) sur les options thérapeutiques contre la COVID-19, des centaines d'options thérapeutiques sont évaluées au moyen de plus de 10 000 études (18). De ces options, à ce jour, six ont été approuvées au Canada (19). Il s'agit notamment d'anticorps monoclonaux qui visent à empêcher le virus SRAS-CoV-2 d'infecter des cellules saines. Au Canada, quatre traitements aux anticorps monoclonaux des protéines de spicule anti-SRAS-CoV-2 ont été approuvés. Trois traitements aux anticorps monoclonaux ont été approuvés pour un traitement chez les personnes présentant un risque plus élevé d'être hospitalisées ou de mourir en raison de la COVID-19, en raison de leur âge ou de leurs problèmes de santé : le casirivimab et l'imdevimab, le bamlanivimab et le sotrovimab. De plus, la combinaison cilgavima/tixagevimab (Evushold^{MC}) est approuvée pour la prévention de la COVID-19 chez les personnes ayant un système immunitaire faible ou chez celles pour qui la vaccination n'est pas recommandée. Certains de ces médicaments pourraient perdre leur efficacité contre le variant Omicron (ou des sous-lignées particulières) en raison de mutations multiples dans la protéine de spicule (20,21). Deux médicaments antiviraux, le nirmatrelvir/ritonavir (Paxlovid^{MC}) et le remdésivir (Veklury[®]), qui empêchent la réplication du virus, ont été approuvés au Canada. L'utilisation de ces antiviraux est limitée en raison d'une combinaison de problèmes concernant l'efficacité, les interactions avec d'autres produits pharmaceutiques et les limites selon lesquelles les patients atteints de COVID-19 devraient les recevoir ainsi que le moment où ils devraient les recevoir. La mise au point de vaccins a été une réussite beaucoup plus importante; les vaccins à ARNm ont été très efficaces contre l'infection et les conséquences graves pour le TS et les variants Alpha et Delta (22–24). La diminution de l'immunité contre l'infection est devenue évidente au cours des quelques mois qui ont suivi la vaccination (même si elle est moindre au Canada, où la plupart des personnes ont reçu deux doses initiales à un intervalle prolongé de trois mois) (25,26). Il y aurait également une certaine diminution de l'immunité contre les conséquences graves, mais cela semble très lent et se produire dans une moindre mesure et une troisième dose de vaccin offre une protection plus élevée et plus soutenue (9,24,26,27). L'émergence du variant Omicron a modifié le paysage du rôle des vaccins comme moyen de contrôler l'éclosion en raison de sa capacité à échapper de manière importante à l'immunité contre les infections induites par le vaccin, avec l'efficacité de deux doses contre les infections diminuant d'environ 90 % pour le variant préoccupant (VP) Delta à 30 % ou moins pour le variant Omicron (24,26). Les vaccins continuent de protéger contre les conséquences graves des infections avec tous les variants, y compris Omicron, particulièrement après l'administration d'une troisième dose (24,26).

Chronologie de l'éclosion et des mesures de santé publique au Canada

En l'absence de vaccins, deux stratégies de contrôle possibles ont été envisagées : 1) l'éradication et la prévention des importations, souvent appelée la stratégie zéro COVID (voir la section sur la gestion alternative de l'épidémie), largement réalisée par les provinces de l'Atlantique et les territoires pour la plus grande partie de la pandémie ou 2) la suppression de la transmission de sorte que la capacité de soins de santé ne soit pas dépassée (la stratégie appliquée dans les grandes provinces pour la plus grande partie de la pandémie). Après avoir observé les répercussions graves de la transmission initiale non restreinte du SRAS-CoV-2 en Italie, lorsque la transmission à l'intérieur du Canada a été reconnue et que la première vague est devenue évidente, une période initiale de fermetures restrictives a été encouragée pour mettre fin à l'éclosion, améliorer la surveillance et permettre l'affectation et la mise en œuvre d'autres INP (figure 1). Au fur et à mesure que les cas sous surveillance commençaient à diminuer, des études de modélisation ont été effectuées pour estimer les proportions de cas détectés et isolés et de contacts retracés et mis en quarantaine qui étaient nécessaires pour contrôler la transmission si les restrictions devaient être levées (13,28,29). Après la levée des restrictions au début de l'été 2020, la transmission dans les grandes provinces a repris, ce qui indique que la capacité de dépistage et de suivi n'était pas suffisante pour contrôler l'éclosion et, éventuellement, des restrictions ont été réintroduites pour protéger la capacité des soins de santé (30) (figure 1). Tout au long de la pandémie, ce cycle de levée des restrictions, suivi d'une résurgence de l'éclosion puis suivie d'une réintroduction des restrictions a été une caractéristique du contrôle dans les grandes provinces (figure 1). L'effet de la levée des restrictions sur la transmission a été exacerbé par l'invasion et la propagation de variants préoccupants (VP) plus transmissibles; le VP Alpha qui a émergé au cours de la troisième vague au printemps 2021 et le VP Delta qui a émergé au cours de la quatrième vague à la fin de l'été et à l'automne 2021. Alors que la vaccination a été lancée en 2021, on espérait que les restrictions pourraient être levées de façon permanente et de nombreuses provinces ont prévu de le faire lorsque les pourcentages ciblés de couverture vaccinale de la population seraient atteints. Cependant, l'émergence des variants Alpha et Delta plus transmissibles a fait en sorte qu'il fallait vacciner des pourcentages plus élevés de la population pour que les restrictions soient levées. Par conséquent, la réintroduction de restrictions était nécessaire pour contrôler les vagues causées par les variants Alpha et Delta. Plus récemment, le variant Omicron a envahi le Canada et s'y est répandu à la fin de 2021 et au début de 2022. Ce variant avait des caractéristiques de virulence inférieure, mais était capable d'échappement immunitaire. Ces caractéristiques étaient attendues du point de vue évolutionnaire (31); cette dernière limitant la capacité des vaccins à contrôler la transmission. La combinaison d'une forte transmissibilité et d'une efficacité



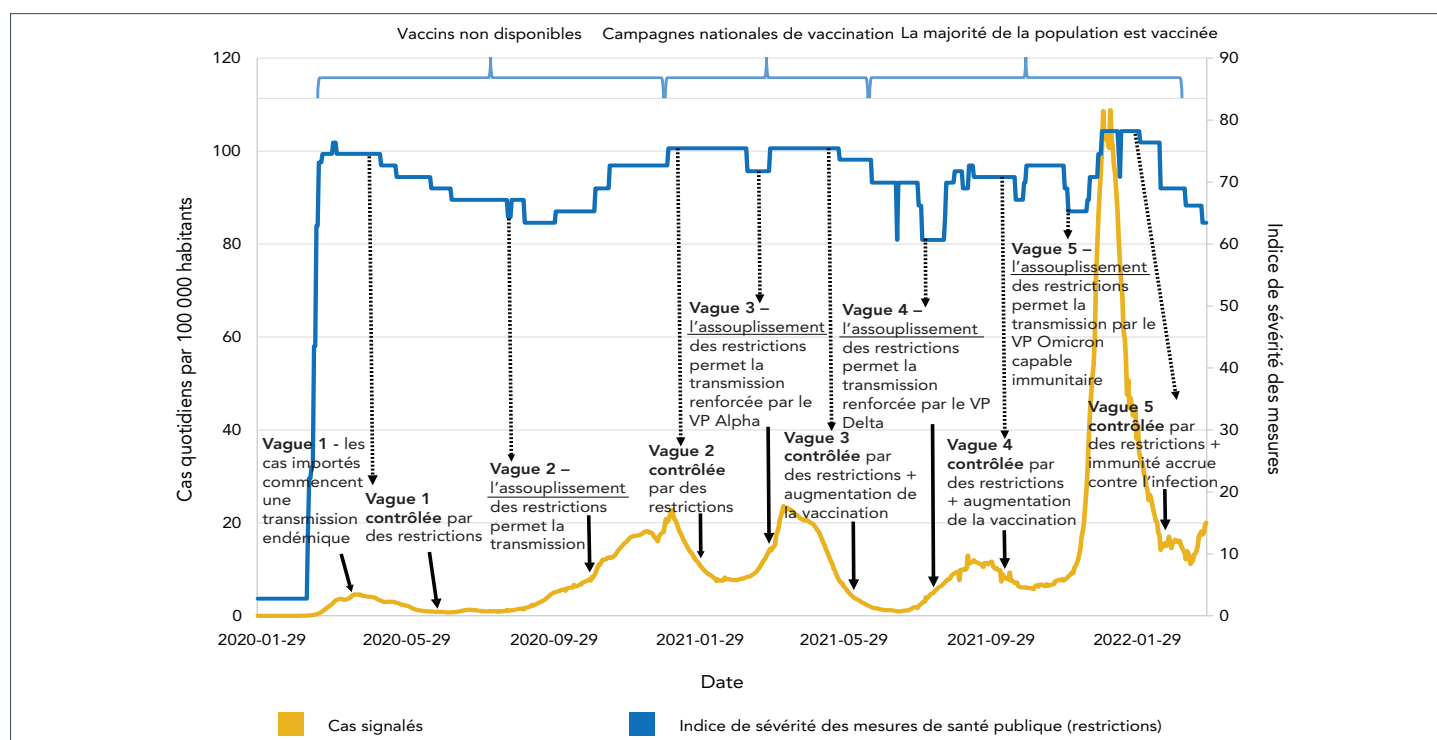
relativement faible de deux doses de vaccin pour prévenir la transmission de ce variant signifie que, malgré une virulence réduite, la capacité des soins de santé a été mise à l'épreuve de nouveau et des restrictions ont dû être réintroduites. Il est probable que ce variant a infecté une proportion élevée de la population canadienne. Dans une étude par questionnaire, un Canadien sur cinq a déclaré une infection par la COVID-19 dans son ménage depuis le 1^{er} décembre 2021 (32), tandis que chez les donneurs de sang, la séropositivité due à l'infection est passée de 6,4 % en décembre 2021 à 23,7 % à la mi-février 2022 (33). Ce taux d'infection sans précédent pendant la vague causée par le variant Omicron, combiné au pourcentage élevé de la population ayant reçu deux doses de vaccin ou plus (**tableau 2**), a porté l'immunité de la population canadienne à des niveaux qui, au moment de la rédaction du présent rapport, sont susceptibles de signifier que les restrictions peuvent être levées à long terme au Canada (et dans de nombreux pays dans le monde), à condition qu'un autre VP, capable d'échappement immunitaire et virulent, n'apparaisse. L'introduction de vaccins a permis que l'immunité post-vaccination, plutôt que simplement l'immunité post-infection, permette la levée des mesures de SP, alors qu'avant d'atteindre des niveaux suffisants d'immunité, les mesures restrictives de SP ont permis de maîtriser l'éclosion et, ensemble, cette approche a limité les conséquences graves et les décès (**tableau 1**). Dans l'ensemble, les comparaisons entre les décès au Canada et ceux dans d'autres pays à revenu élevé (**figure 2**), sélectionnés parce que leurs niveaux de mesures de

santé publique rigoureuses et de l'adoption des vaccins étaient quelque peu différents de ceux du Canada (**tableau 2**), illustrent l'efficacité relative de la réponse canadienne.

Gestion alternative de l'éclosion

Au début de la pandémie, certains ont laissé entendre que la COVID-19 pourrait ne pas être plus grave que la grippe saisonnière. Toutefois, dans les pays à revenu élevé comme le Canada, où les populations sont souvent relativement plus âgées, le TMI pour la COVID-19 chez les personnes non immunisées est d'environ 1 % (10,11,35), tandis que pour la grippe saisonnière aux États-Unis, le taux de mortalité par cas est d'environ 0,1 % (36) avec un TMI d'environ 0,04 % comptant pour environ 70 % des cas d'influenza qui sont asymptomatiques (37). Malgré cela, certains défenseurs ont proposé que la gestion de la pandémie comme celle qui s'est produite en Suède, où la gestion s'est d'abord appuyée sur des efforts volontaires du public plutôt que sur des restrictions obligatoires, aurait été préférable. En fait, le Canada a connu un faible taux de mortalité comparativement à d'autres pays à revenu élevé et un taux d'environ la moitié de celui déclaré en Suède (**figure 2**; **tableau 2**). Des études contrefactuelles suggèrent que l'application de l'approche adoptée en Suède à des pays comme le Royaume-Uni et le Danemark aurait entraîné environ le double du nombre de décès observés dans ces pays (38). Au début de la pandémie, certaines estimations précoces et faibles des taux de mortalité propres à la COVID-19 en Amérique du Nord, en

Figure 1 : Chronologie de l'éclosion de la maladie à coronavirus 2019 et des interventions en santé publique au Canada jusqu'au 1^{er} avril 2022^a



Abbréviation : VP, variant préoccupant

^a Le calendrier est réduit en raison de la diminution de la surveillance nationale

Tableau 2 : Nombres cumulatifs, au 20 avril 2022, des décès signalés dus à la maladie à coronavirus 2019 par 100 000 habitants dans les pays qui ont adopté ou non une approche zéro COVID pour la gestion de la pandémie^a

Pays	Décès cumulatifs par 100 000 habitants	Pourcentage de la population vaccinée avec deux doses
N'a pas adopté une approche zéro COVID^b		
Canada	101,3	82 %
Danemark	103,7	82 %
Allemagne	159,3	77 %
Suède	183,1	75 %
France	214,6	78 %
Royaume-Uni	259,8	73 %
Belgique	268,7	79 %
États-Unis	291,9	66 %
A adopté une approche zéro COVID		
Nouvelle-Zélande	11,7	80 %
Singapour	24,2	90 %
Australie	26,7	83 %
Corée du Sud	42,2	87 %

Abréviation : COVID, maladie à coronavirus

^a Le pourcentage de couverture au moyen de deux doses de vaccin est également indiqué.

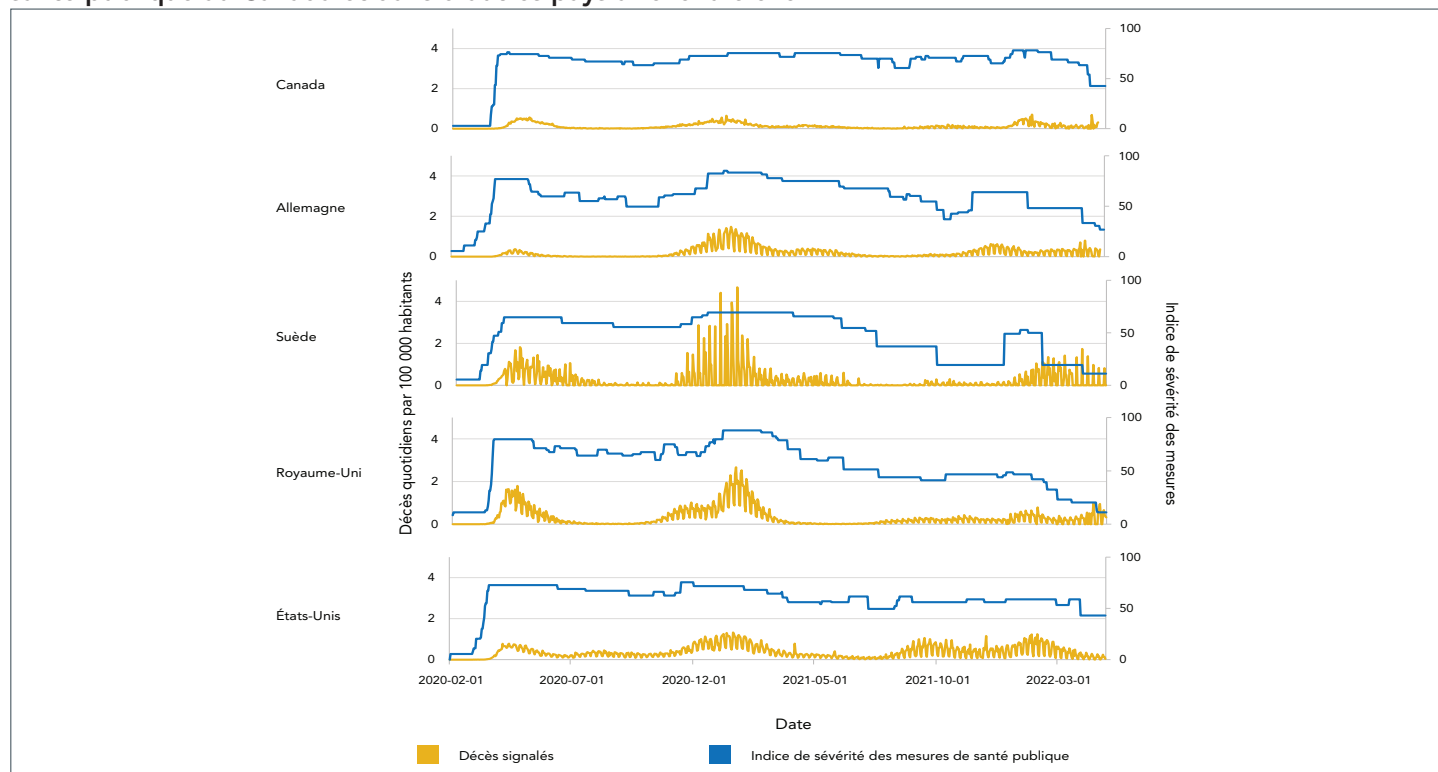
Données de (34)

^b Pays dans son ensemble

particulier pour les plus jeunes, combinées aux préoccupations des conséquences imprévues sur la santé mentale et physique des fermetures restrictives, ont mené à l'idée d'appliquer des restrictions (« blindage ») uniquement aux groupes d'âge plus vulnérables, permettant aux personnes plus jeunes de vivre une vie plus normale (39). Toutefois, il est devenu évident que cette approche nécessiterait l'élargissement de la protection aux groupes d'âge beaucoup plus jeunes (45 ans et plus), ce qui serait irréalisable et continuerait d'entraîner des conséquences graves avec des taux de mortalité élevés dans tous les groupes d'âge (40).

Certains pays (e.g. l'Australie, la Nouvelle-Zélande, Singapour) ainsi que les provinces de l'Atlantique et les territoires du Canada ont mis en œuvre une stratégie de zéro COVID, plus tôt au cours de la pandémie. L'objectif de la stratégie est d'arrêter complètement la transmission en utilisant agressivement des mesures de SP telles que le dépistage de masse, le retraçage des contacts, les mesures à la frontière et, le cas échéant, les confinements, afin d'éliminer les nouvelles infections et de permettre un retour aux activités économiques et sociales normales. Les administrations et les pays qui ont adopté cette approche étaient, pour la plupart, ceux qui avaient une propagation limitée du SRAS-CoV-2 lorsque les mesures ont commencé et qui avaient des possibilités (e.g. pour les États insulaires d'Australie et de Nouvelle-Zélande) de contrôler plus facilement les cas importés. Lorsque le variant Omicron est apparu, la plupart de ces pays ont connu des éclosions

Figure 2 : Comparaison des décès quotidiens signalés par 100 000 habitants et de la sévérité des mesures de santé publique au Canada et dans d'autres pays à revenu élevé^a



^a Données de surveillance de (34)



importantes et ont maintenant abandonné cette approche. Toutefois, cette approche a permis aux niveaux de couverture vaccinale de leurs populations d'atteindre des niveaux élevés avant qu'une transmission importante ne se produise, limitant ainsi le fardeau sur le système de santé et le nombre de décès qui se sont produits (tableau 2).

Modélisation contrefactuelle

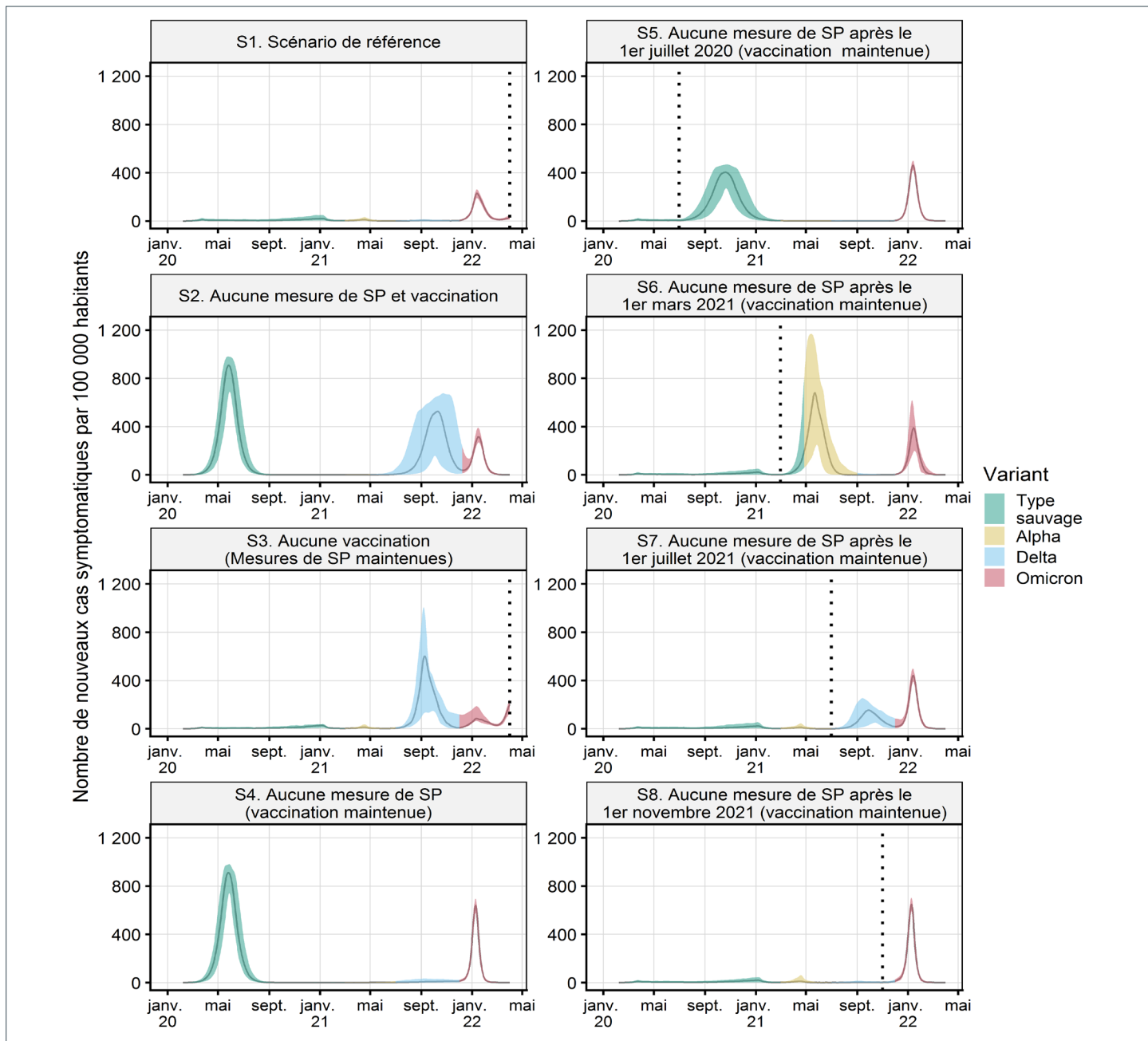
Méthodes

Une étude de modélisation est présentée pour illustrer l'importance des mesures de SP et de la vaccination pour limiter les conséquences graves et les décès causés par la COVID-19 au Canada. L'étude a utilisé un modèle basé sur les agents et représentatif de 100 000 personnes provenant de la population canadienne (28,41). Le modèle a été modifié pour simuler l'éclosion au Canada jusqu'à la rédaction du présent rapport (avril 2022). Le modèle comprenait une simulation de la mise en œuvre et de la levée des mesures de SP utilisées (figure 1), le déploiement de la vaccination (première, deuxième et troisième doses par groupes d'âge et groupes prioritaires), l'invasion des variants Alpha, Delta et Omicron BA.1, l'efficacité du vaccin contre les infections et les conséquences graves propres à chaque variant, la protection contre les réinfections d'un même variant ou d'un variant différent et la diminution de l'immunité après la vaccination et l'infection naturelle. De nombreuses valeurs de paramètres ont été obtenues à partir de la littérature existante, mais certaines ont été obtenues en ajustant le modèle aux données de surveillance et d'hospitalisation (des renseignements complets sont fournis dans les **documents supplémentaires**). Il y avait huit scénarios, y compris le scénario de référence (S1), dans lesquels une approximation de la mise en œuvre ou la levée effective des mesures de SP (y compris une levée finale complète en mars 2022) et la vaccination de la population ont été modélisées; puis sept scénarios contrefactuels : 1) S2 : un scénario du pire cas dans lequel aucune mesure de SP ni aucun vaccin n'ont été mis en œuvre; 2) S3 : un scénario dans lequel les mesures de SP ont été mises en œuvre, mais où il n'y avait pas de vaccination; 3) S4 : un scénario où il n'y avait pas de mesure de SP, mais où les vaccins ont été administrés comme observé et quatre scénarios dans lesquels les vaccins ont été administrés de la façon observée et les mesures de SP ont également été mises en œuvre comme observé, mais elles ont été levées tôt au 4) S5 : le 1^{er} juillet 2020 (après la première vague); 5) S6 : le 1^{er} mars 2021 (après la deuxième vague); 6) S7 : le 1^{er} juillet 2021 (après la troisième vague, une combinaison du TS et du variant Alpha) et 7) S8 : le 1^{er} novembre 2021 (après la quatrième vague, variant Delta).

Résultats

Les simulations montrent que la combinaison des mesures de SP et des vaccinations qui ont eu lieu au Canada a entraîné beaucoup moins d'infections, d'hospitalisations et de décès que dans les scénarios contrefactuels où d'autres décisions ont été prises sur le déploiement des vaccins et la mise en œuvre de mesures de SP (**figure 3** et **figure 4; tableau 3**). En l'absence de mesures de SP et de vaccinations (S2), une vague initiale très importante dépassait de loin la capacité hospitalière, tout comme une vague subséquente principalement causée par le variant Delta lorsque l'immunité diminuait, ce qui a entraîné un très grand nombre d'hospitalisations et de décès (tableau 1). En l'absence de vaccination, mais avec le maintien des mesures de SP (S3), une vague très importante du variant Delta s'est produite. En l'absence de mesures de SP, mais avec la vaccination en place (S4), scénario semblable au S2, une vague initiale très importante d'hospitalisation aurait été observée, mais le déploiement de la vaccination aurait empêché qu'une vague subséquente causée principalement par le variant Delta ne se produise. La levée précoce des mesures de SP (S5 au S8) a entraîné la résurgence de l'éclosion à divers moments, correspondant au moment de la levée, avec une capacité de soins de santé dépassée. Plus tôt les premières mesures ont été levées, pires les conséquences ont été en termes d'hospitalisations et de décès. La levée des mesures après la deuxième vague (S6) a coïncidé avec l'introduction de la souche Alpha plus transmissible et virulente, causant davantage d'hospitalisations et de décès que la levée des mesures précoce après la première vague lorsque la souche de TS était dominante (S5), alors que la levée des mesures après la troisième vague (S7) a causé moins d'hospitalisations et de décès malgré une souche Delta plus virulente en circulation en raison d'une couverture vaccinale plus élevée. Puisque le variant Omicron est moins virulent que toutes les autres souches qui ont émergé au Canada, une levée des mesures après la quatrième vague (S8) aurait causé un nombre élevé d'infections, mais un nombre considérablement plus faible d'hospitalisations comparativement aux autres scénarios contrefactuels (figure 3 et figure 4). Le scénario de référence (S1), modélisé à partir d'une approximation de la couverture vaccinale et les mesures réelles de SP au Canada, était le seul scénario où les hospitalisations étaient systématiquement inférieures au seuil de lits d'hôpital.

Figure 3 : Nombre d'infections symptomatiques estimées pour sept scénarios contrefactuels avec des combinaisons de mesures de santé publique et de vaccinations différentes de celles du scénario de référence observé^a

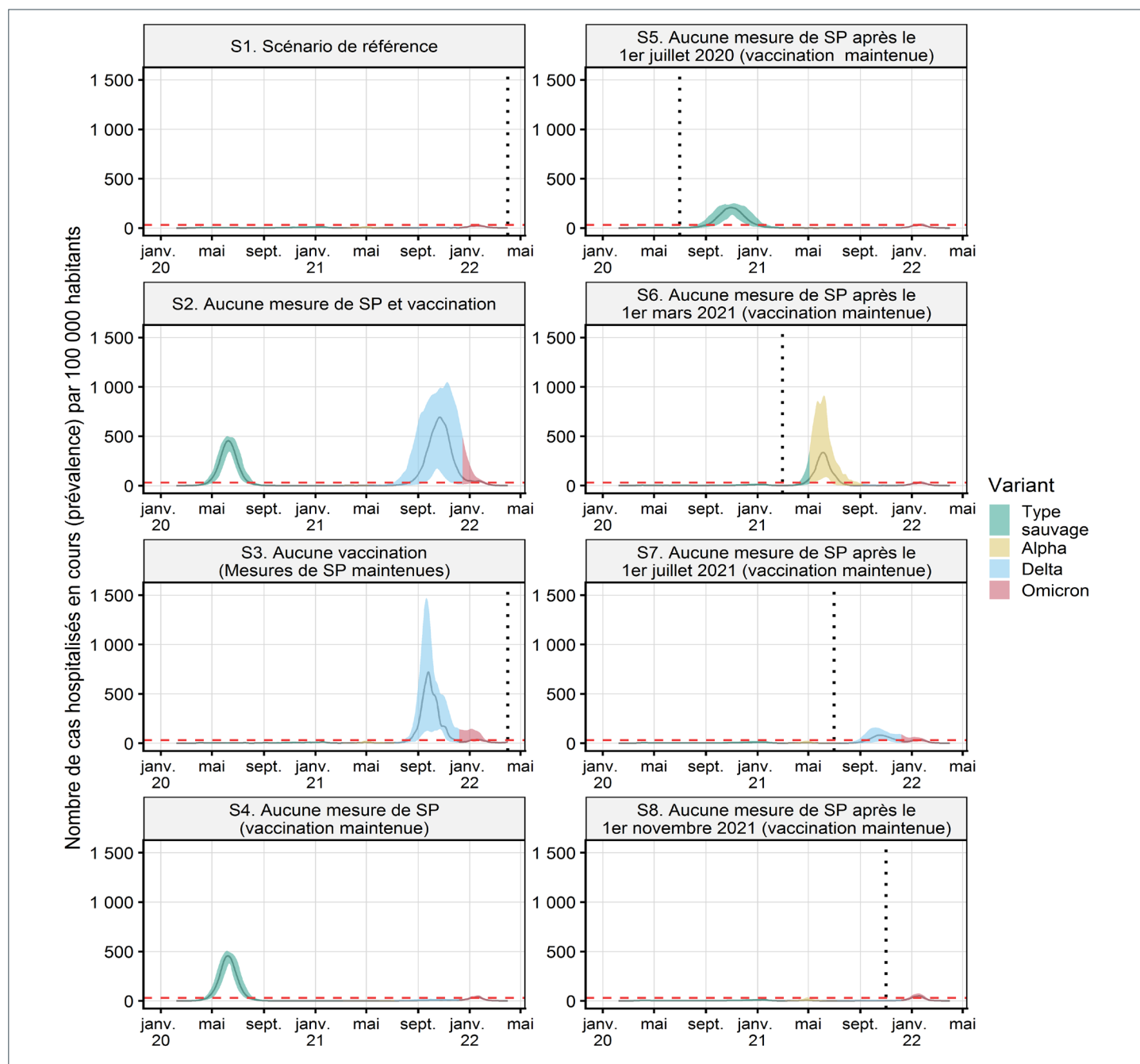


Abréviation : SP, santé publique

^a Des lignes pointillées verticales indiquent le moment de la levée de toutes les mesures de santé publique au niveau de référence, le scénario sans vaccination et quatre scénarios contrefactuels avec la levée progressive des mesures de SP. Les graphiques montrent les valeurs médianes et les valeurs du 95^e centile pour 100 mises en œuvre des modèles. Le variant dominant du SRAS-CoV-2 (i.e. plus de 50 % des cas) pour chaque période est indiqué



Figure 4 : Nombre des cas hospitalisés estimés pour sept scénarios contrefactuels avec des combinaisons de mesures de santé publique et de vaccinations différentes de celles du scénario de référence observé^a



Abréviation : SP, santé publique

^a Des lignes pointillées verticales indiquent le moment de la levée de toutes les mesures de santé publique au niveau de référence, le scénario sans vaccination et quatre scénarios contrefactuels avec la levée progressive des mesures de SP. Les graphiques montrent les valeurs médianes et les valeurs du 95^e centile pour 100 mises en œuvre des modèles. Le variant dominant du SRAS-CoV-2 (i.e. plus de 50 % des cas) pour chaque période est indiqué. La ligne rouge horizontale pointillée montre la capacité hospitalière estimée au Canada



Tableau 3 : Principales mesures (valeurs médianes et les valeurs du 95^e centile pour 100 mises en œuvre des modèles) des cas^a, des hospitalisations et des décès estimés par les simulations de modèles basés sur les agents pour le niveau de référence observé et sept scénarios contrefactuels pour la période allant du 7 février 2020 au 31 mars 2022

Méthodes de contrôle de la transmission dans les scénarios et les extraits de la modélisation	Scénarios contrefactuels							
	S1 Observation au niveau de référence	S2 Aucune mesure de SP ou vaccination	S3 Aucune vaccination (mesures de SP maintenues)	S4 Aucune mesure de SP (vaccination maintenue)	S5 Aucune mesure de SP après le 1 ^{er} juillet 2020 (vaccination maintenue)	S6 Aucune mesure de SP après le 1 ^{er} mars 2021 (vaccination maintenue)	S7 Aucune mesure de SP après le 1 ^{er} juillet 2021 (vaccination maintenue)	S8 Aucune mesure de SP après le 1 ^{er} novembre 2021 (vaccination maintenue)
Déploiement de la vaccination	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Levée des mesures de SP	31 mars 2022	Aucune mesure de SP	31 mars 2022	Aucune mesure de SP	1 ^{er} juillet 2020	1 ^{er} mars 2021	1 ^{er} juillet 2021	1 ^{er} novembre 2021
Cas cliniques par 100 000 ^b habitants	12 001 (10 028–15 306)	90 154 (89 299–91 277)	38 858 (29 438–43 633)	59 574 (58 509–61 940)	44 746 (43 783–45 556)	47 472 (39 046–52 298)	25 368 (22 115–27 848)	17 983 (16 139–20 842)
Cas asymptomatiques par 100 000 ^b habitants	47 638 (44 775–51 455)	113 752 (110 854–117 951)	58 754 (52 099–60 876)	108 293 (107 001–111 504)	90 302 (89 493–91 334)	92 660 (74 662–103 826)	84 869 (81 558–87 347)	81 098 (79 752–83 044)
Hospitalisations par 100 000 habitants	256 (182–387)	4 715 (4 572–4 918)	2 529 (1 541–3 225)	2 246 (2 136–2 348)	1 619 (1 541–1 722)	1 469 (871–2 150)	601 (500–710)	324 (240–438)
Admissions à l'USI par 100 000 habitants	74 (48–111)	1 428 (1 360–1 489)	779 (455–988)	681 (626–724)	498 (452–557)	446 (249–681)	174 (140–212)	93 (66–134)
Décès par 100 000 habitants	48 (32–76)	2 034 (1 938–2 115)	947 (563–1 301)	849 (803–899)	583 (538–634)	350 (182–603)	131 (101–163)	70 (47–92)

Abbreviations : SP, santé publique; USI, unité de soins intensifs

^a Les cas comprennent les cas de réinfection et d'infections chez les gens vaccinés, qui se sont produits particulièrement durant les vagues causées par le variant Omicron

^b Dans certains scénarios, le nombre de cas est plus élevé que la population modèle (100 000) en raison de réinfections dans la population

Discussion

L'examen et les analyses présentés ici soulignent les conséquences potentiellement catastrophiques de l'éclosion au Canada, si une combinaison de mesures de SP non pharmaceutiques et de vaccination n'avait pas été mise en œuvre pour la contrôler. Les mesures de santé publique, en particulier les mesures qui restreignent les contacts entre les personnes, ont maintenu le contrôle de la transmission du SRAS-CoV-2 jusqu'à ce que les niveaux d'immunité de la population, atteints au moyen d'une combinaison de hauts niveaux de couverture vaccinale et d'infections, soient suffisants pour permettre la levée des restrictions. L'efficacité relative de la réponse à la COVID-19 au Canada est illustrée par le nombre beaucoup moins élevé de décès survenus au Canada que dans d'autres pays semblables. Le succès de la réponse est également illustré par les scénarios contrefactuels modélisés. Même si les mesures de SP non pharmaceutiques et le déploiement de la vaccination

ont contribué individuellement à réduire au minimum les conséquences graves, la modélisation contrefactuelle suggère que c'est la combinaison de ces deux composantes qui a limité la morbidité et la mortalité dans la population canadienne. L'incapacité de mettre en œuvre des restrictions au début de la pandémie et la levée trop précoce de ces mesures de SP (avant qu'une proportion suffisante de la population ne soit immunisée au moyen de la vaccination) ont peut-être entraîné des conséquences catastrophiques en termes de décès et de débordement pour le système de santé.

Limites

Les limites de cette étude comprennent la probabilité d'une sous-estimation des cas, des hospitalisations et des décès dans les données de surveillance et l'utilisation d'un modèle qui simulait l'éclosion dans une « communauté canadienne moyenne » sans tenir compte des variations régionales de la démographie, des taux de contact et de la sensibilité à



l'infection. Toutefois, les résultats du modèle semblent être modérés en projetant environ 4,5 millions de cas pour l'ensemble du Canada dans le scénario de « Observation au niveau de référence » (ce qui suggère, avec 3,3 millions de cas signalés, un taux de déclaration optimiste de 73 %), mais 18 000 décès comparativement aux 38 000 décès observés. Le modèle n'a pas tenu compte des éclosions à taux élevé de transmission et de mortalité de cas élevés dans les établissements de soins de santé et de soins de longue durée (28). Par conséquent, les infections, les hospitalisations et les décès ont été sous-estimés dans les scénarios contrefactuels.

Conclusion

La réanalyse de la pandémie de COVID-19 et des interventions en santé publique sera habituelle dans les mois et les années à venir. Même si la réponse à la COVID-19 au Canada a pu être relativement efficace, elle n'était pas parfaite, et d'autres études, y compris des analyses régionales plus poussées pour le Canada, seront nécessaires pour tirer les leçons de cette pandémie. Pour ce faire, il faudra examiner les répercussions plus importantes de la COVID-19 (particulièrement le syndrome post-COVID), l'éventail des mesures de santé publique et les conséquences imprévues des mesures de santé publique sur la santé.

Déclaration des auteurs

N. H. O. — Conception et rédaction du manuscrit
 P. T. — Rédaction du manuscrit
 A. F. — Rédaction du manuscrit
 J. C. — Rédaction du manuscrit
 V. G.-R. — Rédaction du manuscrit, modélisation
 T. T. — Rédaction du manuscrit
 V. N. — Modélisation, rédaction du manuscrit

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Nous remercions Aashna Uppal pour son aide avec les figures 1 et 2.

Financement

Ce travail est financé par l'Agence de la santé publique du Canada.

Documents supplémentaires

Ces documents peuvent être consultés dans le dossier [Documents supplémentaires](#).

Références

1. Ogden NH, Fazil A, Arino J, Berthiaume P, Fisman DN, Greer AL, Ludwig A, Ng V, Tuite AR, Turgeon P, Waddell LA, Wu J. Scénarios de modélisation de l'épidémie de COVID-19 au Canada. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2020;46(6):225–31. [DOI](#)
2. Immovilli P, Morelli N, Antonucci E, Radaelli G, Barbera M, Guidetti D. COVID-19 mortality and ICU admission: the Italian experience. *Crit Care* 2020;24(1):228. [DOI](#)
3. Verity R, Okell LC, Dorigatti I, Winskill P, Whittaker C, Imai N, Cuomo-Dannenburg G, Thompson H, Walker PGT, Fu H, Dighe A, Griffin JT, Baguelin M, Bhatia S, Boonyasiri A, Cori A, Cucunubá Z, FitzJohn R, Gaythorpe K, Green W, Hamlet A, Hinsley W, Laydon D, Nedjati-Gilani G, Riley S, van Elsland S, Volz E, Wang H, Wang Y, Xi X, Donnelly CA, Ghani AC, Ferguson NM. Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: a model-based analysis. *Lancet Infect Dis* 2020;20(6):669–77. [DOI](#)
4. Prem K, Cook AR, Jit M. Projecting social contact matrices in 152 countries using contact surveys and demographic data. *PLoS Comput Biol* 2017;13(9):e1005697. [DOI](#)
5. Ke R, Romero-Severson E, Sanche S, Hengartner N. Estimating the reproductive number R_0 of SARS-CoV-2 in the United States and eight European countries and implications for vaccination. *J Theor Biol* 2021;517:110621. [DOI](#)
6. COVID-19 Forecasting Team. Variation in the COVID-19 infection-fatality ratio by age, time, and geography during the pre-vaccine era: a systematic analysis. *Lancet* 2022;399(10334):1469–88. [DOI](#)
7. Davies NG, Klepac P, Liu Y, Prem K, Jit M, CMMID COVID-19 working group; Eggo RM. Age-dependent effects in the transmission and control of COVID-19 epidemics. *Nat Med* 2020;26(8):1205–11. [DOI](#)
8. Burki TK. Omicron variant and booster COVID-19 vaccines. *Lancet Respir Med* 2022;10(2):e17. [DOI](#)
9. Sheikh A, Kerr S, Woolhouse M, McMenamin J, Robertson C. 2021 Severity of Omicron variant of concern and vaccine effectiveness against symptomatic disease: national cohort with nested test negative design study in Scotland. *Lancet Infect Dis* 2022;S1473-3099(22)00141–4. [DOI](#)



10. Davies NG, Jarvis CI; CMMID COVID-19 Working Group, Edmunds WJ, Jewell NP, Diaz-Ordaz K, Keogh RH. Increased mortality in community-tested cases of SARS-CoV-2 lineage B.1.1.7. *Nature* 2021;593(7858):270–4. DOI
11. Fisman DN, Tuite AR. Evaluation of the relative virulence of novel SARS-CoV-2 variants: a retrospective cohort study in Ontario, Canada. *CMAJ* 2021;193(42):E1619–25. DOI
12. Spika JS, Butler-Jones D. Pandemic influenza (H1N1): our Canadian response. *Can J Public Health* 2009;100(5):337–9. DOI
13. Hellewell J, Abbott S, Gimma A, Bosse NI, Jarvis CI, Russell TW, Munday JD, Kucharski AJ, Edmunds WJ; Centre for the Mathematical Modelling of Infectious Diseases COVID-19 Working Group, Funk S, Eggo RM. Feasibility of controlling COVID-19 outbreaks by isolation of cases and contacts. *Lancet Glob Health* 2020;8(4):e488–96. DOI
14. Haug N, Geyrhofer L, Londei A, Dervic E, Desvars-Larrive A, Loreto V, Pinior B, Thurner S, Klimek P. Ranking the effectiveness of worldwide COVID-19 government interventions. *Nat Hum Behav* 2020;4(12):1303–12. DOI
15. Liu F, Qian H. Uncertainty analysis of facemasks in mitigating SARS-CoV-2 transmission. *Environ Pollut* 2022;303:119167. DOI
16. Piscitelli P, Miani A, Setti L, De Gennaro G, Rodo X, Artinano B, Vara E, Rancan L, Arias J, Passarini F, Barbieri P, Pallavicini A, Parente A, D'Oro EC, De Maio C, Saladino F, Borelli M, Colicino E, Gonçalves LMG, Di Tanna G, Colao A, Leonardi GS, Baccarelli A, Dominici F, Ioannidis JPA, Domingo JL; RESCOP Commission established by Environmental Research (Elsevier). The role of outdoor and indoor air quality in the spread of SARS-CoV-2: Overview and recommendations by the research group on COVID-19 and particulate matter (RESCOP commission). *Environ Res* 2022;211:113038. DOI
17. University of Oxford. Blavatnik School of Government. Government Response Tracker. Oxford (UK): UOxford; 2022. <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/research-projects/coronavirus-government-response-tracker>
18. Pan American Health Organization. Ongoing living update of potential COVID-19 therapeutics: Summary of rapid systematic reviews. Rapid review—January 26th, 2022. Washington (DC): PAHO; 2022. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52719/PAHOIMSEIHCOVID-19220014_eng.pdf?sequence=85&isAllowed=y
19. Gouvernement du Canada. Portail des vaccins et traitements pour la COVID-19. <https://vaccin-covid.canada.ca/>
20. Planas D, Saunders N, Maes P, Guivel-Benhassine F, Planchais C, Buchrieser J, Bolland W-H, Porrot F, Staropoli I, Lemoine F, Péré H, Veyer D, Puech J, Rodary J, Baele G, Dellicour S, Raymenants J, Gorissen S, Geenen C, Vanmechelen B, Wawina-Bokalanga T, Martí-Carreras J, Cuypers L, Sève A, Hocqueloux L, Prazuck T, Rey FA, Simon-Lorieri E, Bruel T, Mouquet H, André E, Schwartz O. Considerable escape of SARS-CoV-2 Omicron to antibody neutralization. *Nature* 2022;602(7898):671–5. DOI
21. VanBlargan LA, Errico JM, Halfmann PJ, Zost SJ, Crowe JE Jr, Purcell LA, Kawaoka Y, Corti D, Fremont DH, Diamond MS. An infectious SARS-CoV-2 B.1.1.529 Omicron virus escapes neutralization by therapeutic monoclonal antibodies. *Nat Med* 2022;28(3):490–5. DOI
22. Lumley SF, Rodger G, Constantinides B, Sanderson N, Chau KK, Street TL, O'Donnell D, Howarth A, Hatch SB, Marsden BD, Cox S, James T, Warren F, Peck LJ, Ritter TG, de Toledo Z, Warren L, Axten D, Cornall RJ, Jones EY, Stuart DI, Screaton G, Ebner D, Hoosdally S, Chand M, Crook DW, O'Donnell A-M, Conlon CP, Pouwels KB, Walker AS, Peto TEA, Hopkins S, Walker TM, Stoesser NE, Matthews PC, Jeffery K, Eyre DW; Oxford University Hospitals Staff Testing Group. An Observational Cohort Study on the Incidence of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Infection and B.1.1.7 Variant Infection in Healthcare Workers by Antibody and Vaccination Status. *Clin Infect Dis* 2022;74(7):1208–19. DOI
23. Public Health England. Public Health England vaccine effectiveness report, March 2021. London (UK): PHE; 2021. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/989360/PHE_COVID-19_vaccine_effectiveness_report_March_2021_v2.pdf
24. UK Health Security Agency. COVID-19 vaccine surveillance report Week 4, 27 January 2022. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1050721/Vaccine-surveillance-report-week-4.pdf
25. Skowronski DM, Febriani Y, Ouakki M, Setayeshgar S, El Adam S, Zou M, Talbot D, Prystajec N, Tyson JR, Gilca R, Brousseau N, Deceuninck G, Galanis E, Fjell CD, Sbihi H, Fortin E, Barkati S, Sauvageau C, Naus M, Patrick DM, Henry B, Hoang LMN, De Wals P, Garenc C, Carignan A, Drolet M, Jassem AN, Sadarangani M, Brisson M, Krajden M, De Serres G. Two-dose SARS-CoV-2 vaccine effectiveness with mixed schedules and extended dosing intervals: test-negative design studies from British Columbia and Quebec, Canada. *Clin Infect Dis* 2022;ciac290. DOI



26. Buchan SA, Chung H, Brown KA, Austin PC, Fell DB, Gubbay JB, Nasreen S, Schwartz KL, Sundaram ME, Tadrous M, Wilson K, Wilson SE, Kwong JC, on behalf of the Canadian Immunization Research Network (CIRN) Provincial Collaborative Network (PCN) Investigators. Effectiveness of COVID-19 vaccines against Omicron or Delta symptomatic infection and severe outcomes. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.12.30.21268565v2.full.pdf>
27. Tartof SY, Slezak JM, Fischer H, Hong V, Ackerson BK, Ranasinghe ON, Frankland TB, Ogun OA, Zamparo JM, Gray S, Valluri SR, Pan K, Angulo FJ, Jodar L, McLaughlin JM. Effectiveness of mRNA BNT162b2 COVID-19 vaccine up to 6 months in a large integrated health system in the USA: a retrospective cohort study. *Lancet* 2021;398(10309): 1407–16. DOI
28. Ng V, Fazil A, Waddell LA, Bancej C, Turgeon P, Otten A, Atchessi N, Ogden NH. Évaluation de l'impact de divers niveaux de détection des cas et de recherche des contacts sur la transmission de la COVID-19 au Canada pendant la levée des fermetures imposées à l'aide d'un modèle à compartiments dynamique. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2020;46(11/12):461–74. DOI
29. Ludwig A, Berthiaume P, Orpana H, Nadeau C, Diasparra M, Barnes J, Hennessy D, Otten A, Ogden N. Assessing the impact of varying levels of case detection and contact tracing on COVID-19 transmission in Canada during lifting of restrictive closures using a dynamic compartmental model. *Can Commun Dis Rep* 2020;46(1112):409–21. DOI
30. Rees EE, Avery BP, Carabin H, Carson CA, Champredon D, Dougherty B, Nasri BR, Ogden NH. Effectiveness of non-pharmaceutical interventions to reduce SARS-CoV-2 transmission in Canada and their association with COVID-19 hospitalisation rates. *Can Commun Dis Rep*. Forthcoming October 2022.
31. Otto SP, Day T, Arino J, Colijn C, Dushoff J, Li M, Mechai S, Van Domselaar G, Wu J, Earn DJD, Ogden NH. The origins and potential future of SARS-CoV-2 variants of concern in the evolving COVID-19 pandemic. *Curr Biol* 2021;31(14):R918–29. DOI
32. Angus Reid Institute. Incidence of Omicron: One-in-five Canadians report COVID-19 infection in their household since Dec. 1. Angus Reid Inst; January 31, 2022. https://angusreid.org/wp-content/uploads/2022/01/2022.01.31_Covid_Incidence_Restrictions.pdf
33. COVID-19 Immunity Task Force. February's infection-acquired seropositivity rate twice that of January 2022: Canadian Blood Services. Montreal, QC: COVID-19 Immunity Task Force; 2022. <https://www.COVID-19immunitytaskforce.ca/februarys-infection-acquired-seropositivity-rate-twice-that-of-january-2022-canadian-blood-services/>
34. University of Oxford. Our World in Data. Coronavirus Pandemic (COVID-19). <https://ourworldindata.org/coronavirus>
35. Statistique Canada. Informations préliminaires détaillées sur les cas de COVID-19, 2020–2022. Ottawa (ON) : StatCan; 2022. https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1310077401&request_locale=fr
36. Centers for Disease Control and Prevention. Estimated flu-related illnesses, medical visits, hospitalizations, and deaths in the United States — 2018–2019 Flu Season. Atlanta (GA): CDC; 2021. <https://www.cdc.gov/flu/about/burden/2018-2019.html>
37. Leung NH, Xu C, Ip DKM, Cowling BJ. Review Article: the fraction of influenza virus infections that are asymptomatic: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology* 2015;26(6):862–72. DOI
38. Mishra S, Scott JA, Laydon DJ, Flaxman S, Gandy A, Mellan TA, Unwin HJT, Vollmer M, Coupland H, Ratmann O, Monod M, Zhu HH, Cori A, Gaythorpe KAM, Whittles LK, Whittaker C, Donnelly CA, Ferguson NM, Bhatt S. Comparing the responses of the UK, Sweden and Denmark to COVID-19 using counterfactual modelling. *Sci Rep* 11;11(1):16342. DOI
39. Ioannidis JPA, Axfors C, Contopoulos-Ioannidis DG. Population-level COVID-19 mortality risk for non-elderly individuals overall and for non-elderly individuals without underlying diseases in pandemic epicenters. *Environ Res* 2020;188:109890. DOI
40. Gabriele-Rivet V, Spence KL, Ogden NH, Fazil A, Turgeon P, Otten A, Waddell LA, Ng V. Modelling the impact of age-stratified public health measures on SARS-CoV-2 transmission in Canada. *R Soc Open Sci* 2021;8(11):210834. DOI
41. Ng V, Fazil A, Waddell LA, Turgeon P, Otten A, Ogden NH. 2021. Modelling the impact of shutdowns on resurging SARS-CoV-2 transmission in Canada. *R Soc Open Sci* 2021;8(5):210233. DOI



Infections contractées en laboratoire au Canada de 2016 à 2021

Maryem El Jaouhari¹, Megan Striha^{2*}, Rojjiemiahd Edjoc³, Samuel Bonti-Ankomah²

Résumé

Les incidents en laboratoire qui entraînent une exposition à des agents pathogènes humains et des toxines peuvent mener à des infections ou à des intoxications contractées en laboratoire (ICL). Ces infections peuvent aussi poser un risque au public si une transmission d'une personne à une autre se produit à l'extérieur du laboratoire après une ICL. La compréhension des facteurs qui contribuent aux incidents d'exposition comprenant des ICL peut contribuer à des façons d'atténuer les autres incidents afin d'assurer la sécurité des travailleurs de laboratoire et des communautés dans lesquelles ils travaillent. Ce document décrit neuf incidents d'exposition qui ont entraîné des ICL qui se sont produits au Canada de 2016 à 2021. De ces neuf cas, la plupart des personnes touchées avaient des niveaux de scolarité élevés et des années d'expérience de travail avec les agents pathogènes. Il y a différents types de laboratoire et d'activités où *Salmonella* spp. et *Escherichia coli* représentaient six des neuf cas. Problèmes de procédures, problèmes avec l'équipement de protection personnel et incidents liés à des objets pointus ont été les causes profondes les plus souvent mentionnées. À partir de ces renseignements, il est clair que le niveau de formation régulière (même pour le personnel expérimenté), des procédures d'exploitation normalisées claires et précises, une hygiène adéquate (en particulier avec *Salmonella* spp. et *E. coli*) et la reconnaissance des incidents d'exposition au moment de l'incident sont importants pour prévenir les futures ICL. Seuls les laboratoires réglementés qui travaillent avec des groupes de risque 2 ou des organismes supérieurs sont requis de signaler les expositions et les ICL au système de surveillance de déclaration des incidents en laboratoire au Canada. En raison de la petite taille de l'échantillon, les résultats et les inférences sont fondés sur les analyses descriptives seulement.

Cette oeuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale Creative Commons Attribution 4.0



Affiliations

¹ Direction générale des programmes des maladies infectieuses, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

² Direction générale de la sécurité sanitaire et des opérations régionales, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

³ Direction générale de la promotion et de la prévention des maladies chroniques, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

*Correspondance :

megan.striha@phac-aspc.gc.ca

Citation proposée : El Jaouhari M, Striha M, Edjoc R, Bonti-Ankomah S. Infections contractées en laboratoire au Canada de 2016 à 2021. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2022;48(7/8):334–8.

<https://doi.org/10.14745/ccdr.v48i78a02f>

Mots-clés : Infections contractées en laboratoire, ICL, expositions en laboratoire, agents pathogènes et toxines

Introduction

Travailler avec des agents pathogènes humains et des toxines (APT) dans un environnement de laboratoire est une activité intrinsèquement risquée, en particulier lors du travail avec des agents pathogènes et des toxines de groupe à risque plus élevé. Bien que les protocoles de sécurité, les pratiques et l'équipement sont tous utilisés pour assurer la sécurité des travailleurs de laboratoire, des accidents, des défaillances ou d'autres incidents peuvent tout de même se produire. Les incidents qui entraînent une exposition aux APT peuvent mener à des infections contractées en laboratoires ou à des intoxications. Ces infections peuvent aussi poser un risque au public si une transmission d'une personne à une autre se produit à l'extérieur du laboratoire après une infection ou une intoxication contractée en laboratoire (ICL).

Le Centre de la biosûreté de l'Agence de la santé publique contribue aux efforts de l'Agence pour protéger la santé, la sûreté et la sécurité des Canadiens contre les risques posés par les agents pathogènes et les toxines. Le Centre de la biosûreté a lancé le système de surveillance de déclaration des incidents en laboratoire au Canada (DILC) vers la fin de 2015. À partir de 2016, les installations autorisées sont tenues de soumettre des rapports au DILC décrivant tout incident de laboratoire comprenant des APT du groupe de risque (GR) 2 ou plus élevé, conformément à la *Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines*. Les rapports soumis au DILC peuvent décrire des incidents d'exposition ou sans exposition, dans lesquels les expositions sont définies comme un incident qui pourrait avoir entraîné une intoxication ou une infection ou qui a donné lieu à une ICL suspecte ou confirmée (1,2). Un aperçu plus général de DILC, y compris les descriptions détaillées des incidents signalés



au DILC, est disponible dans les rapports annuels (de 2016 à aujourd'hui) (3–7).

Une recherche dans la littérature a trouvé neuf rapports de cas d'ICL qui soulignaient les principaux facteurs de risque (aucun ne provenait du Canada). Les résultats d'une étude indiquaient que le manque de respect des procédures normalisées de biosécurité était un facteur majeur dans les ICL (8). Plusieurs études signalent que l'utilisation inadéquate de l'équipement de protection individuelle (EPI) était associée à l'événement de ICL (8–12). De plus, le manque d'EPI respiratoire était le facteur de risque le plus commun parmi les 16 cas (11). D'autres facteurs de risque identifiés dans la littérature comprennent l'utilisation inadéquate d'équipement de laboratoire (13), le travail avec des aiguilles (14–16), le manque de pratiques d'hygiène (7,12) et le personnel insuffisamment formés (13,14). Parmi les études examinées, les agents pathogènes les plus communs impliqués dans les ICL étaient *Salmonella* spp., *Brucella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Neisseria meningitidis* et le virus de la vaccine. Aussi, une analyse récente des rapports d'exposition de DILC (à venir) relève que les problèmes liés à la procédure d'exposition normalisée (PEN) étaient un facteur de risque important à l'augmentation globale d'événements d'exposition dans les laboratoires canadiens (15).

Cette exposition décrit neuf cas de ICL qui se sont produits au Canada entre 2016 et 2021. Les données ont été extraites du système de surveillance DILC pour tous les rapports d'ICL confirmés. L'objectif de cette étude est de décrire les ICL et de déterminer les facteurs de risques potentiels associés aux ICL au Canada.

Résultats

Entre 2016 et 2021, neuf ICL ont été signalés à DILC. Pendant la même période, 322 incidents d'exposition qui auraient pu entraîner, ou qui ont entraîné, des ICL ont été signalés au DILC. De multiples individus peuvent être exposés au cours du même incident, et au total 668 personnes ont été exposées dans les 322 incidents. Par la suite, 1,3 % des personnes ont développé une ICL (et moins de 3 % des incidents).

Tous les neuf ICL se sont produits chez les techniciens, les étudiants et les assistants de laboratoire (**tableau 1**). La plupart des ICL se sont produits chez les personnes qui ont soit un niveau élevé de scolarité, soit de nombreuses années d'expérience en laboratoire et parfois les deux. Le nombre médian d'années d'expérience était de six ans pour les huit personnes pour lesquelles l'information était connue. Aucune de ces ICL n'a mené à des infections secondaires.

De plus, il y a eu un éventail de types de laboratoire impliqués (**tableau 1**), indiquant que les ICL peuvent se produire dans différents environnements. Les activités de laboratoire les plus communes associées à ces ICL étaient la microbiologie (n = 5),

suivie par le travail avec les animaux (n = 2), la microscopie (n = 1) et l'entretien (n = 1).

Conforme aux articles précédemment publiés, les agents associés aux neuf ICL étaient *Salmonella* spp. (n = 4), *E. coli* (n = 2), *S. aureus* (n = 1), *Brucella* spp. (n = 1) et le virus de la vaccine (n = 1).

Des deux incidents liés aux animaux, les deux ICL provenaient de l'inoculation par le biais de l'exposition à des objets pointus. Les sept autres incidents étaient un mélange d'ingestion (n = 5), d'absorption (n = 1) et d'inhalation (n = 1). En plus des deux incidents liés à des objets pointus, les causes profondes les plus souvent mentionnées étaient relatives aux procédures, à l'EPI, à l'équipement ou aux fuites.

Des neuf ICL confirmées, seulement quatre incidents d'exposition ont été reconnus comme tels au moment de l'événement. Les cinq autres incidents d'exposition ont été déterminés rétrospectivement après que les travailleurs soient devenus malades.

Des quatre ICL où l'incident a été reconnu au moment de l'événement, deux personnes ont reçu des premiers soins d'urgence et trois des quatre personnes ont reçu une prophylaxie. Aussi, trois des quatre personnes ont consulté un professionnel médical dans les sept jours suivant l'exposition. Malheureusement, même avec ces interventions préventives, trois des quatre personnes sont devenues gravement malades, alors que la quatrième personne a reçu des résultats positifs pour la séroconversion (indiquant une infection asymptomatique).

Des cinq ICL qui découlent des événements d'exposition non reconnus, toutes les cinq personnes sont tombées gravement malades et ont consulté un médecin ou un professionnel de la santé, après quoi une ICL a été identifiée et signalée au DILC. Ces maladies ont mené à des enquêtes afin de savoir si les maladies étaient liées à une exposition aux APT. Les incidents d'exposition qui ont mené à l'ICL ont été par la suite déterminés rétroactivement dans la mesure du possible, en remontant à partir de la date de la maladie en utilisant la période d'incubation des APT.

Trois des neuf personnes ont reçu un traitement médicamenteux pour leur maladie. Bien que la période de rétablissement varie, elle prenait souvent plus d'une semaine (n = 5).

Discussion

Les principaux objectifs de cette étude étaient de décrire les neuf ICL qui se sont produits au Canada entre 2016 et 2021 et afin de déterminer les facteurs de risque potentiels associés à ces incidents. En raison du petit échantillon, les résultats et les inférences sont fondés sur des analyses descriptives seulement. Aussi, seulement les laboratoires réglementés qui travaillent

**Tableau 1 : Descriptions de chacune des neuf infections contractées en laboratoire confirmées dans le système de surveillance de déclaration des incidents en laboratoire au Canada, 2016 à 2021**

Variable	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4	Cas 5	Cas 6	Cas 7	Cas 8	Cas 9
Rôle	Étudiant	Technicien	Technicien	Technicien	Technicien	Technicien	Technicien	Assistant	Étudiant
Diplôme le plus élevé	Maîtrise	Diplôme technique	Baccalauréat	Baccalauréat	Baccalauréat	Diplôme technique	Baccalauréat	Diplôme d'études secondaires	Baccalauréat
Années d'expérience	Moins de 5	Moins de 5	Inconnu	Moins de 5	De 10 à 20 années	De 5 à 10 années	De 5 à 10 années	20 années ou plus	Moins de 5
Type de laboratoire	Universitaire	Hospitalier	Gouvernemental, santé publique	Hospitalier	Gouvernemental, santé publique	Hospitalier	Universitaire	Hospitalier	Gouvernemental (autre)
Principale activité de travail	Travail <i>in vivo</i> avec les animaux	Microbiologie	Microscopie	Microbiologie	Microbiologie	Microbiologie	Soins aux animaux	Entretien	Microbiologie
Agent biologique	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Brucella</i> spp.	<i>Salmonella</i> spp.	<i>E. coli</i>	Virus de la vaccine	<i>Salmonella</i> spp.	<i>E. coli</i>
Groupe de risque	GR2	GR2	GR2	GR2 ou GR3	GR2	GR2	GR2	GR2	GR2
Voie d'exposition	Inoculation	Ingestion (présumée)	Ingestion	Inhalation	Ingestion	Ingestion	Inoculation	Ingestion	Absorption
Cause de l'exposition	Objets pointus	Inconnue	Équipement, EPI, procédure	EPI, procédure	Inconnue	Procédure	Objets pointus, procédure	EPI, procédure	Fuite, équipement, procédure
Exposition reconnue au moment?	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui
Premiers soins d'urgence?	Oui	s.o.	s.o.	Non	s.o.	s.o.	Oui	s.o.	Non
Maladie aiguë	Oui	Oui	Oui	Non (séroconversion)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Consultation médicale (moins de 8 jours)	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Consultation médicale (8 jours ou plus)	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Consultation de santé professionnelle (moins de 8 jours)	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non
Consultation de santé professionnelle (8 jours ou plus)	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui	Non
Prophylaxie	Oui	s.o.	s.o.	Oui	s.o.	s.o.	Oui	s.o.	Non
Traitement médicamenteux	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Non
Temps de rétablissement	Inconnu	De 8 à 14 jours	14 jours ou plus	s.o.	De 8 à 14 jours	Moins de 8 jours	Inconnu	14 jours ou plus	De 8 à 14 jours

Abréviations : s.o., sans objet; EPI, équipement de protection personnel; GR, groupe de risque



avec des organismes de GR2 ou des organismes supérieurs sont requis de signaler les expositions et les ICL au DILC. Des expositions et les ICL découlant du travail avec des spécimens primaires (comme le sang ou d'autres échantillons provenant des patients) ne sont pas requis d'être signalé au DILC, bien que cela soit fortement recommandé. Toutes les neuf ICL décrites ici viennent de situations de signalement obligatoire.

La plupart des personnes avec des ICL dans cette étude avaient soit un niveau de scolarité élevé, soit de nombreuses années d'expérience en laboratoire ou les deux. Cela suggère que l'inexpérience ou les niveaux de scolarité faible ne soient pas un facteur de risque pour les ICL. La formation régulière et l'examen des procédures d'exploitation normalisées avec le personnel, nouveau et existant, sont essentiels pour prévenir les incidents d'exposition et les ICL.

En outre, l'éventail des types de laboratoires (universitaires, hospitaliers et gouvernemental) et des types d'activités (microbiologie, soins aux animaux, etc.) signalées suggère que le travail dans n'importe quel laboratoire et n'importe quelle activité pourrait mener à une ICL.

Comme l'indique la littérature, *Salmonella* spp. et *E. coli* étaient les APT les plus fréquemment impliqués dans les ICL. Une enquête approfondie sur les raisons et les mécanismes derrière l'association de ces deux agents pathogènes et les ICL est recommandée.

Plusieurs causes sous-jacentes sont mentionnées parmi les neuf rapports, mais les problèmes de procédures sont mentionnés dans la plupart d'entre eux. Avoir des PEN détaillés, précis et à jour en place est essentiel, tout comme la formation continue et la mise à jour du personnel sur les PEN adéquats pour leurs activités. De plus, l'utilisation de l'EPI approprié est toujours essentielle afin de protéger le personnel de laboratoire des infections. Les problèmes de procédures peuvent inclure un manque de PEN appropriée, le respect d'une PEN peut être inapproprié pour l'activité ou le non-respect de la PEN tel qu'écrite. Les incidents liés à l'EPI peuvent comprendre le manque d'EPI, la mauvaise utilisation d'EPI ou la défaillance ou le mauvais fonctionnement de l'EPI. De même, les problèmes d'équipement peuvent inclure la mauvaise utilisation de l'équipement ou la défaillance ou le mauvais fonctionnement de l'équipement.

Il est important de reconnaître et de répondre aux événements d'exposition lorsqu'ils se produisent afin d'empêcher l'ICL et la transmission dans la communauté. Des neuf ICL identifiées, moins de la moitié des incidents d'exposition ont été reconnus comme tels au moment de l'événement. C'est problématique,

puisque l'incapacité à identifier les expositions au moment de l'incident ne permet pas la mise en œuvre des procédures recommandées. Les laboratoires ont des procédures particulières en place afin de répondre aux expositions accidentelles, y compris les premiers soins, la consultation médicale immédiate, la prophylaxie et les mesures pour prévenir la propagation si une ICL devait se produire (comme une quarantaine). Lorsqu'une exposition est négligée, aucune de ces actions préventives peuvent avoir lieu, ce qui augmente la probabilité qu'une ICL se produise. En outre, ces événements sont alors plus susceptibles de mener à une transmission dans la communauté, car une personne peut être contagieuse sans le savoir jusqu'au moment où elle développe des signes et des symptômes d'une ICL.

Conclusion

Il y a eu neuf ICL signalées au Canada au cours des cinq dernières années et demie, aucune d'entre elles ne menant à une propagation communautaire. *Salmonella* spp. et *E. coli* sont deux APT préoccupants lorsqu'il est sujet des ICL. Il est important pour les laboratoires de former tout le personnel sur les procédures adéquates pour leurs fonctions, avec un recyclage professionnel régulier, y compris les mises à jour aussi tôt que possible lorsque les procédures changent. Aussi, les incidents d'exposition devraient toujours être signalés immédiatement, avec des lignes directrices pour les mesures après l'exposition suivies rigoureusement pour empêcher les ICL et la propagation dans la communauté.

Déclaration des auteurs

M. E. J. — Méthodologie, enquête, rédaction-première ébauche, révision et édition

M. S. — Rédaction-première ébauche, révision et édition

R. E. — Conceptualisation, méthodologie, rédaction-première ébauche, révision et édition, supervision

S. B. A. — Révision et édition

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Nous souhaitons exprimer notre gratitude envers nos parties réglementées pour leur appui continu et leur contribution en ce qui concerne le signalement d'incident au Canada. Nous souhaitons également remercier tout particulièrement le personnel du Centre de la biosûreté pour leur contribution continue, leur soutien et leur expertise.



Financement

Aucun.

Références

1. Agence de la santé publique du Canada. Norme canadienne sur la biosécurité (NCB) pour les installations où on manipule ou entrepose des agents pathogènes qui touchent les humains et les animaux terrestres, et des toxines, Deuxième édition. Ottawa (ON) : ASPC; 2015.
<https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/migration/cbsg-nldcb/cbs-ncb/assets/pdf/cbsg-nldcb-fra.pdf>
2. Gouvernement du Canada. Site Web de la législation (Justice). Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines. L.C. 2009, ch. 24. Ottawa (ON) : Gouvernement du Canada; (modifié 2022). <https://lois-laws.justice.gc.ca/fra/lois/h-5.67/TexteComple.html>
3. Bienek A, Heisz M, Su M. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines au Canada en 2016. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2017;43(11):259–68. DOI
4. Pomerleau-Normandin D, Heisz M, Tanguay F. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines au Canada en 2017 Relevé des maladies transmissibles au Canada 2018;44(11):337–44. DOI
5. Choucraallah D, Sarmiento L, Ettles S, Tanguay F, Heisz M, Falardeau E. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines : Canada 2018. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2019;45(9):268–76. DOI
6. Lien A, Abalos C, Atchessi N, Edjoc R, Heisz M. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines, Canada 2019. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2020;46(9):329–36. DOI
7. Atchessi N, Striha M, Edjoc R, Thompson E, El Jaouhari M, Heisz M. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines, Canada 2020. Relevé des maladies transmissibles au Canada, en 2020;47(10):468–76. DOI
8. Spina N, Zansky S, Dumas N, Kondracki S. Four laboratory-associated cases of infection with Escherichia coli O157:H7. J Clin Microbiol 2005;43(6):2938–9. DOI
9. Centers for Disease Control and Prevention. Laboratory-acquired vaccinia exposures and infections--United States, 2005-2007. MMWR Morbidity Mortal Wkly Rep 2008;57(15):401–4. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5715a3.htm>
10. Barry M, Russi M, Armstrong L, Geller D, Tesh R, Dembry L, Gonzalez JP, Khan AS, Peters CJ. Treatment of a Laboratory-Acquired Sabiá Virus Infection. N Engl J Med 1995;333(5):294–6. DOI
11. Sejvar JJ, Johnson D, Popovic T, Miller JM, Downes F, Somsel P, Weyant R, Stephens DS, Perkins BA, Rosenstein NE. Assessing the risk of laboratory-acquired meningococcal disease. J Clin Microbiol 2005;43(9):4811–4. DOI
12. Matluk N, Grieser H, Robbins A, Ball LB, Sites AR, Sears S. Salmonella Typhimurium Infections Associated with a Community College Microbiology Laboratory — Maine, 2013. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2013;62(43):863. PubMed
13. Baron EJ, Miller JM. Bacterial and fungal infections among diagnostic laboratory workers: evaluating the risks. Diagn Microbiol Infect Dis 2008;60(3):241–6. DOI
14. Hsu CH, Farland J, Winters T, Gunn J, Caron D, Evans J, Osadebe L, Bethune L, McCollum AM, Patel N, Wilkins K, Davidson W, Petersen B, Barry MA; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Laboratory-acquired vaccinia virus infection in a recently immunized person--Massachusetts, 2013. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2015;64(16):435–8. PubMed
15. Kortepeter MG, Martin JW, Rusnak JM, Cieslak TJ, Warfield KL, Anderson EL, Ranadive MV. Managing Potential Laboratory Exposure to Ebola Virus by Using a Patient Biocontainment Care Unit. Emerg Infect Dis 2008;14(6):881. DOI
16. Lee C, Jang EJ, Kwon D, Choi H, Park JW, Bae G-R. Laboratory-acquired dengue virus infection by needlestick injury: a case report, South Korea, 2014. Ann Occup Environ Med 2016;28:16. DOI



Les infections associées aux soins de santé et la résistance aux antimicrobiens dans les hôpitaux canadiens de soins aigus, 2016 à 2020

Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales^{1*}

Résumé

Contexte : Les Canadiens connaissent une augmentation de la morbidité, de la mortalité et des coûts des soins de santé en raison des infections associées aux soins de santé (IASS) et de la résistance aux antimicrobiens (RAM). Le Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales (PC SIN) recueille et utilise des données de surveillance épidémiologique et de laboratoire pour éclairer les programmes et les politiques de prévention et de contrôle des infections et les pratiques de gestion des antimicrobiens. L'objectif du présent rapport est de décrire les caractéristiques et les tendances épidémiologiques et de laboratoire des IASS et de la RAM entre 2016 et 2020 en utilisant des données de surveillance fournies par les hôpitaux canadiens participant au PC SIN.

Méthodes : Des données ont été recueillies auprès de 87 hôpitaux sentinelles de soins de courte durée canadiens entre le 1^{er} janvier 2016 et le 31 décembre 2020 concernant les infections à *Clostridioides difficile* (ICD), les infections du sang à *Staphylococcus aureus* résistantes à la méthicilline (SARM), les infections à entérocoques résistants à la vancomycine (ERV) et les entérobactéries productrices de carbapénémases (EPC). Sont présentés le nombre de cas, les taux, les données sur les résultats, la caractérisation moléculaire et les profils de résistance aux antimicrobiens.

Résultats : De 2016 à 2020, des augmentations des taux pour 10 000 patients-jours ont été observées pour les infections du sang à SARM (33 %; 0,84–1,12, $p = 0,037$), les infections du sang à ERV (72 %; 0,18–0,31, $p = 0,327$), et les infections aux EPC (67 %, 0,03–0,05, $p = 0,117$) et les colonisations (86 %, 0,14–0,26, $p = 0,050$); toutefois, les taux des ICD ont diminué de 8,5 % entre 2016 et 2020 (passant de 5,77 à 5,28, $p = 0,050$).

Conclusion : Les résultats de la surveillance menée par un réseau national d'hôpitaux canadiens de soins de courte durée indiquent que les taux d'infections à SARM et à ERV, d'infections et de colonisations à EPC ont augmenté de façon importante entre 2016 et 2020, tandis que les taux des ICD ont diminué. La collecte de données de surveillance détaillées et normalisées et l'application uniforme des pratiques de prévention et de contrôle des infections dans les hôpitaux de soins de courte durée sont essentielles pour réduire le fardeau des IASS et de la RAM au Canada. D'autres enquêtes sur l'incidence de la maladie du coronavirus de 2019 et les mesures de santé publique connexes sont en cours.

Citation proposée : Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales. Les infections associées aux soins de santé et la résistance aux antimicrobiens dans les hôpitaux canadiens de soins aigus, 2016 à 2020. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2022;48(7/8):339–56.
<https://doi.org/10.14745/ccdr.v48i78a03f>

Mots-clés : infections associées aux soins de santé, infections d'origine communautaire, résistance aux antimicrobiens, surveillance, infection à *Clostridioides difficile*, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline, entérocoques résistants à la vancomycine, entérobactéries productrices de carbapénémases, *Escherichia coli*, Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales

Cette oeuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale Creative Commons Attribution 4.0



Affiliation

¹ Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

*Correspondance :

cnisp-pcsine@phac-aspc.gc.ca



Introduction

Les infections associées aux soins de santé (IASS), y compris celles causées par des organismes résistants aux antimicrobiens (ORA), constituent une menace permanente pour la santé et la sécurité des patients. La morbidité et la mortalité causées par les IASS imposent un lourd fardeau sur les patients et les ressources en soins de santé (1–5). Une enquête canadienne de prévalence ponctuelle réalisée en 2017 a estimé que 7,9 % des patients avaient contracté au moins une IASS; ce résultat est comparable à celui rapporté par le Centre européen de prévention et de contrôle des maladies, qui a estimé la prévalence des IASS dans les hôpitaux tertiaires à 7,1 % (6,7). Une étude de prévalence ponctuelle similaire menée en 2015 aux États-Unis a estimé qu'il y avait 687 000 IASS dans les hôpitaux de soins de courte durée (8). Au cours de la pandémie de maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) déclarée le 11 mars 2020 (9), des changements au niveau des efforts en matière de prévention et de contrôle des infections, ainsi qu'en matière de gestion des antimicrobiens dans les hôpitaux peuvent avoir eu des répercussions sur les taux d'IASS et de RAM (10).

La résistance aux antimicrobiens (RAM) est reconnue comme un danger croissant pour la santé mondiale (11). Dans le monde entier, on estime à 700 000 le nombre de personnes qui meurent d'infections résistantes chaque année (12). Au Canada, on estime qu'un décès sur 19 est attribuable à des infections bactériennes résistantes. Le coût de la RAM pour le secteur des soins de santé est de 1,4 milliard de dollars par année et devrait atteindre 7,6 milliards de dollars par année d'ici 2050 (13). La surveillance mondiale, une meilleure gestion des antibiotiques, une meilleure prévention et un meilleur contrôle des infections, ainsi que la sensibilisation du public sont essentiels pour freiner les infections existantes et émergentes et déterminer des modèles de résistance aux antimicrobiens.

Au Canada, l'Agence de la santé publique du Canada recueille des données nationales sur diverses IASS et sur la RAM par le biais du Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales (PCSIN). Créé en 1994, le PCSIN est une collaboration entre l'Agence de la santé publique du Canada, l'Association pour la microbiologie médicale et l'infectiologie Canada et des hôpitaux sentinelles du Canada. L'objectif du PCSIN est de faciliter et d'informer la prévention, le contrôle et la réduction des IASS et des ORA dans les hôpitaux canadiens de soins de courte durée par une surveillance et une déclaration actives.

Conformément aux composantes centrales de la prévention et du contrôle des infections (10) de l'Organisation mondiale de la santé, le PCSIN assure une surveillance cohérente et normalisée pour mesurer de manière fiable la charge de morbidité liée aux infections nosocomiales, établir des taux de référence pour la comparaison nationale et internationale, cerner les facteurs de risque potentiels et évaluer et éclairer des interventions spécifiques visant à améliorer les résultats en matière de santé

des patients. Les données fournies par le PCSIN soutiennent directement les objectifs de collaboration énoncés dans le Cadre d'action pancanadien de 2017 sur la résistance aux antimicrobiens et l'utilisation des antimicrobiens (11).

Dans le présent rapport, nous décrivons les données de surveillance les plus récentes sur les infections nosocomiales et la RAM, qui ont été recueillies auprès des hôpitaux participant au PCSIN, entre 2016 et 2020.

Méthodes

Conception

Le Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales effectue une surveillance prospective et sentinelle des infections nosocomiales (y compris des organismes résistants aux antimicrobiens [ORA]).

Définition de cas

Des définitions de cas standardisées ont été utilisées pour les infections associées aux soins de santé (SS) et les infections d'origine communautaire (OC). Veuillez vous référer à l'**annexe A** pour connaître les définitions complètes des cas.

Sources de données

Entre le 1^{er} janvier 2016 et le 31 décembre 2020, les hôpitaux participants ont soumis des données épidémiologiques sur les cas répondant aux définitions de cas pour les infections à *Clostridioides difficile* (ICD), les infections du sang à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM), les infections du sang à entérocoques résistants à la vancomycine (ERV) et les infections et colonisations à entérobactéries productrices de carbapénémases (EPC). En 2020, 87 hôpitaux au Canada ont participé à la surveillance des IASS, qui sont décrites plus en détail dans le **tableau 1**. En 2020, près de la moitié des admissions de patients saisies dans le cadre de la surveillance des IASS du PCSIN provenaient d'hôpitaux pour adultes de taille moyenne (sites = 21, 27 %) et d'hôpitaux mixtes (sites = 14, 22 %) (**fichier supplémentaire figure S1**).

Les données épidémiologiques (données démographiques, cliniques et de résultats) et les données de population (jours-patients et hospitalisation connexes) ont été recueillies et soumises par les hôpitaux participants au moyen de la plateforme du Réseau canadien de renseignements sur la santé publique, une plateforme sécurisée de saisie des données en ligne.

L'examen des protocoles standardisés et des définitions de cas d'infection a été effectué chaque année par des groupes de travail d'experts établis sur les maladies infectieuses, et une formation concernant la présentation des données a été fournie au besoin. La qualité des données pour chaque projet de surveillance a été évaluée périodiquement (14,15).



Tableau 1 : Sommaire des hôpitaux participant au Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales, par région, 2020

Précisions sur les hôpitaux participants	Ouest ^a	Centre ^b	Est ^c	Nord ^d	Total
Nombre total d'hôpitaux	28	32	26	1	87
Type d'hôpital					
Pour adultes ^e	12	21	16	0	49
Mixte	12	7	9	1	29
Pédiatrique	4	4	1	0	9
Taille de l'hôpital					
Petit (1 à 200 lits)	10	8	18	1	37
Moyen (201 à 499 lits)	11	17	8	0	36
Grand (500 lits et plus)	7	7	0	0	14
Admissions et sorties					
Nombre total de lits	9 617	12 130	3 302	22	25 071
Nombre total d'admissions	424 296	494 428	133 894	2 271	1 054 889
Nombre total de jours-patients	3 137 774	3 721 010	933 042	6 085	7 797 911

^a « Ouest » comprend la Colombie-Britannique, l'Alberta, la Saskatchewan et le Manitoba

^b « Centre » comprend l'Ontario et le Québec

^c « Est » comprend la Nouvelle-Écosse, le Nouveau-Brunswick, l'Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve-et-Labrador

^d « Nord » comprend le Nunavut

^e Sept hôpitaux classés « pour adultes » avaient une unité de soins intensifs néonataux

Données de laboratoire

Des isolats de laboratoire reliés aux patients (échantillons de selles pour les cas d'ICD) ont été envoyés au Laboratoire national de microbiologie de l'Agence de la santé publique du Canada pour une caractérisation moléculaire et des épreuves de sensibilité. Des isolats d'infections du sang à SARM, d'infection du sang à ERV, d'EPC et d'infections à *C. difficile* pédiatriques ont été soumis tout au long de l'année. Des isolats d'infections à *C. difficile* d'adultes ont été soumis chaque année pendant une période ciblée de deux mois (du 1^{er} mars au 30 avril).

Analyse statistique

On a calculé les taux d'IASS, et ceux-ci représentent les infections et/ou colonisations observées chez les patients admis dans les hôpitaux participant au PCSIN. Les taux d'IASS ont été calculés en divisant le nombre total de cas par le nombre total d'admissions de patients (multiplié par 1 000) ou de jours-patients (multiplié par 10 000). Les taux d'IASS ont été déclarés au niveau national et par région (Ouest : Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan et Manitoba; Centre : Ontario et Québec; Est : Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick, Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve-et-Labrador; Nord : Nunavut). Les sites qui n'ont pas été en mesure de fournir des données sur les cas ont été exclus du calcul des taux et les données relatives aux dénominateurs manquants ont été estimées, le cas échéant. Les données épidémiologiques et moléculaires manquantes ont été exclues de l'analyse. Le test de Mann-Kendall a été utilisé pour évaluer les tendances au fil du temps. Les tests d'hypothèses étaient bilatéraux et les différences étaient considérées comme significatives au seuil de $p \leq 0,05$.

Lorsqu'elles étaient disponibles, des données sur la mortalité attribuable, toutes causes confondues, ont été communiquées pour les IASS. Le taux de mortalité attribuable a été défini comme étant le nombre de décès pour 100 cas d'IASS lorsque l'IASS était la cause directe du décès ou lorsqu'elle avait contribué au décès 30 jours après la date du premier échantillon positif de laboratoire ou d'histopathologie, tel que déterminé par l'examen du médecin. Le taux de mortalité toutes causes confondues a été défini comme étant le nombre de décès pour 100 cas d'IASS 30 jours après la culture positive.

Résultats

Infection à *Clostridioides difficile*

Entre 2016 et 2020, les taux globaux des infections à *C. difficile* (ICD) ont diminué de 8,5 % (de 5,77 à 5,28 infections pour 10 000 jours-patients, $p = 0,050$); toutefois, une augmentation similaire de 8,0 % des taux d'ICD (de 4,89 à 5,28 pour 10 000 jours-patients) a été observée en 2020 par rapport à 2019 (**tableau 2**). Stratifiée par source d'infection, l'incidence des ICD associées aux soins de santé a diminué de 13,4 %, passant de 4,39 à 3,80 infections pour 10 000 jours-patients ($p = 0,050$) (**tableau S1.1**). Les taux d'ICD d'origine communautaire (annexe A) ont diminué de 3,0 % par rapport aux taux enregistrés de 2016 à 2020 pour 1 000 patients admis; toutefois, la tendance à la baisse n'a pas été jugée importante ($p = 0,327$). Les taux d'ICD associées aux soins de santé et d'origine communautaire ont augmenté en 2020 par rapport à 2019 (de 5,0 % et 11,1 %, respectivement). À l'échelle régionale, les taux d'ICD associées aux soins de santé ont diminué régulièrement dans toutes les régions, sauf dans l'Est où les taux sont demeurés relativement

Tableau 2 : Données sur les infections à *Clostridioides difficile*, Canada, 2016 à 2020^a

Infections à <i>C. difficile</i>	Année									
	2016		2017		2018		2019		2020	
Nombre de cas d'infection et taux d'incidence										
Nombre de cas d'infection à <i>C. difficile</i>	4 008		4 012		3 842		3 595		3 645	
Taux pour 1 000 hospitalisations	4,34		4,28		4,13		3,71		3,92	
Taux pour 10 000 jours-patients	5,77		5,67		5,39		4,89		5,28	
Nombre d'hôpitaux répondants	67		68		68		73		82	
Taux de mortalité attribuable pour 100 cas (%) ^b	2,4		2,3		1,3		2,3		2,7	
Résistance aux antimicrobiens ^c	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Clindamycine	145	22,1	149	22,0	307	48,6	219	40,0	66	15,5
Moxifloxacine	103	15,7	114	16,9	70	11,1	64	11,7	28	6,6
Rifampine	9	1,4	14	2,1	10	1,6	5	0,9	4	0,9
Métronidazole	0	0,0	0	0,0	1	0,2	0	0,0	0	0
Nombre total d'isolats testés ^d	657	s.o.	676	s.o.	632	s.o.	547	s.o.	426	s.o.

Abréviations : *C. difficile*, *Clostridioides difficile*; s.o., sans objet

^a Toutes les souches de *C. difficile* soumises au Laboratoire national de microbiologie entre 2016 et 2020 étaient sensibles à la tigécycline et à la vancomycine

^b Décès où l'infection à *C. difficile* a été la cause directe du décès ou y a contribué 30 jours après la date du premier échantillon de laboratoire positif ou du premier échantillon histopathologique positif. Les données sur la mortalité sont recueillies durant une période de deux mois (mars et avril de chaque année) pour les adultes (âgés de 18 ans et plus) et tout au long de l'année pour les enfants (âgés d'un an à moins de 18 ans). Parmi les patients pédiatriques, aucun décès n'a été attribué à une infection à *C. difficile* associée aux soins de santé

^c Les isolats d'infections à *C. difficile* sont recueillis en vue du typage durant une période de deux mois (mars et avril de chaque année) pour les adultes (âgés de 18 ans et plus) et tout au long de l'année pour les enfants (âgés d'un an à moins de 18 ans) seulement dans le cas des patients admis

^d Le nombre total représente le nombre d'isolats testés pour chacun des antibiotiques énumérés ci-dessus

constants. Pour les taux d'ICD d'origine communautaire, les taux observés dans les régions de l'Est et du Centre ont diminué entre 2016 et 2020, alors que les taux pour la région de l'Ouest sont restés inchangés. Dans l'ensemble, la mortalité attribuable aux ICD est demeurée faible et fluctuante (fourchette : 1,3 à 2,7 décès pour 100 cas) de 2016 à 2020 ($p = 0,801$) (tableau 2).

La proportion d'isolats de *C. difficile* résistants à la moxifloxacine a diminué de 9,1 % entre 2016 (15,7 %, $n = 103/657$) et 2020 (6,6 %, $n = 28/426$). Depuis 2016, la résistance à la moxifloxacine a diminué significativement chez les isolats d'infections à *C. difficile* associées aux soins de santé (11,0 %, $p = 0,050$), alors qu'une diminution non significative plus faible a été observée dans le cas d'infections à *C. difficile* d'origine communautaire (3,4 %, $p = 0,624$) (tableau S1.2). Tous les isolats de *C. difficile* analysés étaient sensibles à la vancomycine et à la tigécycline. Il y a eu un seul cas de résistance au métronidazole en 2018. De 2016 à 2020, la prévalence de ribotype 027 associé à la souche NAP1 a diminué tant pour les infections à *C. difficile* associées aux soins de santé que pour les infections à *C. difficile* d'origine communautaire (5,3 % par rapport à 5,9 %, respectivement) (tableau S1.3).

Infections à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline

Entre 2016 et 2019, les taux globaux d'infection du sang à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM) ont augmenté de façon importante de 33,3 % (0,84 à 1,12 infection

pour 10 000 jours-patients, $p = 0,037$) et sont demeurés stables en 2020 pendant la pandémie de COVID-19 (tableau 3). Une hausse continue constante (75 %, $p = 0,023$) a été observée de 2016 à 2020, stratifiée selon le type de cas, pour les cas d'infections du sang à SARM d'origine communautaire (annexe A), par rapport aux cas d'infections du sang à SARM associées aux soins de santé, qui ont fluctué au fil du temps (tableau S2.1). En 2020, les taux d'infection du sang à SARM associée aux soins de santé et les taux d'infection du sang à SARM d'origine communautaire les plus élevés ont été observés dans l'Ouest canadien (respectivement 0,46 et 0,79 infection pour 10 000 jours-patients). Parmi les types d'hôpitaux, les taux d'infection du sang à SARM associée aux soins de santé et d'origine communautaire sont généralement demeurés plus élevés dans les hôpitaux mixtes et pour adultes. Les taux d'infection du sang à SARM associée aux soins de santé, stratifiés selon la taille de l'hôpital, étaient les plus élevés dans les grands hôpitaux (500 lits et plus) depuis 2018, tandis que les taux d'infection du sang à SARM d'origine communautaire sont restés les plus élevés dans les hôpitaux de taille moyenne (201–499 lits) depuis 2019. La mortalité toutes causes confondues a diminué de 1,7 % de 2016 à 2020 (allant de 19,1 % à 17,4 %, $p = 0,449$) (tableau 3). En 2020, la mortalité toutes causes confondues était plus élevée chez les personnes atteintes d'infections du sang à SARM associées aux soins de santé (19,9 %) que chez celles atteintes de l'infection du sang à SARM d'origine communautaire (15,9 %) (données non présentées).



Tableau 3 : Données sur les infections du sang à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline, Canada, 2016 à 2020

Données sur les infections du sang à SARM	Année									
	2016		2017		2018		2019		2020	
Nombre de cas d'infection et taux d'incidence										
Nombre de cas d'infection du sang à SARM	604		606		767		881		845	
Taux pour 1 000 hospitalisations	0,61		0,61		0,78		0,84		0,83	
Taux pour 10 000 jours-patients	0,84		0,84		1,05		1,12		1,12	
Nombre d'hôpitaux répondants	64		65		62		69		80	
Taux de mortalité toutes causes confondues ^a										
Nombre de décès	111		99		144		144		146	
Taux de mortalité toutes causes confondues pour 100 cas	19,1		16,4		18,8		16,4		17,4	
Résistance aux antimicrobiens ^b	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Érythromycine	418	78,7	455	81,0	531	75,6	511	75,6	447	72,3
Ciprofloxacine	411	77,4	432	76,9	504	71,8	473	70,0	404	65,4
Clindamycine	230	43,3	239	42,5	290	41,3	144	21,3	202	32,7
Tétracycline	31	5,8	35	6,2	50	7,1	48	7,1	39	6,3
Triméthoprim-sulfaméthoxazole	11	2,1	8	1,4	14	2,0	10	1,5	14	2,3
Rifampine	10	1,9	9	1,6	6	0,9	7	1,0	6	1,0
Tigécycline	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Daptomycine	5	0,9	5	0,9	0	0,0	0	0,0	4	0,6
Nombre total d'isolats testés ^{c,d}	531	s.o.	562	s.o.	702	s.o.	676	s.o.	618	s.o.

Abbreviations : SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline; s.o., sans objet

^a Selon le nombre de cas où des données dont les résultats de 30 jours sont associés

^b Tous les isolats de SARM soumis au Laboratoire national de microbiologie de 2016 à 2020 étaient sensibles au linéolide et à la vancomycine

^c Certaines années, le nombre d'isolats soumis aux tests de résistance a varié selon l'antibiotique

^d Le nombre total représente le nombre d'isolats testés pour chacun des antibiotiques énumérés ci-dessus

La résistance à la clindamycine des isolats de SARM a diminué de 10,6 % entre 2016 (43,3 %, n = 230/531) et 2020 (32,7 %, n = 202/618) (tableau 3). Depuis 2016, la proportion d'isolats de SARM résistants à l'érythromycine et à la ciprofloxacine a diminué, mais reste élevée (72,3 % et 65,4 % en 2020 respectivement). Entre 2016 et 2020, la résistance à la daptomycine a été détectée chez 14 isolats. Tous les isolats de SARM testés entre 2016 et 2020 étaient sensibles au linéolide et à la vancomycine.

Stratifiée selon le type de cas, la résistance à la clindamycine chez les isolats d'infections du sang à SARM associées aux soins de santé (45,8 %) était, en moyenne, constamment plus élevée entre 2016 et 2020 que chez les isolats d'infections du sang à SARM d'origine communautaire (34,1 %) au cours de la même période (tableau S2.2). Il n'y a pas eu d'autres différences notables dans les modèles de résistance aux antibiotiques par type de cas d'infections du sang à SARM.

Entre 2016 et 2020, la proportion de types d'épidémie déterminée comme étant de type SARMC 2 (USA100/800) et le plus souvent associés aux infections à SARM contractées dans

un hôpital ou un établissement de soins de santé a continué de diminuer, passant de 33,6 % de tous les isolats en 2016 à 21,2 % en 2020. La proportion de types d'épidémie identifiés comme étant de type SARMC 7 (USA400) et SARMC 10 (USA300) et le plus souvent associés aux infections à SARM acquises dans la collectivité a continué d'augmenter et de représenter la plus grande proportion de tous les isolats de 2016 (52,8 %) à 2020 (63,8 %). Le SARMC 10 (USA300) a été le type d'épidémie le plus courant identifié de 2016 à 2020, alors que 50,2 % ont été identifiés en 2020 (n = 311/620) (tableau S2.3).

Infections du sang à entérocoques résistants à la vancomycine

De 2016 à 2020, les taux d'infection du sang à entérocoques résistants à la vancomycine (ERV) ont augmenté de 72,2 %, passant de 0,18 à 0,31 infection pour 10 000 jours-patients, avec le taux le plus élevé de 0,35 infection pour 10 000 jours-patients observés en 2018 (tableau 4). Pendant la pandémie de COVID-19 en 2020, les taux d'infection du sang à ERV dans le réseau du PCSIN sont restés stables par rapport à 2019. À l'échelle régionale, les taux d'infection à ERV étaient les plus

**Tableau 4 : Données sur les infections du sang à entérocoques résistants à la vancomycine, Canada, 2016 à 2020**

Données sur les Infections du sang à entérocoques résistants à la vancomycine	Année									
	2016		2017		2018		2019		2020	
Données sur les Infections du sang à entérocoques résistants à la vancomycine										
Nombre de cas d'infection du sang à ERV	121		154		246		247		207	
Taux pour 1 000 hospitalisations	0,13		0,16		0,26		0,23		0,24	
Taux pour 10 000 jours-patients	0,18		0,23		0,35		0,32		0,31	
Nombre d'hôpitaux répondants	59		59		59		68		62	
Résistance aux antimicrobiens des isolats d' <i>Enterococcus faecium</i>	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ampicilline	91	100	116	100	181	100	169	100	112	97,4
Chloramphénicol	2	2,2	11	9,5	4	2,2	28	16,6	22	19,1
Ciprofloxacine	91	100	116	100	181	100	169	100	113	98,3
Daptomycine ^a	7	7,7	10	8,6	12	6,6	7	4,1	4	3,5
Érythromycine	83	91,2	108	93,1	173	95,6	162	95,9	108	93,9
Résistance de haut niveau à la gentamicine	12	13,2	45	38,8	77	42,5	56	33,1	30	26,1
Levofloxacine	91	100	116	100	179	98,9	169	100	112	97,4
Linézolide	1	1,1	0	0	2	1,1	3	1,8	0	0
Nitrofurantoïne	35	38,5	52	44,8	55	30,4	68	40,2	40	34,8
Pénicilline	91	100	116	100	181	100,0	169	100	113	98,3
Quinupristine-dalfopristine	9	9,9	8	6,9	18	9,9	18	10,7	8	7,0
Rifampicine	85	93,4	110	94,8	163	90,1	155	91,7	98	85,2
Résistance de haut niveau à la streptomycine	32	35,2	39	33,6	60	33,1	43	25,4	23	20,0
Tétracycline	46	50,5	66	56,9	108	59,7	119	70,4	72	62,6
Tigécycline	0	0	0	0	1	0,6	0	0	0	0
Vancomycine	88	96,7	111	95,7	176	97,2	166	98,2	110	95,7
Nombre total d'isolats testés ^b	91	s.o.	116	s.o.	181	s.o.	169	s.o.	115	s.o.

Abréviation : s.o., sans objet

^a La daptomycine ne présente pas de points de rupture intermédiaires ou résistants en 2016, 2017 et 2018. Les points de rupture résistants du Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) sont entrés en vigueur en 2019

^b Le nombre total représente le nombre d'isolats testés pour chacun des antibiotiques énumérés ci-dessus

Remarque : Les données globales sur la mortalité sont rapportées dans le texte en raison des fluctuations du petit nombre de décès liés aux infections du sang à entérocoques résistants à la vancomycine déclarées chaque année

élevés dans l'Ouest et le Centre du Canada (0,36 et 0,33 infection pour 10 000 jours-patients en 2019, respectivement), et peu de cas d'infection du sang à ERV ont été signalés dans l'Est du Canada (fourchette : 0–0,03 infections pour 10 000 jours-patients) (**tableau S3.1**). En 2020 par rapport à 2019, les taux d'infection à ERV ont diminué dans les grands hôpitaux (500 lits et plus) et les petits hôpitaux (1 à 200 lits) hôpitaux, tandis qu'ils ont augmenté de 28,6 % (passant de 0,28 à 0,36 infection pour 10 000 jours-patients) dans les hôpitaux de taille moyenne (201 à 499).

Les infections du sang à entérocoques résistants à la vancomycine étaient principalement associées aux soins de santé, puisque 93,2 % (n = 887/952) ont été acquises dans un établissement de soins de santé entre 2016 et 2020 (**tableau S3.2**). La mortalité toutes causes confondues est restée élevée (32,7 %) entre 2016 à 2020.

Entre 2016 et 2020, la résistance de haut niveau à la gentamycine parmi les isolats d'infections du sang à ERV (*Enterococcus faecium*) a augmenté et est passée de 13,2 % à 26,1 %; toutefois, une diminution de 7,0 % a été observée plus récemment entre 2019 et 2020. La non-sensibilité à la daptomycine a été détectée pour la première fois en 2016 (n = 7/91, 7,7 %) et a diminué pour atteindre 3,5 % (n = 4/115) en 2020 (**tableau 4**). Depuis 2016, la majorité (98,4 % à 100 %) des isolats d'infections du sang à ERV ont été déterminés comme étant *Enterococcus faecium*; toutefois, en 2018, trois isolats d'infections du sang à ERV ont été identifiés comme étant *E. faecalis* (**tableau S3.3**). Parmi les isolats d'*E. faecium*, le type de séquence 1478 était le plus élevé en 2018 (38,7 %, n = 70/181) et a diminué en 2020 (17,6 %, n = 21/119; $p < 0.001$) (**tableau S3.4**).



Entérobactéries productrices de carbapénémases

De 2016 à 2020, les taux d'infection à Entérobactéries productrices de carbapénémases (EPC) sont restés faibles, mais ont augmenté passant de 0,03 à 0,05 infection pour 10 000 jours-

patients ($p = 0,117$), tandis qu'une augmentation importante (85,7 %) a été observée au niveau des taux de colonisation d'EPC (de 0,14 à 0,26 colonisation pour 10 000 jours-patients, $p = 0,050$) (**tableau 5**). Les taux d'infection et de colonisation à EPC ont diminué en 2020 par rapport à 2019 (16,7 % et 10,3 %, respectivement).

Tableau 5 : Données sur les entérobactéries productrices de carbapénémases, Canada, 2016 à 2020^a

Données sur les entérobactéries productrices de carbapénémases	Année									
	2016		2017		2018		2019		2020	
Nombre de cas d'infection et taux d'incidence										
Nombre de cas d'infection à EPC	21		20		36		48		35	
Taux d'infection pour 1 000 admissions	0,02		0,02		0,04		0,05		0,04	
Taux d'infection par 10 000 jours-patients	0,03		0,03		0,05		0,06		0,05	
Nombre de colonisations à EPC	88		112		142		214		190	
Taux de colonisation pour 1 000 admissions	0,10		0,12		0,16		0,21		0,20	
Taux de colonisation pour 10 000 jours-patients	0,14		0,18		0,22		0,29		0,26	
Nombre d'hôpitaux répondants	55		56		57		64		72	
Médicaments testés en lien avec la résistance aux antimicrobiens										
Antibiotiques ^{b,c}	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Pipéracillin-tazobactam	116	72,0	159	85,0	210	92,1	237	90,8	184	87,6
Ceftriaxone	149	92,5	173	92,5	212	93,0	250	95,8	186	88,6
Ceftazidime	139	86,3	160	85,6	192	84,2	233	89,3	173	82,4
Méropénème	140	87,0	159	85,0	198	86,8	190	72,8	130	61,9
Ciprofloxacine	133	82,6	138	73,8	158	69,3	183	70,1	150	71,4
Amikacine	42	26,1	32	17,1	44	19,3	23	8,8	16	7,6
Gentamicine	62	38,5	64	34,2	80	35,1	86	33,0	61	29,1
Tobramycine	75	46,6	71	38,0	101	44,3	121	46,4	78	37,1
Triméthoprime-sulfaméthoxazole	102	63,4	113	60,4	143	62,7	193	73,9	160	76,2
Tigécycline	32	19,9	18	9,6	30	13,2	36	13,8	0	0
Nombre total d'isolats testés ^d	161	s.o.	187	s.o.	228	s.o.	261	s.o.	210	s.o.
Carbapénémases identifiées										
KPC	84	52,2	86	46,0	122	53,5	127	48,7	82	39,1
NDM	45	28,0	53	28,3	59	25,9	74	28,4	66	31,4
OXA-48	20	12,4	33	17,6	30	13,2	40	15,3	45	21,4
SME ^e	4	2,5	2	1,1	4	1,8	1	0,4	2	1
NDM/OXA-48	4	2,5	5	2,7	6	2,6	10	3,8	7	3,3
GES	1	0,6	1	0,5	1	0,4	2	0,8	0	0
IMP	0	0,0	0	0,0	3	1,3	1	0,4	1	0,5
NMC	2	1,2	4	2,1	2	0,9	4	1,5	6	2,9
VIM	2	1,2	3	1,6	3	1,3	3	1,1	0	0
Autres	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0
Nombre total d'isolats testés ^f	161	s.o.	187	s.o.	228	s.o.	261	s.o.	210	s.o.

Abréviations : GES, bêta-lactamase à spectre étendu de Guyane; IMP, imipénème; KPC, *Klebsiella pneumoniae* productrice de carbapénémases; NDM, New Delhi métallo-bêta-lactamase; NMC, carbapénémase non métallo-enzyme; OXA-48, carbapénémase de type oxacilline 48; SME, enzymes *Serratia marcescens*; s.o., sans objet; VIM, métallo-bêta-lactamase codée par l'intégrine de *Vérone*

^a Comprend les données pour tous les isolats soumis

^b Tous les isolats étaient résistants à l'ampicilline, et ils étaient tous résistants à la céfazoline, sauf un. Tous les isolats d'organismes producteurs de carbapénémase ont été soumis à un test de dépistage du gène de type mcr, un gène acquis associé à la résistance à la colistine

^c Le dénominateur pour ce médicament a été rajusté car les valeurs de concentration minimale inhibitrice (CMI) n'ont pas été fournies dans tous les cas en raison des algorithmes VITEK[®]

^d Le nombre total représente le nombre d'isolats testés pour chacun des antibiotiques énumérés ci-dessus.

^e Détecté uniquement dans *Serratia marcescens*

^f Certains isolats contiennent de multiples carbapénémases, par conséquent le nombre total d'isolats testés et le nombre de carbapénémases indiqué peuvent ne pas correspondre

Remarque : Les données globales sur la mortalité sont rapportées dans le texte en raison des fluctuations du petit nombre de décès liés aux infections à entérobactéries productrices de carbapénémases



De 2016 à 2020, la majorité des infections à EPC (97,5 %) ont été observées dans la région du Centre (50,0 %, $n = 80/160$) et de l'Ouest du Canada (47,5 %, $n = 76/160$), alors que peu d'infections ont été identifiées dans l'Est (2,5 %; $n = 4/160$) (**tableau S4.1**). Au cours de la même période, la plupart des colonisations à EPC ont été observées dans le Centre du Canada (80,4 %; $n = 600/746$), et dans la région de l'Ouest du pays (19,1 %, $n = 143/746$), alors que seulement trois colonisations ont été signalées dans l'Est du Canada (**tableau S4.2**). De 2016 à 2020, les grands hôpitaux (500 lits et plus) ont signalé les taux les plus élevés d'infections à EPC (0,040,09 infection pour 10 000 jours-patients); toutefois, les petits hôpitaux (de 1 à 200 lits) ont signalé les taux d'infection à EPC les plus élevés en 2019 (0,10 infection pour 10 000 jours-patients). Les taux de colonisation à EPC sont demeurés les plus élevés parmi les grands hôpitaux de 2016 à 2020 (fourchette : 0,25-0,35 infection pour 10 000 jours-patients).

La mortalité toutes causes confondues sur trente jours était de 15,2% ($n = 22/145$) chez les patients infectés par des EPC. Parmi tous les cas d'EPC signalés entre 2016 et 2020, 39,2 % ($n = 312/795$) ont déclaré avoir voyagé à l'étranger, et de ce nombre, 83,3 % ($n = 240/288$) avaient reçu des soins médicaux à l'étranger.

De 2016 à 2020, la prévalence de la résistance à l'amikacine et à la gentamicine chez les isolats d'EPC a diminué de 18,5 % et de 9,4 %, respectivement, tandis que la résistance au triméthoprim-sulfaméthoxazole a augmenté de 12,8 % (**tableau 5**). Les carbapénémases prédominantes identifiées au Canada sont la *Klebsiella pneumoniae* productrice de carbapénémase (KPC), le New-Delhi métallo-bêta-lactamase (NDM) et la carbapénémase de type oxacillinase 48 (OXA-48), qui représente 91,9 % des carbapénémases identifiées en 2020.

Parmi les isolats soumis entre 2016 et 2020, la proportion d'agents pathogènes producteurs de carbapénémases identifiés comme étant *Escherichia coli* a augmenté de 11,9 %, alors que les agents pathogènes identifiés comme étant *K. pneumoniae* et *Acinetobacter baumannii* ont diminué de 10,9 % chacun (**tableau S5**).

Discussion

Les données de surveillance recueillies par l'entremise du PCSIN ont montré qu'entre 2016 et 2020, les taux d'infection (incluant à la fois les cas associés aux soins de santé et les cas d'origine communautaire) au Canada ont diminué de 8,5 % pour les infections du sang à SARM et les infections du sang à ERV (33,3 % et 7,2 %, respectivement). Les taux d'infection à EPC ont augmenté, mais sont demeurés faibles; toutefois, les colonisations ont augmenté de 85,7 %. La pandémie de COVID-19 a probablement eu des répercussions mitigées sur les taux d'infection associée aux soins de santé (IASS) au Canada et aux États-Unis (16). Une enquête plus approfondie est nécessaire

pour évaluer l'influence des facteurs liés à la pandémie, qui peuvent être attribués aux changements dans les taux observés d'IASS, comme les mesures de santé publique mises en œuvre à l'hôpital et dans la collectivité, les déplacements et la mobilité de la population, les changements dans les pratiques de contrôle des infections, le dépistage, les tests en laboratoire et la gestion des antimicrobiens (10).

Les taux d'ICD au Canada ont diminué et ont suivi des tendances semblables observées à l'échelle mondiale; toutefois, les taux sont demeurés plus élevés en Amérique du Nord par rapport à d'autres régions (17). Au Canada, les taux d'ICD au cours de la pandémie de COVID-19 de 2020 étaient plus élevés que ceux observés en 2019 et contrastent avec les résultats observés aux États-Unis où les taux d'ICD ont continué de reculer (16).

La résistance à la moxifloxacine parmi les ICD a diminué au Canada pour atteindre 6,6 % en 2020 et est demeurée inférieure aux données pondérées de résistance pour l'Amérique du Nord (44,0 %) et l'Asie (33,0 %) publiées antérieurement, et correspond à la baisse de la prévalence du ribotype 027 (18,19). La réduction globale des taux d'ICD partout au Canada suggère des améliorations dans les pratiques de prévention et de contrôle des infections et des initiatives d'amélioration de la qualité, comme l'observation de l'hygiène des mains, le nettoyage de l'environnement, l'amélioration des techniques de diagnostic et la gestion des antibiotiques (20,21). Le recul de RT027 observé entre 2016 et 2020 pourrait aussi avoir influencé la baisse des taux d'ICD dans les hôpitaux affiliés au PCSIN, puisque ce ribotype a été associé à une virulence accrue et à une résistance à la fluoroquinolone (22).

L'augmentation des taux d'infection du sang à SARM au Canada, attribuable à l'augmentation des taux d'infection du sang à SARM d'origine communautaire, est préoccupante en raison des résultats cliniques graves, de l'augmentation de la durée des séjours à l'hôpital et de l'augmentation des coûts des soins de santé associés aux infections du sang chez les patients admis (23–26). Une réduction de la résistance à la clindamycine de 2016 à 2019 est probablement associée à la diminution de la proportion de type épidémique SARMC2 identifiée parmi les isolats testés (27). Comparativement à l'augmentation observée dans les taux d'infection du sang à SARM au Canada, les taux d'infection du sang à SARM dans certains grands hôpitaux de soins tertiaires australiens ont été plus faibles et ont fluctué entre 2016 et 2019 (28). De même, en Angleterre, on observe depuis 2015 une baisse des taux d'infection du sang à SARM (entre 1,4 et 1,5 pour 100 000 habitants et entre 0,8 et 0,9 cas d'hospitalisation pour 100 000 jours au lit) (29). Tant à l'échelle mondiale qu'au Canada, la prévalence d'infections du sang à SARM d'origine communautaire augmente et pourrait constituer un réservoir pouvant contribuer au nombre croissant de patients identifiés comme ayant une infection du sang à SARM d'origine communautaire qui sont admis dans les hôpitaux (30,31). L'augmentation du taux de patients hospitalisés en raison d'une infection du sang à SARM acquise dans la collectivité,



observée dans les données du PCSIN, suggère qu'il pourrait être nécessaire d'élaborer d'autres stratégies pour réduire ou prévenir les infections à SARM dans la collectivité. Bien qu'elles ne relèvent pas du PCSIN, les études menées au niveau de la population en général pour déterminer la prévalence du SARM dans la collectivité, en particulier chez les populations à risque accru de contracter une infection à SARM d'origine communautaire, comme les enfants, les athlètes, les populations incarcérées, les personnes vivant dans des conditions de logement surpeuplé ou les personnes qui s'injectent des drogues, peuvent être utiles et pourraient aider à éclairer les stratégies de prévention à appliquer dans la collectivité (32).

Les taux croissants d'infection du sang à ERV dans les hôpitaux canadiens de soins de courte durée sont préoccupants, car ces infections sont associées à une mortalité élevée et à une augmentation du fardeau hospitalier (33–35). L'augmentation des taux d'infection du sang à ERV observées dans les hôpitaux participant au PCSIN peut être liée à des changements dans les politiques de contrôle des infections, plus particulièrement l'interruption des programmes de dépistage et d'isolement de l'ERV dans certains hôpitaux canadiens de soins de courte durée (36). En outre, la hausse des taux d'infection du sang à ERV de 2013 à 2018 et la diminution subséquente en 2019 et en 2020 coïncident avec l'émergence et le déclin de la séquence de type *pstS*-null 1478 (ST1478) (37). La séquence de type ST1478 est associée à la non-sensibilité à la daptomycine et à la résistance de haut niveau à la gentamicine, et les modèles de résistance chez les isolats d'infections du sang à ERV pour ces deux antibiotiques correspondent à la tendance de ST1478. Il est important de noter que les tendances observées d'infections du sang à ERV sont, dans la plupart des cas, motivées par un nombre limité d'hôpitaux qui ont connu des éclosions tout en prenant soin de patients à risque élevé (e.g. transplantations de moelle osseuse, transplantations d'organes solides, patients atteints de cancer, etc.) (38). De même, des tendances croissantes dans la prévalence des infections du sang à ERV ont également été observées en Europe (39–42), qui peuvent être associées, en partie, à l'introduction et à la propagation d'un nouveau clone et à des lacunes dans les pratiques de prévention des infections (37,41).

Les infections aux EPC sont d'importance clinique et une préoccupation pour la santé publique, car elles sont associées à une morbidité et une mortalité importantes, à des options de traitement limitées et à la capacité de se propager rapidement dans les établissements de soins de santé (43–47). L'incidence des infections à EPC au Canada demeure faible; toutefois, on a observé une augmentation de 85,7 % des taux de colonisation de l'EPC au cours de la même période. Les diminutions récentes des taux d'infection et de colonisation aux EPC en 2020 nécessitent des recherches plus poussées afin d'étudier l'incidence des changements dans les facteurs de risque précédemment identifiés, tels que les déplacements et la réception de soins de santé dans les zones à haut risque,

ainsi que les changements dans les pratiques de contrôle des infections, comme le dépistage des patients (44,48–50).

Les données sur l'incidence des EPC dans d'autres pays demeurent limitées (51); toutefois, quelques pays ont également signalé une incidence, faible mais croissante, des EPC (52,53). Une sensibilisation accrue et des changements dans les pratiques de dépistage et d'analyse pourraient refléter l'augmentation de la colonisation des EPC. Une coordination des mesures de santé publique, y compris de la mise en œuvre rigoureuse de mesures de contrôle des infections, comme l'enquête sur les déplacements, et une surveillance accrue, sont essentielles pour réduire la transmission des EPC dans les hôpitaux canadiens de soins de courte durée.

Forces et faiblesses

Le PCSIN recueille des données épidémiologiques et des données de laboratoire normalisées et détaillées de 87 hôpitaux sentinelles de l'ensemble du Canada afin de fournir des tendances nationales sur l'IASS et sur la RAM, qui peuvent être utilisées pour l'analyse comparative des pratiques de prévention et de contrôle des infections dans les hôpitaux, dans le but de réduire les IASS et les ORA dans les hôpitaux de soins de courte durée du Canada. Il est important de noter que les données incluses dans le présent rapport comprennent la pandémie de COVID-19, et que les taux d'IASS et de RAM pour 2020 peuvent être influencés par les changements dans les admissions à l'hôpital, la mobilité et les mesures nationales, régionales et locales de prévention et de contrôle des infections appliquées dans les hôpitaux.

Les données épidémiologiques recueillies par le PCSIN se limitaient aux renseignements disponibles dans les dossiers des patients. Le roulement du personnel hospitalier qui examine les dossiers médicaux peut influencer sur l'application uniforme des définitions et de la qualité des données du PCSIN au fil du temps; toutefois, ces données sont recueillies par des employés expérimentés et formés en prévention et en contrôle des infections, qui reçoivent une formation périodique sur les méthodes et les définitions du PCSIN. Des évaluations de la qualité des données sont également effectuées pour maintenir et améliorer la qualité des données. Le réseau du PCSIN peut ne pas représenter entièrement la population générale de patients hospitalisés au Canada; toutefois, les efforts de recrutement ont augmenté la représentation et la couverture des lits de soins de courte durée au Canada de 27 % à 30 % entre 2016 et 2020, particulièrement chez les populations rurales communautaires du Nord et les populations autochtones.

Prochaines étapes

La poursuite du recrutement d'hôpitaux de soins de courte durée au Canada afin d'augmenter la couverture des lits en soins de courte durée des dix provinces et trois territoires améliorera la qualité et la représentativité des estimations relatives aux infections associées aux soins de santé au Canada. De plus, une enquête sur les pratiques améliorées de dépistage



en milieu hospitalier est menée chaque année afin de mieux comprendre les changements des taux d'IASS au Canada. Au cours des dernières années, le PCSIN a entrepris une surveillance des nouveaux agents pathogènes, comme *Candida auris*, et des groupes de travail épidémiologiques et dirigés par des laboratoires ont été créés afin d'enquêter davantage sur de nouveaux agents pathogènes, comme l'infection du sang aux ERV ST1478 et les EPC ultrarésistants. En 2019, le PCSIN a rétabli la surveillance des infections respiratoires virales afin de recueillir des renseignements épidémiologiques détaillés sur les patients hospitalisés atteints d'infections respiratoires virales, et d'en rendre compte. Cette surveillance a été élargie en 2020 pour inclure les patients hospitalisés atteints de la COVID-19. Le PCSIN continue d'appuyer l'intervention nationale en santé publique à la pandémie de COVID-19. Des études futures visent à analyser l'incidence de la pandémie de COVID-19 sur les taux d'IASS et de RAM.

Conclusion

Les constatations de la surveillance menée par un réseau national d'hôpitaux canadiens de soins de courte durée indiquent que les taux d'infections à SARM et à ERV, et d'infections et colonisation à EPC ont augmenté de façon importante entre 2016 et 2020, tandis que les taux des ICD ont diminué. La surveillance et la communication continues de données épidémiologiques et de laboratoire sont essentielles pour éclairer les politiques de prévention et de contrôle des infections et les pratiques de gestion antimicrobienne, afin de réduire le fardeau des IASS et l'incidence de la RAM dans les hôpitaux canadiens de soins de courte durée.

Déclaration des auteurs

Outre les données épidémiologiques et les isolats de laboratoire, les hôpitaux participant au Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales ont apporté leur expertise dans l'élaboration de protocoles. Le Laboratoire national de microbiologie a effectué les analyses de laboratoire et a contribué à l'interprétation et à la révision du document. Des épidémiologistes de l'Agence de la santé publique du Canada ont été chargés de la conception, de l'analyse, de l'interprétation, de la rédaction et de la révision du document.

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Nous tenons à remercier pour leur contribution les médecins, les épidémiologistes, les praticiens du contrôle des infections et le personnel de laboratoire de chaque hôpital participant :

Hôpital général de Vancouver (VGH), Vancouver, Colombie-Britannique, BC; Hôpital général de Richmond, Richmond, BC; Hôpital de l'Université de la Colombie-Britannique (UBC), Vancouver, BC; Lion's Gate, North Vancouver, BC; Hôpital général de Powell River, Powell River, BC; Sechelt Hospital (anciennement St. Mary's), Sechelt, BC; Hôpital général de Squamish, Squamish, BC; BC Children's Hospital, Vancouver, BC; Peter Lougheed Centre, Calgary, AB; Rockyview General Hospital, Calgary, AB; South Health Campus, Calgary, AB; Foothills Medical Centre, Calgary, AB; Alberta Children's Hospital, Calgary, AB; Hôpital de l'Université de l'Alberta, Edmonton, AB; Stollery Children's Hospital, Edmonton, AB; Centre des sciences de la santé de Winnipeg, Winnipeg, MB; Hôpital pour enfants de l'Université du Manitoba, Winnipeg, MB; Children's Hospital of Western Ontario, London, ON; St. Michael's Hospital, Toronto, ON; Victoria Hospital, London, ON; Hôpital universitaire de London, London, ON; Hôpital général de Toronto, Toronto, ON; Toronto Western Hospital, Toronto, ON; Princess Margaret, Toronto, ON; Mount Sinai Hospital, Toronto, ON; Bridgepoint Active Healthcare, Toronto, ON; Sunnybrook Hospital, Toronto, ON; Hôpital général de Kingston, Kingston, ON; SMBD – Hôpital général juif, Montréal, QC; Hôpital général de Lachine, Lachine, QC; Hôpital de Moncton, NB; Halifax Infirmary, Halifax, NS; Victoria General, Halifax, NS; Rehabilitation Centre, Halifax, NS; Veterans Memorial Building, Halifax, NS; Hôpital général de Dartmouth, Halifax, NS; IWK Health Centre, Halifax, NS; Hospital for Sick Children, Toronto, ON; Hôpital de Montréal pour enfants, Montréal, QC; Royal University Hospital, Saskatoon, SK; Moose Jaw Hospital, SK; St. Paul's Hospital, Saskatoon, SK; General Hospital & Miller Centre, St. John's, NL; Burin Peninsula Health Care Centre, Burin, NL; Hôpital général de Carbonear, Carbonear, NL; Dr G.B. Cross Memorial Hospital, Clarendville, NL; Janeway Children's Hospital and Rehabilitation Centre, St. John's, NL; St. Clare's Mercy Hospital, St. John's, NL; Sir Thomas Roddick Hospital, Stephenville, NL; McMaster Children's Hospital, Hamilton, ON; St Joseph's Healthcare, Hamilton, ON; Jurvinski Hospital and Cancer Center, Hamilton, ON; Hôpital général de Hamilton, Hamilton, ON; Campus Civique, Ottawa, ON; Campus général, Ottawa, ON; Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa, ON; Hôpital Maisonneuve-Rosemont, Montréal, QC; Victoria General Hospital, Victoria, BC; Royal Jubilee, Victoria, BC; Nanaimo Regional General Hospital, Nanaimo, BC; Centre hospitalier pour enfants de l'est de l'Ontario CHEO, Ottawa, ON; BC Women's Hospital, Vancouver, BC; Hôtel-Dieu de Québec, QC; Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Montréal, QC; Hôpital général de Montréal, Montréal, QC; Centre Hospitalier Universitaire Sainte-Justine, Montréal, QC; Hôpital Royal Victoria, Montréal, QC; Institut et hôpital neurologiques de Montréal, Montréal, QC; Hôpital général de North York, Toronto, ON; Hôpital général de Kelowna, Kelowna, BC; Queen Elizabeth Hospital, Charlottetown, PE; Prince County Hospital, Summerside, PE; Western Memorial Regional Hospital, Corner Brook, NL; Hôpital général de Regina, Regina, SK; Hôpital Pasqua, Regina, SK; Hôpital régional de Sudbury, Sudbury, ON; Hôpital universitaire



du Nord de la Colombie-Britannique, Prince George, BC; Hôpital général Qikiqtani, Qikiqtani, NU.

Merci au personnel du Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections (CLMTI) de l'Agence de la santé publique, Ottawa, ON (J. Brooks, L. Pelude, R. Mitchell, W. Rudnick, K. B. Choi, A. Silva, V. Steele, J. Cayen, C. McClellan, D. Lee, W. Zhang et J. Bartoszko) et du Laboratoire national de microbiologie, Winnipeg, MB (G. Golding, M. Mulvey, J. Campbell, T. Du, M. McCracken, L. Mataseje, A. Bharat, R. Edirmanasinghe, R. Hizon, S. Ahmed, K. Fakharuddin, D. Spreitzer et D. Boyd).

Financement

Ce travail a été approuvé par l'Agence de la santé publique du Canada.

Références

1. World Health Organization. Report on the Burden of Endemic Health Care-Associated Infection Worldwide. Clean Care is Safer Care. Geneva (CH): WHO; 2011. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80135/9789241501507_eng.pdf
2. Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales. Les infections associées aux soins de santé et la résistance aux antimicrobiens dans les hôpitaux canadiens de soins de courte durée, 2014 à 2018. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2020;46(5):111–26. DOI
3. Allegranzi B, Nejad SB, Pittet D. Chapter 1: The Burden of Healthcare-Associated Infection. In: Pittet D, Boyce JM, Allegranzi B, editors. Hand Hygiene: A Handbook for Medical Professionals. City: John Wiley & Sons; 2017. p. 1–138. <https://books.google.ca/books?hl=en&lr=&id=21rMDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=healthcare+associated+infection&ots=cTAcpIMv4e&sig=W3ljNyU1RhGfmwldlq1G97zPSOZ0#v=onepage&q=healthcare+associated+infection&f=false>
4. Su L-H, Chen I-L, Tang Y-F, Lee J-S, Liu J-W. Increased financial burdens and lengths of stay in patients with healthcare-associated infections due to multidrug-resistant bacteria in intensive care units: A propensity-matched case-control study. PLOS One 2020;15(5):e0233265. DOI
5. Valiquette L, Chakra CNA, Laupland KB. Financial impact of health care-associated infections: When money talks. Can J Infect Dis Med Microbiol 2014;25(2):71–4. DOI
6. Mitchell R, Taylor G, Rudnick W, Alexandre S, Bush K, Forrester L, Frenette C, Granfield B, Gravel-Tropper D, Happe J, John M, Lavallee C, McGeer A, Mertz D, Pelude L, Science M, Simor A, Smith S, Suh KN, Vayalumkal J, Wong A, Amaratunga K; Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. Trends in health care-associated infections in acute care hospitals in Canada: an analysis of repeated point-prevalence surveys. Can Med Assoc J 2019;191(36):E981–8. DOI
7. OECDiLibrary. Health at a Glance: Europe 2020. OECD; 2020. https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2020_82129230-en
8. Magill SS, O'Leary E, Janelle SJ, Thompson DL, Dumyati G, Nadle J, Wilson LE, Kainer MA, Lynfield R, Greissman S, Ray SM, Beldavs Z, Gross C, Bamberg W, Sievers M, Concannon C, Buhr N, Warnke L, Maloney M, Ocampo V, Brooks J, Oyewumi T, Sharmin S, Richards K, Rainbow J, Samper M, Hancock EB, Leaprot D, Scalise E, Badrun F, Phelps R, Edwards JR; Emerging Infections Program Hospital Prevalence Survey Team. Changes in Prevalence of Health Care-Associated Infections in U.S. Hospitals. N Engl J Med 2018;379(18):1732–44. DOI
9. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Geneva (CH): WHO; 2020. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
10. Stevens MP, Doll M, Pryor R, Godbout E, Cooper K, Bearman G. Impact of COVID-19 on traditional healthcare-associated infection prevention efforts. Infect Control Hosp Epidemiol. 2020;41(8):946–7. DOI
11. World Health Organization. Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) Report. Geneva (CH): WHO; 2020. <https://www.who.int/initiatives/glass>
12. Review on Antimicrobial Resistance. Tackling Drug-Resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations. AMR; 2016. https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf
13. Council of Canadian Academies. When Antibiotics Fail. The Expert Panel on the Potential Socio-Economic Impacts of Antimicrobial Resistance in Canada. Ottawa (ON): CCA; 2019. <https://cca-reports.ca/wp-content/uploads/2018/10/When-Antibiotics-Fail-1.pdf>



14. Leduc S, Bush K, Campbell J, Cassidy K, Collet JC, Forrester L, Henderson E, Leal J, Leamon A, Pelude L, Mitchell R, Mukhi SH, Quach C, Shurgold J, Simmonds K and CNISP. What can an audit of national surveillance data tell us? Findings from an audit of Canadian vancomycin-resistant enterococci surveillance data. *Can J Infect Control* 2015;30(2):75–81.
15. Forrester L, Collet JC, Mitchell R, Pelude L, Henderson E, Vayalunkal J, Leduc S, Ghahreman S, Weir C, Gravel D; CNISP Data Quality Working Group, and CNISP participating sites. How reliable are national surveillance data? Findings from an audit of Canadian methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* surveillance data. *Am J Infect Control* 2012;40(2):102–7. DOI
16. Weiner-Lasting LM, Pattabiraman V, Konnor RY, Patel PR, Wong E, Xu SY, Smith B, Edwards JR, Dudeck MA. The impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on healthcare-associated infections in 2020: A summary of data reported to the National Healthcare Safety Network. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2021;43(1):12–25. DOI
17. Ho J, Wong SH, Doddangoudar VC, Boost MV, Tse G, Ip M. Regional differences in temporal incidence of *Clostridium difficile* infection: a systematic review and meta-analysis. *Am J Infect Control* 2020;48(1):89–94. DOI
18. Freeman J, Vernon J, Pilling S, Morris K, Nicolson S, Shearman S, Clark E, Palacios-Fabrega JA, Wilcox M; Pan-European Longitudinal Surveillance of Antibiotic Resistance among Prevalent *Clostridium difficile* Ribotypes' Study Group. Five-year Pan-European, longitudinal surveillance of *Clostridium difficile* ribotype prevalence and antimicrobial resistance: the extended ClosER study. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2020;39(1):169–77. DOI
19. Sholeh M, Krutova M, Forouzesh M, Mironov S, Sadeghifard N, Molaiepour L, Maleki A, Kouhsari E. Antimicrobial resistance in *Clostridioides (Clostridium) difficile* derived from humans: A systematic review and meta-analysis. *Antimicrob Resist Infect Control* 2020;9(158). <https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-020-00815-5>
20. Agence de la santé publique du Canada. Système canadien de surveillance de la résistance aux antimicrobiens - Mise à jour 2020. Ottawa (ON) : APSC; 2020; (accédé 2021-05-06). <https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/documents/services/drugs-health-products/canadian-antimicrobial-resistance-surveillance-system-2020-report/CARSS-2020-report-2020-fr.pdf>
21. Katz KC, Golding GR, Choi KB, Pelude L, Amaratunga KR, Taljaard M, Alexandre S, Collet JC, Davis I, Du T, Evans GA, Frenette C, Gravel D, Hota S, Kibsey P, Langley JM, Lee BE, Lemieux C, Longtin Y, Mertz D, Mieuxement LMD, Minion J, Moore DL, Mulvey MR, Richardson S, Science M, Simor AE, Stagg P, Suh KN, Taylor G, Wong A, Thampi N; Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. The evolving epidemiology of *Clostridium difficile* infection in Canadian hospitals during a postepidemic period (2009–2015). *CMAJ* 2018;190(25):E758–65. DOI
22. Valiente E, Cairns MD, Wren BW. The *Clostridium difficile* PCR ribotype 027 lineage: a pathogen on the move. *Clin Microbiol Infect* 2014;20(5):396–404. DOI
23. Lakhundi S, Zhang K. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*: Molecular Characterization, Evolution, and Epidemiology. *Clin Microbiol Rev* 2018;31(4):e00020–19. DOI
24. Thampi N, Showler A, Burry L, Bai AD, Steinberg M, Ricciuto DR, Bell CM, Morris AM. Multicenter study of health care cost of patients admitted to hospital with *Staphylococcus aureus* bacteremia: Impact of length of stay and intensity of care. *Am J Infect Control* 2015;43(7):739–44. DOI
25. Pelude L, Campbell J, Golding G, Bakai-Anderson G, Bedard P, Comeau J, Durand J, Embil J, Embree J, Evans G, Frenette C, Ivany A, Katz K, Kibsey P, Langley J, Lee B, Leis J, McGeer A, Parsonage J, Penney D, Silva A, Srigley J, Stagg P, Tomlinson J, Vayalunkal J, Gittens-Webber C, Smith S, CNISP PHAC. National Surveillance of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Bloodstream Infections in Canadian Acute-Care Hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41(S1):S72–3. DOI
26. UK Health Security Agency. Public Health England. Thirty-day all-cause mortality following MRSA, MSSA and Gram-negative bacteraemia and *C. difficile* infections 2018/19. UKHSA; 2019. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1039272/hcai-all-cause-fatality-report-2021.pdf
27. Nichol KA, Adam HJ, Golding GR, Lagacé-Wiens PRS, Karlowksy JA, Hoban DJ, Zhanel GG; Canadian Antimicrobial Resistance Alliance (CARA) and CANWARD. Characterization of MRSA in Canada from 2007 to 2016. *J Antimicrob Chemother* 2019;74(Suppl 4):iv55–63. DOI
28. Australian Institute for Health and Welfare. Bloodstream infections associated with hospital care 2019–20, AIHW; 2021; (accédé 2021-05-06). <https://www.aihw.gov.au/reports/health-care-quality-performance/bloodstream-infections-associated-with-hospital-care/contents/introduction>



29. Quarterly epidemiological commentary. PHE; 2020; (accédé 2021-12-15). https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1025104/Quarterly_Epidemiological_Commentary_April_June_2021.pdf
30. Loewen K, Schreiber Y, Kirew M, Bocking N, Kelly L. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection: Literature review and clinical update. *Can Fam Physician* 2017;63(7):512–20. [PubMed](#)
31. Kourtis AP, Hatfield K, Baggs J, Mu Y, See I, Epton E, See I, Epton E, Nadle J, Kainer MA, Dumyati G, Petit S, Ray SM; Emerging Infections Program MRSA author group, Ham D, Capers C, Ewing H, Coffin N, McDonald LC, Jernigan J, Cardo D. Vital Signs: Epidemiology and Recent Trends in Methicillin-Resistant and in Methicillin-Susceptible *Staphylococcus aureus* Bloodstream Infections — United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2019;68(9):214–9. <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/wr/mm6809e1.htm>
32. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). General Information. Atlanta (GA): CDC; 2019; (accédé 2021-12-15). <https://www.cdc.gov/mrsa/community/index.html>
33. Hemapanpaioa J, Changpradub D, Thunyaharn S, Santimaleeworagun W. Does vancomycin resistance increase mortality? Clinical outcomes and predictive factors for mortality in patients with *Enterococcus faecium* infections. *Antibiotics* 2021;10(2):1–10. [DOI](#)
34. Prematunge C, MacDougall C, Johnstone J, Adomako K, Lam F, Robertson J, Garber G. VRE and VSE bacteremia outcomes in the era of effective VRE therapy: A systematic review and meta-analysis. In: *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016;37(1):26–35. [DOI](#)
35. Cassini A, Högberg LD, Plachouras D, Quattrocchi A, Hoxha A, Simonsen GS, Colomb-Cotinat M, Kretzschmar ME, Devleeschauwer B, Cecchini M, Ouakrim DA, Oliveira TC, Struelens MJ, Suetens C, Monnet DL; Burden of AMR Collaborative Group. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. *Lancet Infect Dis* 2019;19(1):56–66. [DOI](#)
36. Johnstone J, Shing E, Saedi A, Adomako K, Li Y, Brown KA, Garber G. Discontinuing contact precautions for vancomycin-resistant enterococcus (VRE) is associated with rising VRE bloodstream infection rates in Ontario hospitals, 2009-2018: A quasi-experimental study. *Clin Infect Dis* 2020;71(7):1756–9. [DOI](#)
37. McCracken M, Mitchell R, Smith S, Hota S, Conly J, Du T, Embil J, Johnston L, Ormiston D, Parsonage J, Simor A, Wong A, Golding G; Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. Emergence of *pstS*-Null vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* clone ST1478, Canada, 2013–2018. *Emerg Infect Dis* 2020;26(9):2247–50. [DOI](#)
38. Johnstone J, Chen C, Rosella L, Adomako K, Policarpio ME, Lam F, Prematunge C, Garber G; Ontario VRE Investigators. Patient- and hospital-level predictors of vancomycin-resistant *Enterococcus* (VRE) bacteremia in Ontario, Canada. *Am J Infect Control* 2018;46(11):1266–71. [DOI](#)
39. European Centers for Disease Control. Surveillance of antimicrobial resistance in Europe 2018. Solna (Sweden): ECDC; 2018. (accédé 2021-06-07). www.ecdc.europa.eu
40. Piezzi V, Gasser M, Atkinson A, Kronenberg A, Vuichard-Gysin D, Harbarth S, Marschall J, Buetti N; Swiss Centre for Antibiotic Resistance (ANRESIS); National Centre for Infection Control (Swissnoso). Increasing proportion of vancomycin resistance among *Enterococcal* bacteraemias in Switzerland: A 6-year nation-wide surveillance, 2013 to 2018. *Euro Surveill* 2020;25(35):1900575. [DOI](#)
41. Buetti N, Wassilew N, Rion V, Senn L, Gardiol C, Widmer A, Marschall J, for Swissnoso. Emergence of vancomycin-resistant enterococci in Switzerland: A nation-wide survey. *Antimicrob Resist Infect Control* 2019;8(1):1–5. [DOI](#)
42. Ayobami O, Willrich N, Reuss A, Eckmanns T, Markwart R. The ongoing challenge of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis* in Europe: an epidemiological analysis of bloodstream infections. *Emerg Microbes Infect* 2020;9(1):1180–93. [DOI](#)
43. Haverkate MR, Bootsma MCJ, Weiner S, Blom D, Lin MY, Lolans K, Moore NM, Lyles RD, Weinstein RA, Bonten MJ, Hayden MK. Modeling spread of KPC-producing bacteria in long-term acute care hospitals in the Chicago region, USA. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2015;36(10):1148–54. [DOI](#)
44. Cantón R, Akóva M, Carmeli Y, Giske CG, Glupczynski Y, Gniadkowski M, Livermore DM, Miriagou V, Naas T, Rossolini GM, Samuelsen Ø, Seifert H, Woodford N, Nordmann P; European Network on Carbapenemases. Rapid evolution and spread of carbapenemases among *Enterobacteriaceae* in Europe. *Clin Microbiol Infect* 2012;18(5):413–31. [DOI](#)
45. Munoz-Price LS, Poirel L, Bonomo RA, Schwaber MJ, Daikos GL, Cormican M, Cornaglia G, Garau J, Gniadkowski M, Hayden MK, Kumarasamy K, Livermore DM, Maya JJ, Nordmann P, Patel JB, Paterson DL, Pitout J, Villegas MV, Wang H, Woodford N, Quinn JP. Clinical epidemiology of the global expansion of *Klebsiella pneumoniae* carbapenemases. *Lancet Infect Dis* 2013;13(9):785–96. [DOI](#)



46. Gutiérrez-Gutiérrez B, Salamanca E, de Cueto M, Hsueh P-R, Viale P, Paño-Pardo JR, Venditti M, Tumbarello M, Daikos G, Cantón R, Doi Y, Tuon FF, Karaikos I, Pérez-Nadales E, Schwaber MJ, Azap ÖK, Souli M, Roilides E, Pournaras S, Akova M, Pérez F, Bermejo J, Oliver A, Almela M, Lowman W, Almirante B, Bonomo RA, Carmeli Y, Paterson DL, Pascual A, Rodríguez-Baño J; REIPI/ESGBIS/INCREMENT. Effect of appropriate combination therapy on mortality of patients with bloodstream infections due to carbapenemase-producing Enterobacteriaceae (INCREMENT): a retrospective cohort study. *Lancet Infect Dis* 2017;17(7): 726–34. [DOI](#)
47. Cassini A, Högberg LD, Plachouras D, Quattrocchi A, Hoxha A, Simonsen GS, Colomb-Cotinat M, Kretzschmar ME, Devleeschauwer B, Cecchini M, Ouakrim DA, Oliveira TC, Struelens MJ, Suetens C, Monnet DL; Burden of AMR Collaborative Group. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. *Lancet Infect Dis* 2019;19(1):56–66. [DOI](#)
48. van der Bij AK, Pitout JDD. The role of international travel in the worldwide spread of multiresistant enterobacteriaceae. *J Antimicrob Chemother* 2012;67(9):2090–100. [DOI](#)
49. Logan LK, Weinstein RA. The epidemiology of Carbapenem-resistant enterobacteriaceae: The impact and evolution of a global menace. *J Infect Dis* 2017;215(Suppl 1):S28–36. [DOI](#)
50. Kohler PP, Melano RG, Patel SN, Shafinaz S, Faheem A, Coleman BL, Green K, Armstrong I, Almohri H, Borgia S, Borgundvaag E, Johnstone J, Katz K, Lam F, Muller MP, Powis J, Poutanen SM, Richardson D, Rebbapragada A, Sarabia A, Simor A, McGeer A; Toronto Invasive Bacterial Diseases Network (TIBDN). Emergence of carbapenemase-producing enterobacteriaceae, south-central Ontario, Canada. *Emerg Infect Dis* 2018;24(9):1674–82. [DOI](#)
51. van Duin D, Doi Y. The global epidemiology of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae. *Virulence* 2017;8(4):460–9. [DOI](#)
52. Trepanier P, Mallard K, Meunier D, Pike R, Brown D, Ashby JP, Donaldson H, Awad-El-Kariem FM, Balakrishnan I, Cubbon M, Chadwick PR, Doughton M, Doughton R, Hardiman F, Harvey G, Horner C, Lee J, Lewis J, Loughrey A, Manuel R, Parsons H, Perry JD, Vanstone G, White G, Shetty N, Coia J, Wiuff C, Hopkins KL, Woodford N. Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in the UK: A national study (EuSCAPE-UK) on prevalence, incidence, laboratory detection methods and infection control measures. *J Antimicrob Chemother* 2017;72(2):596–603. [DOI](#)
53. Zhao S, Kennedy S, Perry MR, Wilson J, Chase-Topping M, Anderson E, Woolhouse MEJ, Lockhart M. Epidemiology of and risk factors for mortality due to carbapenemase-producing organisms (CPO) in healthcare facilities. *J Hosp Infect* 2021;110:184–93. [DOI](#)



Annexe A : Définitions de cas d'infection et critères d'inclusion utilisés pour la surveillance, 2020

Infection à *Clostridioides difficile*

Un épisode « primaire » d'infection à *C. difficile* est défini comme étant le premier épisode d'infection à *C. difficile* que connaît le patient ou un nouvel épisode d'infection à *C. difficile* qui survient plus de huit semaines après le diagnostic d'un épisode précédent chez le même patient.

Un patient est dit atteint d'une infection à *C. difficile*

- S'il présente une diarrhée ou de la fièvre, une douleur abdominale et/ou un iléus ET obtient une confirmation en laboratoire d'un résultat positif au dosage ou au test de polymérase en chaîne (PCR) de la toxine de *C. difficile* (sans signe raisonnable d'une autre cause de la diarrhée)

OU

- S'il a reçu un diagnostic de pseudomembranes à la sigmoïdoscopie ou à la colonoscopie (ou après la colectomie) ou un diagnostic histologique/pathologique d'infections à *C. difficile*

OU

- S'il a déjà reçu un diagnostic de mégacôlon toxique (patients adultes seulement)

La diarrhée est définie comme l'un des cas suivants :

- Six selles aqueuses ou plus sur une période de 36 heures

OU

- Trois selles aqueuses non moulées ou plus sur une période de 24 heures, si cela est nouveau ou inhabituel pour le patient (chez les patients adultes seulement)

Exclusion :

- Tout patient âgé de moins d'un an
- Tout patient pédiatrique (âgé entre un an et moins de 18 ans), chez qui on a trouvé une autre cause de diarrhée (i.e. rotavirus, norovirus, lavement ou médication, etc.), est exclu, même si le résultat du test diagnostique de *C. difficile* est positif

Classification des cas d'infection à *C. difficile*

Lorsqu'une infection à *C. difficile* est détectée chez un patient, le cas sera également classé selon le jugement clinique du professionnel de la santé et/ou du professionnel en prévention et contrôle des infections.

Définition de cas d'infection à *C. difficile* associée aux soins de santé (contractée dans votre établissement)

- En lien avec l'hospitalisation en cours
 - Les symptômes d'infections à *C. difficile* du patient apparaissent dans votre établissement de santé trois jours ou plus (soit 72 heures ou plus) après son hospitalisation
- En lien avec une hospitalisation précédente
 - Patient hospitalisé : Les symptômes d'infections à *C. difficile* du patient apparaissent moins de trois jours après l'hospitalisation en cours (ou moins de 72 heures après) ET le patient avait été hospitalisé auparavant dans votre établissement et avait reçu son congé au cours des quatre semaines précédentes
 - Patient externe : Le patient présente des symptômes d'infection à *C. difficile* à votre service des urgences ou en consultation externe ET il avait été hospitalisé précédemment dans votre établissement de soins et avait reçu son congé au cours des quatre semaines précédentes
- En lien avec une exposition antérieure à des soins de santé dans votre établissement
 - Patient hospitalisé : Les symptômes d'infection à *C. difficile* du patient apparaissent moins de trois jours après l'hospitalisation en cours (ou moins de 72 heures après) ET le patient avait eu une exposition antérieure à des soins de santé dans votre établissement au cours des quatre semaines précédentes
 - Patient externe : Le patient présente des symptômes d'infection à *C. difficile* à votre service des urgences ou en consultation externe ET il avait eu une exposition antérieure à des soins de santé dans votre établissement de soins au cours des quatre semaines précédentes

Définition de cas d'infection à *C. difficile* associée aux soins de santé (contractée dans tout autre établissement de santé)

- En lien avec une hospitalisation antérieure dans un autre établissement de santé
 - Patient hospitalisé : Les symptômes d'infection à *C. difficile* du patient apparaissent moins de trois jours après l'hospitalisation en cours (ou moins de 72 heures après) ET on sait que le patient avait été hospitalisé auparavant dans un autre établissement et avait reçu son congé au cours des quatre semaines précédentes
 - Patient externe : Le patient présente des symptômes d'infection à *C. difficile* à votre service des urgences ou en consultation externe ET on sait qu'il avait été hospitalisé précédemment dans un autre établissement de soins et qu'il avait reçu son congé ou avait été transféré au cours des quatre semaines précédentes



- En lien avec une exposition antérieure à des soins de santé dans un autre établissement de santé
 - Patient hospitalisé : Les symptômes d'infection à *C. difficile* du patient apparaissent moins de trois jours après l'hospitalisation en cours (ou moins de 72 heures après) ET on sait que le patient avait eu une exposition antérieure à des soins de santé dans un autre établissement de soins au cours des quatre semaines précédentes
 - Patient externe : Le patient présente des symptômes d'infection à *C. difficile* à votre service des urgences ou en consultation externe ET on sait qu'il avait eu une exposition antérieure à des soins de santé dans un autre établissement de santé au cours des quatre semaines précédentes

Infections à *C. difficile* associées aux soins de santé, mais il n'est pas possible de déterminer quel établissement est responsable de l'infection

Le patient présentant une infection à *C. difficile* RÉPOND aux deux définitions, à savoir « infection associée aux soins de santé (contractée dans votre établissement) » et « infection associée aux soins de santé (contractée dans un autre établissement de santé) », mais il n'est pas possible de déterminer quel établissement est principalement responsable de l'infection.

Définition de cas d'infection à *C. difficile* d'origine communautaire

- Patient hospitalisé : Les symptômes d'infection à *C. difficile* du patient apparaissent moins de trois jours après l'hospitalisation en cours (ou moins de 72 heures après) et le patient n'a aucun antécédent d'hospitalisation ou de toute autre exposition à des soins de santé au cours des 12 semaines précédentes
- Patient externe : Le patient présente des symptômes d'infection à *C. difficile* à votre service des urgences ou en consultation externe, et il n'a aucun antécédent d'hospitalisation ou de toute autre exposition à des soins de santé au cours des 12 semaines précédentes

Définition de cas d'infection à *C. difficile* indéterminée

Le patient présentant une infection à *C. difficile* ne répond à AUCUNE des définitions susmentionnées pour une infection à *C. difficile* associée aux soins de santé ou d'origine communautaire. Les symptômes sont apparus plus de quatre semaines, mais moins de 12 semaines, après la sortie du patient de l'établissement de santé, ou après toute autre exposition du patient à des soins de santé.

Staphylococcus aureus résistant à la méthicilline (SARM)

Critères d'inclusion pour la surveillance d'infections du sang à SARM

- Isolement de *Staphylococcus aureus* du sang
ET
- Le patient doit être admis à l'hôpital
ET
- Il s'agit d'un « cas d'infection à SARM récemment identifié » dans un hôpital participant au Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales (PC SIN) au moment de l'admission du patient à l'hôpital, ou d'un cas identifié pendant l'hospitalisation

Critères d'inclusion pour l'infection

- Infections du sang à *Staphylococcus aureus* sensible à la méthicilline (SASM) ou à SARM diagnostiquées pour la première fois pendant l'admission actuelle à l'hôpital
- Les infections à SASM ou à SARM qui ont déjà été diagnostiquées dans votre établissement ou dans un autre établissement affilié au PC SIN, mais qui constituent de nouvelles infections

Critères pour déterminer s'il s'agit d'une nouvelle infection du sang à SASM et à SARM

- Lorsque l'infection du sang à SASM ou à SARM est détectée chez un patient, le cas est considéré comme une nouvelle infection du sang à SASM et à SARM plus de 14 jours depuis le traitement précédent à une infection du sang à SASM et à SARM et selon le jugement des médecins et professionnels en contrôle des infections représente une nouvelle infection

Critères d'exclusion pour l'infection

- Urgences, cas cliniques ou autres patients externes qui ne sont PAS admis à l'hôpital.

Définition de cas d'infection associée aux soins de santé

La mention « associée aux soins de santé » est utilisée dans le cas d'un patient hospitalisé qui répond aux critères qui suivent, et selon le meilleur jugement clinique du professionnel de la santé et/ou de prévention et de contrôle des infections :

- Le patient est au jour civil 3 ou au-delà de son hospitalisation (le jour civil 1 est le jour de l'admission à l'hôpital)

OU



- A été hospitalisé dans votre établissement au cours des 7 derniers jours ou jusqu'à 90 jours selon la source d'infection

OU

- A reçu des soins de santé dans votre établissement qui auraient entraîné cette bactériémie (selon le meilleur jugement clinique)

OU

- Tout patient qui a une bactériémie non contractée dans votre établissement que l'on pense être associée à une exposition à un milieu de soins de santé (e.g. autre établissement de soins de santé de courte durée, soins de longue durée, établissement de réadaptation, clinique, visite au service des urgences ou exposition à un dispositif médical)

Définition de cas d'infection associée aux soins de santé (nouveau-né)

- Le nouveau-né est au jour civil 3 ou au-delà de son hospitalisation (le jour civil 1 est le jour de l'admission à l'hôpital)
- La mère n'avait **PAS** d'infection connue à SARM au moment de son hospitalisation et il n'y a aucune raison épidémiologique de croire que la mère était colonisée avant son hospitalisation, même si le nouveau-né est âgé de moins de 48 heures
- Dans le cas d'un nouveau-né provenant d'un autre établissement, l'infection du sang à SARM ou à SARM peut être jugée associée aux soins de santé dans votre établissement de soins de courte durée si la présence de l'organisme était **INCONNUE** au moment du transfert et qu'il n'y a aucune raison épidémiologique de croire que l'acquisition a eu lieu avant le transfert

Définition de cas d'infection d'origine communautaire

- Aucun soin de santé reçu qui aurait entraîné cette bactériémie (selon le meilleur jugement clinique) et ne correspond pas aux critères d'une infection du sang associée à des soins de santé.

Entérocoques résistants à la vancomycine (ERV)

Définition d'un cas d'infection à ERV

- Isolement du sang de la bactérie *Enterococcus faecalis* ou *faecium*

ET

- o Concentration minimale inhibitrice de vancomycine **au moins 8 µg/ ml**

ET

- Le patient doit être admis à l'hôpital

ET

- Il s'agit d'un cas d'infection à ERV « récemment » diagnostiqué dans un établissement participant au PCSIN au moment de l'hospitalisation ou d'un cas diagnostiqué pendant l'hospitalisation

On définit une **nouvelle infection du sang à ERV** comme un isolat d'hémoculture positif aux ERV plus de 14 jours après la fin du traitement pour une infection précédente, considérée comme n'ayant pas de lien avec cette dernière selon le meilleur jugement clinique des médecins et des praticiens responsables de la prévention des infections.

Critères d'exclusion :

- Cas concernant des patients examinés dans les services d'urgences, dans le cadre d'une consultation clinique ou d'autres patients externes, qui **n'ont pas été admis** à l'hôpital

Définition de cas d'infection associée aux soins de santé

La mention « associée aux soins de santé » est utilisée dans le cas d'un patient hospitalisé qui répond aux critères qui suivent, et selon le meilleur jugement clinique du professionnel de la santé et/ou de prévention et de contrôle des infections :

- Le patient est au jour civil 3 ou au-delà de son hospitalisation (le jour civil 1 est le jour de l'admission à l'hôpital)

OU

- A été hospitalisé dans votre établissement au cours des 7 derniers jours ou jusqu'à 90 jours selon la source d'infection

OU

- A reçu des soins de santé dans votre établissement qui auraient entraîné cette bactériémie (selon le meilleur jugement clinique)

OU



- Tout patient qui a une bactériémie non contractée dans votre établissement que l'on pense être associée à une exposition à un milieu de soins de santé (e.g. autre établissement de soins de santé de courte durée, soins de longue durée, établissement de réadaptation, clinique, visite au service des urgences ou exposition à un dispositif médical)

Entérobactéries productrices de carbapénémases (EPC)

Admissibilité du cas

- Le patient est admis dans un hôpital participant au PCSIN ou est présent à un service d'urgence d'un hôpital participant au PCSIN ou à une clinique ambulatoire appartenant au PCSIN
- Confirmation en laboratoire de la résistance aux carbapénémases ou de la production de carbapénémases au niveau des *Enterobacterales* spp.

À la suite de tests moléculaires, seuls les isolats qui hébergent une carbapénémase sont inclus dans la surveillance. Si plusieurs isolats sont soumis pour le même patient au cours de la même année de surveillance, seul l'isolat du site le plus invasif est inclus dans les résultats épidémiologiques (e.g. taux et données sur les résultats). Toutefois, les résultats des tests de sensibilité aux antimicrobiens représentent tous les isolats d'EPC (y compris les isolats cliniques et de dépistage des patients hospitalisés et des patients externes) soumis entre 2016 et 2020; les doubles (i.e. isolats du même patient où l'organisme et les carbapénémases étaient identiques) ont été exclus.

Annexe B : Liste des figures et tableaux supplémentaires

Ces documents sont accessibles dans le dossier [Matériel supplémentaire](#).

Figure S1 : Nombre et proportion d'hospitalisations incluses dans le Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales, par type et taille d'hôpital, 2020

Tableau S1.1 : Cas d'infection à *Clostridioides difficile* associée aux soins de santé et d'origine communautaire, et taux d'incidence, par région, par type et taille d'hôpital, Canada, 2016 à 2020

Tableau S1.2 : Résistance antimicrobienne des isolats d'infections à *Clostridioides difficile* associées aux soins de santé et d'origine communautaire, Canada, 2016 à 2020

Tableau S1.3 : Nombre et proportion de ribotypes communs des cas d'infections à *Clostridioides difficile* associées aux soins de santé et d'origine communautaire, Canada, 2016 à 2020

Tableau S2.1 : Cas d'infection du sang à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline associée aux soins de santé et d'origine communautaire, et taux d'incidence, par région, par type et taille d'hôpital, Canada, 2016 à 2020

Tableau S2.2 : Résistance antimicrobienne des isolats d'infection du sang à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline, associée aux soins de santé et d'origine communautaire, Canada, 2016 à 2020

Tableau S2.3 : Nombre et proportion de certains types d'épidémies de *Staphylococcus aureus* identifiés résistants à la méthicilline

Tableau S3.1 : Nombre de cas d'infection du sang à entérocoques résistants à la vancomycine et taux d'incidence par région, par type et taille d'hôpital, 2016 à 2020

Tableau S3.2 : Nombre de cas d'infection du sang à entérocoques résistants à la vancomycine associée aux soins de santé et taux d'incidence, par région, par type et taille d'hôpital, 2016 à 2020

Tableau S3.3 : Nombre et proportion des types d'isolats d'infections du sang à entérocoques résistants à la vancomycine identifiés, 2016 à 2020

Tableau S3.4 : Répartition par type de séquence des infections du sang à entérocoques résistants à la vancomycine (*Enterococcus faecium*), 2016 à 2020

Tableau S4.1 : Nombre de cas d'infection à entérobactéries productrices de carbapénémases et taux d'incidence, par région, par type et taille d'hôpital, 2016 à 2020

Tableau S4.2 : Nombre de colonisations à entérobactéries productrices de carbapénémases et taux d'incidence par région, par type et taille d'hôpital, 2016 à 2020

Tableau S5 : Nombre et proportion des principaux agents pathogènes producteurs de carbapénémases identifiés



Infections liées aux instruments médicaux et aux interventions chirurgicales dans les hôpitaux de soins aigus du Canada de 2011 à 2020

Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales^{1*}

Résumé

Contexte : Les infections associées aux soins de santé (IASS) imposent un fardeau à la santé et à la sécurité des patients ainsi qu'au système de santé. Au Canada, la surveillance nationale des IASS dans les hôpitaux sentinelles de soins actifs est assurée par le Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales. Cet article décrit dix années d'épidémiologie des IASS liées aux instruments et aux interventions chirurgicales au Canada de 2011 à 2020.

Méthodes : Des données ont été recueillies auprès de plus de 40 hôpitaux sentinelles de soins actifs du Canada entre le 1^{er} janvier 2011 et le 31 décembre 2020 pour les infections du système sanguin associées aux cathéters centraux (ISSACC), les infections du site opératoire (ISO) de la hanche et du genou, les ISO de dérivation des liquides céphalorachidiens et les ISO cardiaques pédiatriques. Le nombre de cas, les taux, les caractéristiques des patients et des hôpitaux, la répartition des agents pathogènes et la résistance aux antimicrobiens sont présentés.

Résultats : Entre 2011 et 2020, on a signalé 4 751 infections liées aux instruments chirurgicaux et aux interventions chirurgicales, dont 67 % (n = 3 185) de toutes les infections signalées étaient attribuables à des ISSACC dans les unités de soins intensifs (USI). Au cours de la période de surveillance, des augmentations significatives des taux ont été observées des ISSACC en USI mixtes pour adultes (0,8 à 1,6 par 1 000 jours CVC, $p = 0,004$), tandis que des diminutions ont été observées pour les ISSACC en USI néonatales (4,0 à 1,6 par 1 000 jours CVC, $p = 0,002$) et les ISO après une arthroplastie du genou (0,69 à 0,29 infection par 100 chirurgies, $p = 0,002$). Aucune tendance n'a été observée dans les autres IASS signalées.

Sur les 5 071 agents pathogènes identifiés, la majorité était à Gram positifs (68 %), suivis des Gram négatifs (23 %) et des fongiques (9 %). Les staphylocoques négatifs à la coagulase (27 %) et le *Staphylococcus aureus* (16 %) étaient les agents pathogènes les plus fréquemment isolés.

Conclusion : Le présent rapport décrit les tendances épidémiologiques et microbiologiques des IASS liées à certains instruments et certaines interventions chirurgicales, qui sont essentielles à l'analyse comparative des taux d'infection à l'échelle nationale et internationale afin de déterminer tout changement dans les taux d'infection ou les tendances de la résistance aux antimicrobiens et aider à éclairer les politiques et les programmes de prévention et de contrôle des infections en milieu hospitalier et de gérance des antimicrobiens.

Citation proposée : Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales. Infections liées aux instruments médicaux et aux interventions chirurgicales dans les hôpitaux de soins aigus du Canada de 2011 à 2020. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2022;48(7/8):357–72.

<https://doi.org/10.14745/ccdr.v48i78a04f>

Mots-clés : infections nosocomiales, soins actifs, surveillance, résistance aux antimicrobiens, infection liée aux instruments, infection liée aux interventions chirurgicales, infections du site opératoire, Canada

Cette oeuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale Creative Commons Attribution 4.0



Affiliation

¹ Centre de lutte contre les maladies transmissibles et les infections, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

*Correspondance :

cnisp-pcsin@phac-aspc.gc.ca



Introduction

Les infections associées aux soins de santé (IASS) menacent la sécurité des patients et la qualité des soins, ce qui contribue à prolonger les séjours à l'hôpital, à accroître la résistance aux antimicrobiens, les coûts pour le système de santé et les décès inutiles (1). Les infections liées aux soins de santé peuvent découler de l'utilisation d'instruments invasifs, de procédures chirurgicales et d'une utilisation inappropriée d'antibiotiques (2). Une étude de prévalence ponctuelle menée en 2017 dans les hôpitaux sentinelles de soins actifs du Canada a révélé que les infections liées aux instruments et aux interventions chirurgicales représentaient 35,6 % de toutes les IASS déclarées (3). Parmi ces infections liées aux instruments et aux interventions chirurgicales, 19,4 % des infections du site opératoire (ISO) étaient associées à un implant prothétique, tandis que 21,2 % étaient associées à des infections du système sanguin associées aux cathéters centraux (ISSACC) (3). Le risque d'IASS liées aux instruments et aux interventions chirurgicales varie selon la population de patients et le type d'hôpital, alors que les patients admis aux soins intensifs sont plus à risque d'avoir une IASS (4). Pendant la pandémie de la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) déclarée par l'Organisation mondiale de la Santé le 11 mars 2020 (5), les taux d'IASS et de résistance aux antimicrobiens (RAM) pourraient avoir changé en raison des changements nécessaires apportés aux pratiques de prévention et de contrôle des infections en milieu hospitalier et à la gérance des antimicrobiens (6).

On sait que la résistance aux antimicrobiens a une incidence sur la durée du séjour et les coûts des soins de santé (7). On s'attend à ce que d'ici 2050, environ 10 millions de décès annuels soient attribuables à la RAM (8); par conséquent, l'information sur la sensibilité aux antimicrobiens est essentielle pour assurer un traitement et l'utilisation appropriés d'antimicrobiens pour aider à réduire la RAM (9).

Il est essentiel de comprendre les tendances des IASS liées aux instruments et aux interventions chirurgicales pour fournir des taux de référence au fil du temps, ce qui aide à éclairer la gestion efficace des antimicrobiens et les mesures de prévention et de contrôle des infections. Le présent rapport donne un aperçu épidémiologique de certaines IASS liées à des interventions chirurgicales de 2011 à 2020 dans plus de 40 hôpitaux du Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales (PCPIN).

Méthodes

Conception

Depuis sa création en 1994, le PCPIN a effectué une surveillance nationale des IASS dans les hôpitaux sentinelles de soins actifs partout au Canada, en collaboration avec l'Agence de la santé publique du Canada et l'Association pour la microbiologie médicale et l'infectiologie Canada. Des données sont présentées

pour les IASS liées aux interventions chirurgicales et aux instruments suivants : infections du système sanguin associées aux cathéters centraux (ISSACC); infection du site opératoire (ISO) par arthroplastie de la hanche et du genou; ISO des voies de dérivation du liquide céphalorachidien (LCR); et ISO cardiaque pédiatrique.

Définitions des cas

Les IASS liées aux instruments et aux interventions chirurgicales ont été définies selon des protocoles normalisés et des définitions de cas examinées par des experts (voir l'**annexe**). Seules les infections complexes, définies comme une incision profonde et des organes/espaces, ont été incluses dans la surveillance des ISO de la hanche et du genou, tandis que seules les ISSACC ont été relevées dans les USI. L'unité de soins intensifs mixtes pour adultes, l'unité de soins intensifs en chirurgie cardiovasculaire pour adultes (USICC), l'unité de soins intensifs pédiatriques (USIP) et l'unité de soins intensifs néonatales (USIN) ont été incluses dans la surveillance des ISSACC.

Source de données

Les hôpitaux participants ont présenté des données épidémiologiques sur les infections liées aux instruments et aux interventions chirurgicales survenues entre le 1^{er} janvier 2011 et le 31 décembre 2020. La présentation des données et l'identification des cas ont été appuyées par des séances de formation et des évaluations périodiques de la qualité des données.

Analyse statistique

Pour calculer les taux d'ISO de la hanche et du genou, d'ISO de dérivation du LCR et d'ISO cardiaques pédiatriques, on a divisé le nombre de cas par le nombre d'interventions chirurgicales effectuées (multiplié par 100). Pour calculer les taux d'ISSACC, on a divisé le nombre de cas par dénominateurs de jours cathéter veineux central (CVC) (multiplié par 1 000). Pour calculer les proportions de pathogènes, on a divisé le nombre de pathogènes par le nombre total de pathogènes identifiés. Les dénominateurs peuvent varier, car les données manquantes et incomplètes ont été exclues des analyses. Les écarts interquartiles (EQR) ont été calculés. Les tendances au fil du temps ont été testées à l'aide du test Mann-Kendall. Le test de signification était à deux volets et les différences ont été jugées significatives à une valeur p de $\leq 0,05$. Les analyses ont été effectuées à l'aide des versions R 4.1.2 et SAS 9.4.

Résultats

Plus de 40 hôpitaux ont fourni au PCPIN des données sur les infections liées aux instruments et aux interventions chirurgicales entre 2011 et 2020, dont la plupart étaient des hôpitaux pour adultes de taille moyenne (201 à 499 lits) (**tableau 1**). Dans



Tableau 1 : Caractéristiques des hôpitaux de soins actifs participant à la surveillance des infections liées aux instruments et aux interventions chirurgicales, 2011 à 2020

Caractéristique des hôpitaux	ISSACC — USI mixte pour adultes	ISSACC – USICC pour adultes	ISSACC—USIP	ISSACC—USIN	ISO — dérivations du LCR	ISO cardiaque pédiatrique	ISO de la hanche et du genou
Nombre d'IASS signalées	1 544	200	396	1 045	239	234	1 093
Nombre total d'hôpitaux participants	31–40	6–9	9–12	15–19	11–15	4–5	12–28
Type d'hôpital							
Adulte	21–29	5–8	s.o.	3–4 ^a	3–4	s.o.	8–16
Mixte	9–13	1–2	4	4–6	2–3	s.o.	4–13
Pédiatrique	s.o.	s.o.	5–8	6–9	6–8	4–5	s.o.
Taille de l'hôpital							
Petite (1 à 200 lits)	2–5	0–1	4–8	5–10	5–6	4	0–2
Moyenne (201 à 499 lits)	19–27	3–4	3–5	5–8	4–6	0–1	7–18
Grande (plus de 500 lits)	9–12	3–4	0–1	1–4	2–3	s.o.	5–8

Abréviations : IASS, infection associée aux soins de santé; ISSACC, infection du système sanguin associée aux cathéters centraux; ISO de dérivation du LCR, ISO des voies de dérivation du liquide céphalo-rachidien; s.o., sans objet; USI, unité de soins intensifs; USICC, unité de soins intensifs de chirurgie cardiovasculaire; USIN, unité de soins intensifs néonatales; USIP, unité de soins intensifs pédiatriques

^a Quatre hôpitaux classés « adultes » avaient également une unité de soins intensifs de néonatalogie

L'ensemble, 4 751 infections liées aux instruments et aux interventions chirurgicales ont été signalées. Parmi toutes les IASS signalées, les ISSACC étaient les plus courants, représentant 67 % (n = 3 185) de toutes les IASS liées aux instruments et aux interventions chirurgicales. Parmi toutes les ISO signalées (N = 1 566), les infections de la hanche et du genou représentaient 70 % (n = 1 093) des cas.

Au total, 5 071 agents pathogènes ont été identifiés à partir de cas d'IASS liées aux instruments et aux interventions chirurgicales entre 2011 et 2020. Les staphylocoques négatifs à la coagulase et le *Staphylococcus aureus* étaient les agents pathogènes les plus fréquemment déclarés (**tableau 2**). Parmi les agents pathogènes identifiés, 67,7 % étaient à Gram positifs, 23,0 % étaient à Gram négatifs et 9,3 % étaient fongiques.

Infections liées aux cathéters centraux

Au total, 3 185 cas d'ISSACC ont été signalés entre 2011 et 2020, la majorité se produisant dans des USI mixtes pour adultes (n = 1 544, 48,5 %) et des USIN (n = 1 045, 32,8 %). Dans l'ensemble, les USIN ont affiché les taux les plus élevés d'ISSACC entre 2011 et 2020 (2,3 infections par 1 000 jours CVC), suivies des USIP (1,6 par 1 000 jours CVC), des USI mixtes pour adultes (1,1 par 1 000 jours CVC) et des USICC pour adultes (0,6 par 1 000 jours CVC) (**tableau A1**).

Bien que les taux d'ISSACC aient fluctué dans les USIP et dans les USICC pour adultes, les taux d'ISSACC dans les USI mixtes pour adultes ont doublé entre 2011 et 2020 (0,8 à 1,6 infection

par 1 000 jours CVC, p=0,004) (**figure 1**), principalement dans la région du Centre (Ontario et Québec) depuis 2015 et la région de l'Ouest (Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan et Manitoba) depuis 2017 (données non présentées). Parallèlement, une diminution de 60 % des taux d'ISSACC a été observée dans les USIN (4,0 à 1,6 infection par 1 000 jours CVC, p=0,002). Par rapport à 2019, les taux d'ISSACC en 2020, pendant la pandémie de COVID-19, ont suivi des tendances semblables à celles observées depuis 2011; les taux d'ISSACC dans les USI mixtes pour adultes ont continué d'augmenter (14 %, de 1,4 à 1,6 infection par 1 000 jours CVC) et les taux d'ISSACC dans les USIN ont diminué (20 %, de 2,0 à 1,6 infection par 1 000 jours CVC), tandis que les ISSACC dans les USICC et les USIP sont demeurées stables.

Parmi les ISSACC relevées dans les USI mixtes pour adultes, l'âge médian était de 61 ans (EQR = 48 à 71 ans), les hommes représentant 61,6 % des cas. Le taux de mortalité toutes causes confondues dans les 30 jours suivant la première culture positive, pour les ISSACC chez les patients adultes des soins intensifs mixtes était de 32,2 % (n = 491/1 524). Parmi les ISSACC relevées dans les USICC pour adultes, l'âge médian était de 66 ans (EQR = 56 à 73 ans), les hommes représentant 69,0 % des cas. Dans les 30 jours suivant la première culture positive, la mortalité toutes causes confondues pour les ISSACC chez les patients adultes des USICC était de 31,5 % (n = 62/197). Parmi les ISSACC relevées dans les USIP, l'âge médian était de six mois (EQR = 2 à 28 mois), les garçons représentant 55,6 % des cas.



Tableau 2 : Répartition et classement des cinq agents pathogènes les plus fréquemment déclarés (Gram négatif, Gram positif et fongique), 2011 à 2020^a

Catégorie d'agents pathogènes	Classement	Pathogène	ISSACC N = 3 185		Hanche et genou N = 1 093		Dérivation du LCR N = 239		Cardiaque pédiatrique N = 234		Agents pathogènes totaux	
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Gram positif	1	Staphylocoques négatifs à la coagulase ^b	991	28,6	218	18,2	99	40,1	36	22,2	1 344	26,5
	2	<i>Staphylococcus aureus</i> ^c	268	7,7	381	31,8	59	23,9	77	47,5	785	15,5
	3	<i>Enterococcus</i> spp.	523	15,1	84	7,0	14	5,7	1	0,6	622	12,3
	4	<i>Streptococcus</i> spp.	63	1,8	106	8,9	6	2,4	11	6,8	186	3,7
	5	Résistant à la méthicilline <i>S. aureus</i>	67	1,9	79	6,6	9	3,6	9	5,6	164	3,2
	Autre Gram positif ^d		206	5,9	104	8,7	21	8,5	1	0,6	332	6,5
	Gram positif total		2 118	61,1	972	81,2	208	84,2	135	83,3	3 659	67,7
Gram négatif	1	<i>Klebsiella</i> spp.	235	6,8	22	1,8	3	1,2	0	0,0	260	5,1
	2	<i>Escherichia coli</i>	183	5,3	32	2,7	10	4,0	2	1,2	227	4,5
	3	<i>Enterobacter</i> spp.	154	4,4	43	3,6	4	1,6	3	1,9	204	4,0
	4	<i>Pseudomonas</i> spp.	93	2,7	51	4,3	10	4,0	4	2,5	158	3,1
	5	<i>Serratia</i> spp.	83	2,4	15	1,3	2	0,8	3	1,9	103	2,0
	Autre Gram négatif ^e		150	4,3	57	4,8	5	2,0	3	1,9	215	4,2
	Gram négatif total		898	25,9	220	18,4	34	13,8	15	9,3	1 167	23,0
Fongiques	1	<i>Candida albicans</i>	212	6,1	0	0,0	1	0,4	1	0,6	214	4,2
	2	Autre <i>Candida</i> spp. ^f	221	6,4	4	0,3	2	0,8	8	4,9	235	4,6
	Autres fongiques ^g		16	0,5	1	0,1	2	0,8	3	1,9	22	0,4
	Total fongiques		449	13,0	5	0,4	5	2,0	12	7,4	471	9,3
Total			3 465	3 465	1 197	1 197	247	247	162	162	5 071 ^h	5 071 ^h

Abréviation : ISSACC, infection du système sanguin associée aux cathéters centraux

^a Pourcentage de distribution de la fréquence arrondi à la dixième décimale près

^b Les staphylocoques négatifs à la coagulase comprenaient *S. lugdunensis*, *S. haemolyticus*, *S. epidermidis*, *S. capitis*, *S. hominis* et *S. warneri*

^c *Staphylococcus aureus* comprend le *S. aureus* sensible à la méthicilline et le *S. aureus* non spécifié

^d Parmi les autres agents pathogènes à Gram positifs, on compte les cocci anaérobies à Gram positifs, *Finexgoldia magna*, *Clostridioides* spp. et d'autres

^e Les autres agents pathogènes à Gram négatifs comprenaient *Stenotrophomonas* spp., *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis*, *Prevotella* spp., *Bacteroides fragilis* et d'autres

^f Les autres *Candida* spp. comprenaient *C. dubliniensis*, *C. glabrata*, *C. krusei*, *C. lusitanae*, *C. parapsilosis* et *C. tropicalis*

^g Les autres fongiques comprenaient *Aspergillus* spp., *Trichophyton tonsurans* et la levure

^h Jusqu'à trois agents pathogènes par instrument et infection liée à l'intervention chirurgicale ont été inclus dans l'analyse et ont dépassé le nombre total d'infections déclarées dans l'ensemble

Dans les 30 jours suivant la première culture positive, le taux de mortalité toutes causes confondues pour les ISSACC chez les patients des USIP était de 9,6 % (n = 38/396). Parmi les ISSACC relevées dans les USIN, l'âge médian à la première culture positive était de 17 jours (EQR = 9 à 47 jours). Les garçons représentaient 58,6 % des cas des USIN et la mortalité toutes causes confondues dans les 30 jours suivant une culture positive était de 9,2 % (n = 96/1 043).

Les agents pathogènes les plus fréquemment identifiés parmi les ISSACC dans l'ensemble étaient les staphylocoques négatifs à la coagulase et *Enterococcus* spp. (28,5 % et 15,0 %, respectivement), qui correspondait aux agents pathogènes les plus couramment identifiés parmi les ISSACC dans les USIP et

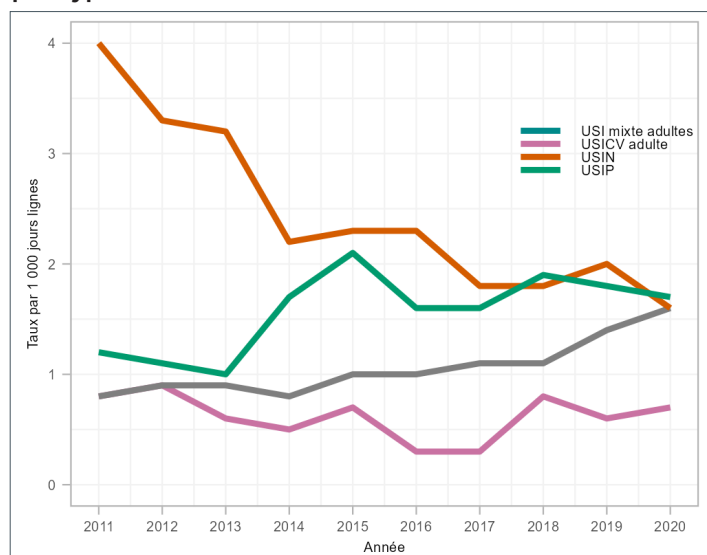
USICC pour adultes. Parmi les ISSACC dans les USI mixtes pour adultes et les USIN, les staphylocoques négatifs à la coagulase et *S. aureus* étaient les agents pathogènes les plus fréquemment identifiés.

Infections du site opératoire de la hanche et du genou

Au total, 1 093 ISO complexes de la hanche et du genou ont été signalées entre 2011 et 2020, et la majorité (n = 672, 61,5 %) était des arthroplasties de la hanche. Parmi les ISO de la hanche et du genou, 51,7 % (n = 565) étaient des infections des organes ou des espaces et 48,3 % (n = 528) étaient des infections par incision profonde (tableau 3). De 2011 à 2020, les taux d'ISO



Figure 1 : Taux d'infections du système sanguin associées aux cathéters centraux par 1 000 jours CVC, par type d'unité de soins intensifs, 2011 à 2020



Abréviations : ISSACC, infections du système sanguin associées aux cathéters centraux; USI, unité de soins intensifs; USICV, unité de soins intensifs cardiovasculaires; USIN, unité de soins intensifs néonatales; USIP, unité de soins intensifs pédiatriques

au genou ont diminué considérablement (58,0 %, de 0,69 à 0,29 infection par 100 interventions chirurgicales, $p = 0,002$), tandis que les taux d'ISO à la hanche ont fluctué entre 0,48 et 0,88 infection par 100 interventions chirurgicales ($p = 0,33$). Les taux d'ISO de la hanche ont diminué de 31 % en 2020 par rapport aux taux observés en 2019 (de 0,70 à 0,48 infection par 100 chirurgies), tandis que les taux d'ISO du genou sont demeurés stables (figure 2 et tableau A2).

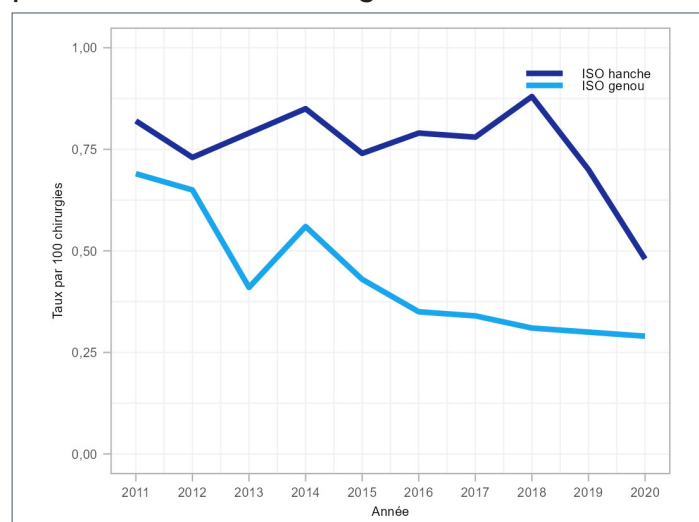
L'âge médian du patient était de 68 ans (EQR = 59 à 77 ans) pour les ISO de la hanche et de 66 ans (EQR = 60 à 74 ans) pour les ISO du genou. Le temps médian entre l'intervention et les infections de la hanche et du genou était de 21 jours (EQR = 14 à 32 jours) et de 23 jours (EQR = 14 à 35 jours), respectivement. Dans le cas des ISO d'arthroplasties complexes de la hanche et du genou, la durée médiane du séjour était de 3 jours (EQR = 2 à 6 jours). Les données recueillies entre 2018 et 2020 indiquent que 90,6 % des patients ayant une ISO à la suite d'une arthroplastie de la hanche ou du genou ont été réadmis (hanche : $n = 211/233$, 90,6 %; genou : $n = 108/119$, 90,8 %) et 67,2 % ($n = 231/344$) ont dû subir une réintervention. Dans les 30 jours suivant la première culture positive, quatre décès toutes causes confondues (1,8 %, $n = 4/225$) ont été signalés chez des patients ayant une ISO complexe à la suite d'une arthroplastie de la hanche, tandis qu'aucun cas n'a été signalé à la suite d'une ISO d'une arthroplastie du genou. Parmi les cas d'ISO de la hanche et du genou, *S. aureus* et les staphylocoques négatifs à la coagulase étaient les agents pathogènes les plus fréquemment identifiés à 32 % et à 18 %, respectivement, et ils ne différaient pas selon le type d'infection en profondeur ou d'infection de l'organe ou de l'espace (données non présentées).

Tableau 3 : Fréquence des infections du site opératoire de la hanche et du genou selon l'année et le type d'infection, 2011 à 2020

Année	ISO par incision profonde		ISO organe/espace		Tous les cas
	n	%	n	%	n
Arthroplastie de la hanche					
2011	18	43,9	23	56,1	41
2012	32	66,7	16	33,3	48
2013	36	57,1	27	42,9	63
2014	36	50,7	35	49,3	71
2015	34	52,3	31	47,7	65
2016	28	41,2	40	58,8	68
2017	34	42,0	47	58,0	81
2018	34	34,7	64	65,3	98
2019	46	51,1	44	48,9	90
2020	22	46,8	25	53,2	47
Globalement	320	47,6	352	52,4	672
Arthroplastie du genou					
2011	20	51,3	19	48,7	39
2012	26	52,0	24	48,0	50
2013	21	55,3	17	44,7	38
2014	26	48,1	28	51,9	54
2015	21	47,7	23	52,3	44
2016	15	41,7	21	58,3	36
2017	18	43,9	23	56,1	41
2018	22	55,0	18	45,0	40
2019	25	53,2	22	46,8	47
2020	14	43,8	18	56,3	32
Globalement	208	49,4	213	50,6	421

Abréviation : ISO, infection du site opératoire

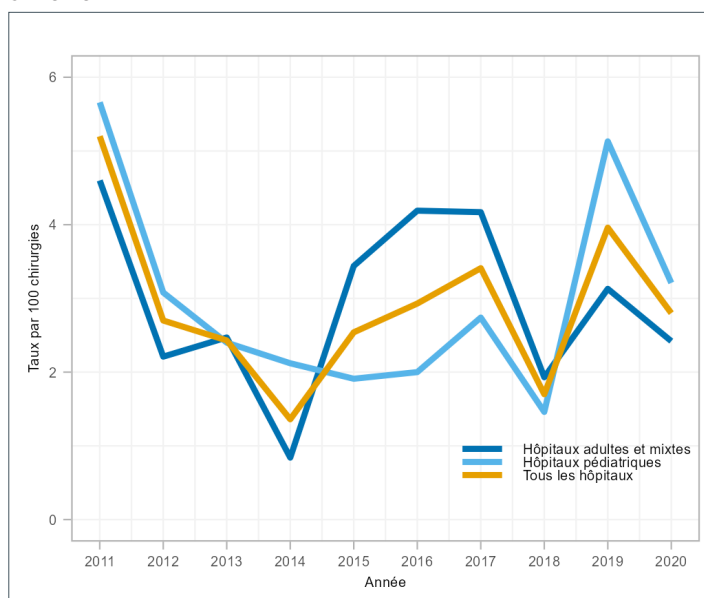
Figure 2 : Taux d'infections de la hanche et du genou par 100 interventions chirurgicales, 2011 à 2020



Infections du site opératoire des voies de dérivation du liquide céphalorachidien

Entre 2011 et 2020, 239 ISO de dérivation du LCR ont été signalées, avec un taux global de 2,9 infections par 100 chirurgies (échelle : 1,4 à 5,2 infections par 100 chirurgies, **tableau A3**). Les taux d'infection étaient semblables dans les hôpitaux pédiatriques et les hôpitaux mixtes/pour adultes à 3,0 et à 2,8 infections par 100 chirurgies, respectivement. En 2020, les taux d'ISO de dérivation du LCR ont diminué par rapport à 2019 (28 %, de 4,0 à 2,9 infections par 100 chirurgies); toutefois, cette diminution correspondait à la tendance des taux fluctuants depuis 2011 (**figure 3**).

Figure 3 : Taux d'infection du site opératoire des voies de dérivation du liquide céphalorachidien par 100 interventions chirurgicales par type d'hôpital^a, 2011 à 2020



^a Tous les hôpitaux comprennent des hôpitaux pour adultes, des hôpitaux mixtes et des hôpitaux pédiatriques qui participent à la surveillance des ISO des voies de dérivation du liquide céphalorachidien

Plus de la moitié des ISO de dérivation du LCR (55,6 %, n = 130/234) ont été repérées à la suite de nouvelles interventions chirurgicales, tandis que 44,4 % (n = 104/234) l'ont été à la suite de réintervention. L'âge médian était de 47 ans (EQR = 34 à 60 ans) pour les patients adultes et de 0,9 an (EQR = 0,2 à 6,6 ans) pour les patients pédiatriques. Les filles représentaient 52,3 % (n = 123/235) des cas et le temps médian entre la chirurgie et l'infection était de 21 jours (EQR = 12 à 43 jours). Les agents pathogènes les plus souvent identifiés à partir des ISO de dérivation du LCR étaient les staphylocoques négatifs à la coagulase et *S. aureus* (40 % et 24 % des agents pathogènes identifiés, respectivement). Les données sur les résultats ne sont pas recueillies pour la surveillance des ISO de dérivation du LCR.

Infections du site opératoire cardiaque pédiatrique

Au total, 234 ISO cardiaques pédiatriques ont été signalées entre 2011 et 2020 (**tableau 4**), dont la plupart étaient des infections superficielles (63,1 %). Les infections des organes et de l'espace représentaient 29,2 % de ces ISO. Dans l'ensemble, le taux moyen d'ISO cardiaques pédiatriques était de 4,1 infections pour 100 chirurgies (**tableau A4**). Bien que les taux soient demeurés généralement constants au cours de la période de surveillance ($p = 0,089$), il y a eu une augmentation importante en 2018 (7,5 infections par 100 interventions chirurgicales, $p < 0,001$) comparativement au taux global de 2011 à 2017 (3,5 infections par 100 interventions chirurgicales) (**figure 4**), qui était une anomalie attribuable à deux hôpitaux où des enquêtes sont en cours. Depuis 2018, le taux a diminué de 48 %, passant de 7,5 à 3,9 infections par 100 chirurgies en 2020, revenant aux taux observés avant 2018.

Tableau 4 : Taux d'infection du site opératoire cardiaque pédiatrique par année et type d'infection, 2011 à 2020

Année	Cas d'ISO avec incision superficielle		Cas d'ISO organe/espace		Cas d'ISO avec incision profonde		Tous les cas ^a
	n	%	n	%	n	%	
2011	8	53,3	5	33,3	2	13,3	15
2012	15	83,3	2	11,1	1	5,6	18
2013 ^b	12	66,7	6	33,3	0	0,0	18
2014	11	57,9	8	42,1	0	0,0	19
2015	12	66,7	5	27,8	1	5,6	18
2016	9	64,3	3	21,4	2	14,3	14
2017	17	70,8	5	20,8	2	8,3	24
2018	18	46,2	15	38,5	6	15,4	40
2019	16	51,6	13	41,9	2	6,5	31
2020	29	78,4	6	16,2	2	5,4	37
Globalement	147	63,1	68	29,2	18	7,7	234

Abréviation : ISO, infection du site opératoire

^a Exclut les cas pour lesquels il manque des renseignements sur le type d'infection

^b Exclut un site pour lequel il manque des données sur le dénominateur (nombre de cas = 0 pour cette année-là)

L'âge médian des patients qui avaient une ISO cardiaque pédiatrique était de 19 jours (EQR = 7 à 193 jours), et le temps médian entre l'intervention chirurgicale et la date du début de l'infection était de 10 jours (EQR = 5 à 19 jours). Parmi les quatre décès signalés dans les 30 jours suivant l'apparition de l'infection (1,7 % des cas), deux décès n'étaient pas liés à l'ISO cardiaque pédiatrique, tandis que deux étaient attribuables à l'ISO cardiaque pédiatrique. Le *S. aureus* et les staphylocoques négatifs à la coagulase étaient les agents pathogènes les plus fréquemment identifiés dans les ISO cardiaques pédiatriques (48 % et 22 % des agents pathogènes identifiés, respectivement) et ils ne différaient pas selon le type d'infection superficielle, profonde ou de l'espace (données non présentées).



Figure 4 : Taux d'infection du site opératoire cardiaque pédiatrique par 100 chirurgies, 2011 à 2020



Antibiogramme

Les résultats des tests de sensibilité aux antimicrobiens pour les agents pathogènes à Gram positifs, à Gram négatifs et les fongiques les plus fréquemment identifiés dans les IASS liées aux instruments et aux interventions chirurgicales sont présentés au **tableau 5** et au **tableau 6**. Les isolats de *S. aureus* étaient résistants à la cloxacilline/oxacilline (*S. aureus* résistant à la méthicilline [SARM]) dans 15 % (n = 32/218) des ISSACC et dans 14 % (n = 40/284) des autres ISO signalées. La résistance au méropénème variait de 2 % à 7 % chez les agents pathogènes à Gram négatif détectés par les ISSACC. Aucune résistance au méropénème n'a été observée chez les pathogènes isolés des ISO. Cinquante et un entérocoques résistants à la vancomycine ont été identifiés parmi les ISSACC (16 %).

Tableau 5 : Résultats d'un antibiogramme^a de pathogènes identifiés à partir d'infections du système sanguin associées aux cathéters centraux, 2015 à 2020

Antibiotique	Nombre de tests de résistance/nombre de tests et %															
	Gram positif						Gram négatif						Fongiques			
	Staphylocoques négatifs à la coagulase ^b		<i>S. aureus</i> ^c		<i>Enterococcus</i> spp.		<i>Klebsiella</i> spp.		<i>E. coli</i>		<i>Enterobacter</i> spp.		<i>C. albicans</i>		Autre <i>Candida</i> spp. ^d	
	Nbre de résistant	%	Nbre de résistant	%	Nbre de résistant	%	Nbre de résistant	%	Nbre de résistant	%	Nbre de résistant	%	Nbre de résistant	%	Nbre de résistant	%
Ampicilline	13/15	87	s.o.	s.o.	126/368	34	119/122	98	71/112	63	60/64	94	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Céfazoline	167/193	87	16/120	13	s.o.	s.o.	35/95	37	29/92	32	55/56	98	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Ceftriaxone	15/19	79	4/12	33	s.o.	s.o.	16/100	16	13/84	15	37/65	57	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Clindamycine	159/305	52	31/126	25	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Ciprofloxacine	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	11/105	10	22/76	29	1/86	1	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Cloxacilline/oxacilline	306/351	87	32/218	15	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Érythromycine	77/91	85	17/64	27	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Gentamicine	20/39	51	1/25	4	13/109	12	9/128	7	13/109	12	7/92	8	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Méropénème	17/18	94	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	4/59	7	1/42	2	1/64	2	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Pipéracilline-tazobactam	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	3/13	23	11/99	11	14/88	16	25/66	38	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Pénicilline	105/106	99	58/65	89	6/22	27	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Rifampine	2/64	3	0/20	0	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Triméthoprim-sulfaméthoxazole	91/183	50	4/102	4	0/1	0	13/102	13	37/84	44	12/69	17	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Tobramycine	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	7/106	7	4/99	4	4/77	5	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Vancomycine	0/28	0	1/114	1	51/313	16	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Amphotéricine B	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0/24	0	0/18	0
Caspofungine	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0/35	0	1/56	2
Fluconazole	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	1/107	1	24/93	26

Abréviations : *C. albicans*, *Candida albicans*; *E. coli*, *Escherichia coli*; s.o., sans objet; *S. aureus*, *Staphylococcus aureus*

^a Une combinaison antibiotique/organisme comportant moins de six essais a été exclue

^b Les staphylocoques négatifs à la coagulase comprenaient *S. lugdunensis*, *S. haemolyticus*, *S. epidermidis*, *S. capitis*, *S. hominis* et *S. warneri*

^c Comprend *S. aureus* sensible à la méthicilline et *S. aureus* résistant à la méthicilline

^d Les autres *Candida* spp. comprenaient *C. dubliniensis*, *C. glabrata*, *C. krusei*, *C. lusitanae*, *C. parapsilosis* et *C. tropicalis*



Tableau 6 : Résultats d'un antibiogramme^a à partir d'agents pathogènes détectés lors d'une infection^b du site opératoire d'une chirurgie de la hanche et du genou et des voies de dérivation du liquide céphalorachidien, 2015 à 2020

Antibiotique	Nombre de tests de résistance/nombre de tests et %															
	Gram positif						Gram négatif						Champignons			
	Staphylocoques négatifs à la coagulase ^c		<i>S. aureus</i> ^d		<i>Enterococcus</i> spp.		<i>Klebsiella</i> spp.		<i>E. coli</i>		<i>Enterobacter</i> spp.		<i>C. albicans</i>		Autre <i>Candida</i> spp. ^e	
	Nbre de résistant	%	Nbre de résistant	%	Nbre de résistant	%	Nbre de résistant	%	Nbre de résistant	%	Nbre de résistant	%	Nbre de résistant	%	Nbre de résistant	%
Ampicilline	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	1/42	2	6/6	100	11/19	58	16/20	80	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Céfazoline	41/61	67	21/159	13	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	4/17	24	18/18	100	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Ceftriaxone	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	3/10	30	8/17	47	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Clindamycine	18/77	23	43/212	20	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Ciprofloxacine	1/7	14	3/24	13	s.o.	s.o.	0/8	0	6/17	35	0/19	0	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Cloxacilline/oxacilline	80/133	60	40/284	14	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Érythromycine	20/48	42	35/105	33	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Gentamicine	s.o.	s.o.	0/15	0	5/14	36	2/9	22	4/20	20	1/23	4	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Méropénème	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0/9	0	0/7	0	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Pipéracilline-tazobactam	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	1/7	14	6/11	55	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Pénicilline	13/16	81	52/56	93	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Rifampine	0/27	0	2/53	4	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Triméthoprim-sulfaméthoxazole	19/69	28	2/198	1	s.o.	s.o.	0/6	0	3/15	20	1/17	6	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Tobramycine	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	1/8	13	1/16	6	0/19	0	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Vancomycine	0/96	0	1/114	1	0/24	0	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Amphotéricine B	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Casposungine	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Fluconazole	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.

Abréviations : *C. albicans*, *Candida albicans*; *E. coli*, *Escherichia coli*; s.o., sans objet; *S. aureus*, *Staphylococcus aureus*

^a Une combinaison antibiotique/organisme comportant moins de six essais a été exclue

^b La collecte de données sur les antibiotiques pour les ISO de la hanche/du genou a commencé en 2016

^c Staphylocoques négatifs à la coagulase comprenait *S. lugdunensis*, *S. haemolyticus*, *S. epidermidis*, *S. capitis*, *S. hominis* et *S. warneri*

^d Comprend *S. aureus* sensible à la méthicilline et *S. aureus* résistant à la méthicilline

^e Les autres *Candida* spp. comprenaient *C. dubliniensis*, *C. glabrata*, *C. krusei*, *C. lusitanae*, *C. parapsilosis* et *C. tropicalis*

Discussion

Le présent rapport résume les 4 751 IASS liées aux instruments et aux interventions chirurgicales recensés au cours des 10 années de surveillance de 2011 à 2020. Les taux d'IASS liées aux instruments et aux interventions chirurgicales ont doublé pour les ISSACC dans les USI mixtes pour adultes, tandis que les taux d'ISSACC dans les USIN et d'ISO du genou ont considérablement diminués de 60 % et de 58 %, respectivement. Les agents pathogènes les plus fréquemment déclarés dans ce rapport étaient généralement conformes à ceux qui ont été signalés dans un rapport du National Healthcare Surveillance Network (NHSN) des États-Unis publié en 2020 sur les IASS d'adultes. Il indiquait que *S. aureus*, *E. coli* et *Klebsiella* comptaient parmi les agents pathogènes les plus fréquemment déclarés pour les IASS liées aux instruments et aux interventions chirurgicales au Canada et aux États-Unis, tandis que les

staphylocoques négatifs à la coagulase étaient plus fréquemment identifiés au Canada (9). La pandémie de COVID-19 a peut-être eu des répercussions différentes sur les taux d'IASS liées aux instruments et aux interventions chirurgicales au Canada et aux États-Unis (10). Une enquête est en cours pour évaluer l'influence des facteurs liés à la pandémie, comme les changements dans les pratiques de contrôle des infections, la capacité des ressources hospitalières, le dépistage, les tests de laboratoire et la gérance des antimicrobiens sur les taux observés d'IASS.

Infections du système sanguin associées aux cathéters centraux
Les taux globaux d'ISSACC dans les USI pour adultes (0,6 et 1,1 par 1 000 jours CVC pour les USICC et les USI mixtes, respectivement) étaient semblables à ceux déclarés aux États-Unis et en Australie. Le taux d'ISSACC en 2013 dans les USI médicaux et chirurgicaux aux États-Unis a été estimé à 0,8 par 1 000 jours CVC (11). En Australie, les taux annuels d'ISSACC



dans les USI pour adultes se situaient entre 0,9 et 1,4 ISSACC par 1 000 jours CVC de 2011 à 2013 (12). Bien que les taux d'ISSACC dans les USI mixtes pour adultes, les USICC et les USIP aient augmenté ou sont demeurés stables au Canada depuis 2011, les taux dans les USIN ont diminué de 60 %. Les données disponibles aux États-Unis depuis 2016 indiquent des tendances semblables pour les ISSACC dans les établissements de soins intensifs néonatales, où les rapports d'incidence normalisés (définis comme le ratio du nombre observé d'infections par rapport au niveau de référence de 2015) ont diminué de 27 % (13-17). Cette diminution des taux d'ISSACC aux États-Unis peut être attribuée à la mise à jour des lignes directrices du NHSN pour la prévention des ISSACC, mise en œuvre en 2011 (18,19).

On observe des taux plus élevés d'ISSACC dans d'autres régions; une vaste étude de surveillance des unités de soins intensifs dans 45 pays de l'Amérique latine, de l'Europe, de la Méditerranée orientale, de l'Asie du Sud-Est et des régions de l'Organisation mondiale de la Santé du Pacifique occidental a rapporté des taux moyens d'ISSACC de 7,2 pour 1 000 jours CVC dans les USIP, 5,1 dans les USI médicaux/chirurgicaux pour adultes et 12,0 dans les USIN (entre janvier 2012 et décembre 2017) (11).

Infections du site opératoire

Parmi les ISO incluses dans le présent rapport de surveillance, les ISO de la hanche et du genou étaient les plus courantes. Les taux d'ISO de la hanche sont demeurés stables au cours des années déclarées, tandis qu'une tendance à la baisse des taux d'ISO du genou a été observée. La surveillance effectuée par le Centre européen de prévention et de contrôle des maladies a révélé des tendances semblables, indiquant des taux stables d'ISO de la hanche et une diminution des taux d'ISO du genou pour les années d'étude 2014 à 2017 (20). Dans une étude de prévalence ponctuelle menée aux États-Unis, une réduction de la prévalence des ISO complexes a été observée entre 2011 et 2015 (21). Selon les résultats des agents pathogènes provenant d'autres régions, les agents pathogènes les plus courants des ISO de la hanche et du genou étaient *S. aureus* et les staphylocoques négatifs à la coagulase (20,22). L'identification fréquente de ces deux agents pathogènes peut être attribuable à l'utilisation d'instruments implantés et à la contamination par la flore cutanée endogène du patient (9). Les arthroplasties surviennent généralement chez les adultes plus âgés, ce qui explique l'âge médian élevé des ISO de la hanche et du genou (23). Les arthroplasties chez les populations plus âgées sont également sujettes aux complications chirurgicales, comme les infections prothétiques des articulations (23). Les données indiquent que les infections du site opératoire entraînent souvent une réadmission et une réintervention, deux facteurs qui entraînent des fardeaux financiers et une utilisation élevée de ressources pour le système de santé (24).

Le taux global d'infections du site opératoire de dérivation du LCR était de 2,9 pour 100 chirurgies. Cela correspond aux taux signalés lors d'un examen international de 2012, qui varient

de 3 % à 12 % (25). La stratification des données de l'ISO de dérivation du LCR par les hôpitaux pédiatriques et adultes/mixtes a montré que les taux pour les adultes (2,8 chirurgies sur 100) et les taux pour les enfants (3,0 chirurgies sur 100) étaient semblables de 2011 à 2020. Les données d'une étude antérieure du PCSIN menée entre 2000 et 2002 indiquaient un taux pédiatrique plus élevé que les taux d'adulte pour les ISO de dérivation du LCR (26). Étant donné que le taux d'ISO de dérivation du LCR chez les patients pédiatriques de 2011 à 2020 (3,0 %) est inférieur à celui de 2000 à 2002 (4,9 %), les preuves indiquent une diminution des taux d'ISO chez les populations pédiatriques (26). Entre-temps, le taux d'ISO de dérivation du LCR chez les patients adultes de 2011 à 2020 (2,8 %) demeure relativement inchangé par rapport à celui de 2000 à 2002 (3,2 %) (26).

Le taux global d'ISO cardiaque pédiatrique entre 2011 et 2020 était de 4,1 pour 100 chirurgies. Le taux d'ISO cardiaque pédiatrique de 2018 doit être interprété avec prudence; étant donné que le nombre de cas utilisés pour calculer ce taux a été limité, les taux peuvent être sensibles aux fluctuations attribuées à des établissements hospitaliers individuels. Néanmoins, le taux global a été jugé comparable aux taux d'infection déclarés ailleurs, malgré le peu de documentation sur les ISO cardiaques pédiatriques. Une étude d'intervention de 2009 à 2012 portant sur des nouveau-nés subissant une chirurgie cardiaque dans un centre de soins tertiaires de New York a révélé des taux d'ISO pédiatriques avant et après intervention de 6,2 et de 5,8/100 respectivement (27). En France, 19 % des patients de moins d'un an et subissant une chirurgie cardiaque ont présenté une ISO au cours de la période à l'étude, entre 2012 et 2013 (28). Selon une étude rétrospective de 2010 à 2012 (29), le taux d'ISO cardiaque nosocomiale dans deux hôpitaux de New York était de 1,4 infection par 100 interventions en 90 jours chez les patients de moins de 18 ans.

Antibiogramme

Le pourcentage d'isolats de *S. aureus* qui étaient des SARM dans cette étude (14 % à 15 %) (tableau 5 et tableau 6) était légèrement plus élevé que ce qui a été signalé dans un réseau de surveillance suisse où 8 % des cas de SARM de *S. aureus* étaient des SARM en 2010-2015 (30). Des taux plus élevés de SARM ont été signalés ailleurs, notamment dans plusieurs centres d'Amérique latine où la résistance moyenne était de 44,7 % en 2017 (31). Aux États-Unis, 42 % à 48 % des isolats de *S. aureus* des IASS (y compris les ISO, les ISSACC et d'autres) sous la surveillance du NHSN étaient des isolats de SARM (9).

Dans le cas des ISSACC, 16 % étaient des entérocoques résistants à la vancomycine, soit moins de 30,9 % des entérocoques identifiés comme résistants dans les USI en Pologne (32). D'après la surveillance du NHSN aux États-Unis, 84,5 % des *Enterococcus faecium* et 8,5 % des *Enterococcus faecalis* identifiés dans les ISSACC des USI étaient des entérocoques résistants à la vancomycine en 2015-2017 (9).



La résistance au méropénème était faible parmi les agents pathogènes à Gram négatif identifiés pour les ISSACC et les ISO (0 % à 7 %). De même, aux États-Unis, le pourcentage de résistance aux carbapénèmes chez *Klebsiella* spp. variait de 3,1 % (parmi les ISO) à 6,9 % (parmi la liste élargie des infections liées aux instruments); le pourcentage de résistance aux carbapénèmes parmi *E. coli* variait de 0,6 % (parmi les ISO) à 0,7 % (liste élargie) (9).

Forces et faiblesses

La principale force de cette étude est la collecte normalisée de données détaillées provenant d'un vaste réseau d'hôpitaux sentinelles pendant plus de dix ans. Le réseau du PCSIN s'étend à l'ensemble du Canada, bien qu'il ne soit peut-être pas représentatif de tous les hôpitaux de soins actifs du Canada, puisque le nombre d'hôpitaux participant à chaque projet de surveillance des IASS différait. Toutefois, le recrutement est continu et la couverture du PCSIN des lits de soins actifs au Canada est passée de 25 % en 2011 à 30 % en 2020. Le PCSIN continue d'accroître la représentativité, en particulier parmi les populations nordiques, communautaires, rurales et autochtones.

Les données épidémiologiques recueillies se limitaient aux renseignements figurant dans les dossiers des patients. Dans le cas de la surveillance des ISSACC, les données se limitaient aux infections survenant dans les services de soins intensifs et, à ce titre, elles ne représentent peut-être qu'une partie des ISSACC survenant à l'hôpital. De plus, les différences dans les protocoles de surveillance et les définitions des cas, ainsi que l'absence de données récentes comparables limitent la comparaison avec les données d'autres pays. Le PCSIN continue d'appuyer la réponse de la santé publique nationale à la pandémie de COVID-19. D'autres études sont en cours pour évaluer l'incidence de la pandémie de COVID-19 sur les IASS et la RAM liées aux instruments et aux interventions chirurgicales.

Conclusion

Ce rapport présente un résumé à jour des taux, de la répartition des agents pathogènes et de la résistance aux antimicrobiens parmi les IASS liées à certains instruments et à certaines interventions chirurgicales ainsi que les agents pathogènes pertinents. La collecte et l'analyse de données de surveillance nationale sont essentielles pour comprendre et réduire le fardeau national des IASS liées aux instruments et aux interventions chirurgicales en fournissant des taux de référence aux fins de comparaison à l'échelle nationale et internationale, en plus d'éclairer les programmes et les politiques de gérance des antimicrobiens et de prévention et de contrôle des infections.

Déclaration des auteurs

Les hôpitaux du Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales ont fourni une expertise dans l'élaboration de protocoles en plus de la collecte et de la présentation de données épidémiologiques et microbiologiques.

Les épidémiologistes de l'Agence de la santé publique du Canada étaient responsables de la conception, de l'analyse, de l'interprétation, de la rédaction et de la révision de l'article.

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Nous sommes reconnaissants de la contribution des médecins, des épidémiologistes, des praticiens de la lutte contre les infections et du personnel de laboratoire de chaque hôpital participant : Alberta Children's Hospital, Calgary (Alberta); BC Children's Hospital, Vancouver (Colombie-Britannique); BC Women's Hospital, Vancouver (Colombie-Britannique); CHU Sainte-Justine, Montréal (Québec); Central Newfoundland Regional Health Centre, Grand Falls-Windsor (Terre-Neuve-et-Labrador); Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM), Montréal (Québec); Centre hospitalier pour enfants de l'est de l'Ontario (CHEO), Ottawa (Ontario); Centre hospitalier pour enfants de l'ouest de l'Ontario, London (Ontario); Hôpital général de Dartmouth, Halifax (Nouvelle-Écosse); Centre médical Foothills, Calgary (Alberta); Hôpital général et Centre Miller, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador); Site général de HHS, Hamilton (Ontario); Halifax Infirmary, Halifax (Nouvelle-Écosse); Centre des sciences de la santé, Winnipeg (Manitoba); Hôpital Maisonneuve-Rosemont, Montréal (Québec); Hôtel-Dieu de Québec (Québec); Centre de santé IWK, Halifax (Nouvelle-Écosse); Hôpital James Paton Memorial, Gander (Terre-Neuve-et-Labrador); Janeway Children's Hospital and Rehabilitation Centre, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador); Jurvinski Hospital and Cancer Center, Hamilton (Ontario); Hôpital Général de Kelowna, Kelowna (C.-B.); Hôpital Général de Kingston, Kingston (Ontario); Hôpital Général de Lachine, Lachine (Québec); Hôpital Lion's Gate, North Vancouver (Colombie-Britannique); McMaster Children's Hospital, Hamilton (Ontario); Hôpital pour enfants de Montréal, Montréal (Québec); Hôpital général de Montréal, Montréal (Québec); Institut neurologique de Montréal, Montréal (Québec); Hôpital Mount Sinai, Toronto (Ontario); Hôpital Général régional de Nanaimo, Nanaimo (Colombie-Britannique); Hôpital Général de North York, Toronto (Ontario); Pasqua Hospital, Regina (Saskatchewan); Peter Lougheed Centre, Calgary (Alberta); Hôpital Général de Powell River, Powell River (Colombie-Britannique); Prince County Hospital, Summerside (Île-du-Prince-Édouard); Princess Margaret Hospital, Toronto (Ontario); Hôpital Général de Qikiqtani, Iqaluit (Nunavut); Queen Elizabeth Hospital, Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard); Hôpital Général de Regina, Regina (Saskatchewan); Rehabilitation Centre, Halifax (Nouvelle-Écosse); Hôpital Général de Richmond, Richmond (Colombie-Britannique); Hôpital Général de Rockyview, Calgary (Alberta); Hôpital Royal Jubilee, Victoria (Colombie-Britannique); Hôpital Royal University, Saskatoon (Saskatchewan); Hôpital Royal Victoria, Montréal (Québec); SMBD – Hôpital général



juif, Montréal (Québec); Hôpital Sechelt (anciennement St. Mary's), Sechelt (Colombie-Britannique); Hôpital SirThomas Roddick, Stephenville (Terre-Neuve-et-Labrador); Hôpital South Health Campus, Calgary (Alberta); Hôpital Général de Squamish, Squamish (Colombie-Britannique); St. Joseph's Healthcare, Hamilton (Ontario); St. Clare's Mercy Hospital, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador); St. Paul's Hospital, Saskatoon (Saskatchewan); Stollery Children's Hospital, Edmonton (Alberta); Sudbury Regional Hospital, Sudbury (Ontario); Sunnybrook Hospital, Toronto (Ontario); The Hospital for Sick Children, Toronto (Ontario); The Moncton Hospital, Moncton (Nouveau-Brunswick); The Ottawa Hospital Civic Campus, Ottawa (Ontario); The Ottawa Hospital General Campus, Ottawa (Ontario); Hôpital général de Toronto, Toronto (Ontario); Toronto Western Hospital, Toronto (Ontario); UBC Hospital, Vancouver (Colombie-Britannique); University Hospital, London (Ontario); University of Alberta Hospital, Edmonton (Alberta); Hôpital pour enfants de l'Université du Manitoba, Winnipeg (Manitoba); Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa, Ottawa (Ontario); Hôpital général de Vancouver (VGH), Vancouver (Colombie-Britannique); Édifice commémoratif des anciens combattants, Halifax (Nouvelle-Écosse); Hôpital général de Victoria, Victoria (Colombie-Britannique); Hôpital général de Victoria, Halifax (Nouvelle-Écosse) London (Ontario); Western Memorial Regional Hospital, Corner Brook (Terre-Neuve-et-Labrador).

Merci au personnel du Centre de lutte contre les maladies transmissibles et les infections de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC), Ottawa (J. Brooks, L. Pelude, R. Mitchell, W. Rudnick, K. B. Choi, A. Silva, V. Steele, J. Cayen, C. McClellan, D. Lee, W. Zhang et J. Bartoszko).

Financement

Ce travail a été appuyé par l'Agence de la santé publique du Canada.

Références

- World Health Organization. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care. Chapter 3: The burden of health care-associated infection. Geneva (CH): WHO; 2011; (accédé 2021-05-04). [PubMed](#)
- Al-Tawfiq JA, Tambyah PA. Healthcare associated infections (HAI) perspectives. *J Infect Public Health* 2014;7(4):339–44. [DOI](#)
- Mitchell R, Taylor G, Rudnick W, Alexandre S, Bush K, Forrester L, Frenette C, Granfield B, Gravel-Tropper D, Happe J, John M, Lavallee C, McGeer A, Mertz D, Pelude L, Science M, Simor A, Smith S, Suh KN, Vayalumkal J, Wong A, Amaratunga K; Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. Trends in health care-associated infections in acute care hospitals in Canada: an analysis of repeated point-prevalence surveys. *Can Med Assoc J* 2019;191(36):E981–8. [DOI](#)
- Center for Disease and Prevention Control. National Healthcare Safety Network (NHSN) Overview Patient Safety Component Manual. Atlanta (GA): CDC; 2017. <https://ldh.la.gov/assets/oph/Center-PHCH/Center-CH/infectious-epi/HAI/HAIworkshop2017/handoutsD2/MDROTestResultAlgorithmforBloodSpecimensOnly.pdf>
- World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Geneva (CH): WHO; 2020 (accédé 2021-12-16). <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
- Stevens MP, Doll M, Pryor R, Godbout E, Cooper K, Bearman G. Impact of COVID-19 on traditional healthcare-associated infection prevention efforts. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;4(8):1. [DOI](#)
- Zimlichman E, Henderson D, Tamir O, Franz C, Song P, Yamin CK, Keohane C, Denham CR, Bates DW. Health care-associated infections: A meta-analysis of costs and financial impact on the US health care system. *JAMA Intern Med* 2013;173(22):2039–46. [DOI](#)
- Review on Antimicrobial Resistance. Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations. London (UK); AMR Review; 2014. [https://amr-review.org/sites/default/files/AMR Review Paper - Tackling a crisis for the health and wealth of nations_1.pdf](https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf)
- Weiner-Lasting LM, Abner S, Edwards JR, Kallen AJ, Karlsson M, Magill SS, Pollock D, See I, Soe MM, Walters MS, Dudeck MA. Antimicrobial-resistant pathogens associated with adult healthcare-associated infections: Summary of data reported to the National Healthcare Safety Network, 2015–2017. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41(1):1–18. [DOI](#)
- Weiner-Lasting LM, Pattabiraman V, Konnor RY, Patel PR, Wong E, Xu SY, Smith B, Edwards JR, Dudeck MA. The impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on healthcare-associated infections in 2020: A summary of data reported to the National Healthcare Safety Network. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2021;43(1):12–25. [DOI](#)



11. Rosenthal VD, Bat-Erdene I, Gupta D, Belkebir S, Rajhans P, Zand F, Myatra SN, Afeef M, Tanzi VL, Muralidharan S, Gurskis V, Al-Abdely HM, El-Kholy A, AlKhawaja SAA, Sen S, Mehta Y, Rai V, Hung NV, Sayed AF, Guerrero-Toapanta FM, Elahi N, Morfin-Otero MDR, Somabutr S, De-Carvalho BM, Magdarao MS, Velinova VA, Quesada-Mora AM, Anguseva T, Ikram A, Aguilar-de-Moros D, Duszynska W, Mejia N, Horhat FG, Belskiy V, Mioljevic V, Di-Silvestre G, Furova K, Gamar-Elanbya MO, Gupta U, Abidi K, Raka L, Guo X, Luque-Torres MT, Jayatilleke K, Ben-Jaballah N, Gikas A, Sandoval-Castillo HR, Trotter A, Valderrama-Beltrán SL, Leblebicioglu H; International Nosocomial Infection Control Consortium. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 45 countries for 2012-2017: Device-associated module. *Am J Infect Control* 2020;48(4):423–32. DOI
12. Spelman T, Pilcher DV, Cheng AC, Bull AL, Richards MJ, Worth LJ. Central line-associated bloodstream infections in Australian ICUs: Evaluating modifiable and non-modifiable risks in Victorian healthcare facilities. *Epidemiol Infect* 2017;145(14):3047–55. DOI
13. Centers for Disease Control and Prevention. 2016 National and State Healthcare-Associated Infections Progress Report. Atlanta (GA): CDC; 2016. <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/progress-report/2016-Progress-Report-Executive-Summary-H.pdf>
14. Centers for Disease Control and Prevention. 2017 National and State Healthcare-Associated Infections Progress Report. Atlanta (GA): CDC; 2018 (accédé 2021-12-10). <https://www.cdc.gov/hai/data/archive/2017-HAI-progress-report.html>
15. Centers for Disease Control and Prevention. 2018 National and State Healthcare-Associated Infections Progress Report. Atlanta (GA): CDC; 2019 (accédé 2021-05-04). <https://www.cdc.gov/hai/data/archive/2018-HAI-progress-report.html>
16. Centers for Disease Control and Prevention. 2019 National and State Healthcare-Associated Infections Progress Report. Atlanta (GA): CDC; 2020 (accédé 2021-05-04). <https://www.cdc.gov/hai/data/portal/progress-report.html>
17. Centers for Disease Control and Prevention. 2020 National and State Healthcare-Associated Infections (HAI) Progress Report. Atlanta (GA): CDC; 2021 (accédé 2021-12-10). <https://arpsp.cdc.gov/profile/national-progress/united-states>
18. Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales. Infections associées à des instruments dans les hôpitaux de soins actifs du Canada de 2009 à 2018. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2020;46(11/12):435–48. DOI
19. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, Lipsett PA, Masur H, Mermel LA, Pearson ML, Raad II, Randolph AG, Rupp ME, Saint S; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2011;52(9):e162–93. DOI
20. European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections: surgical site infections - Annual Epidemiological Report for 2017. Stolna (Sweden); ECDC; 2019 (accédé 2020-05-02). <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/healthcare-associated-infections-surgical-site-infections-annual-1>
21. Magill SS, O'Leary E, Janelle SJ, Thompson DL, Dumyati G, Nadle J, Wilson LE, Kainer MA, Lynfield R, Greissman S, Ray SM, Beldavs Z, Gross C, Bamberg W, Sievers M, Concannon C, Buhr N, Warnke L, Maloney M, Ocampo V, Brooks J, Oyewumi T, Sharmin S, Richards K, Rainbow J, Samper M, Hancock EB, Leapfrog D, Scalise E, Badrun F, Phelps R, Edwards JR; Emerging Infections Program Hospital Prevalence Survey Team. Changes in Prevalence of Health Care-Associated Infections in U.S. Hospitals. *N Engl J Med* 2018;379(18):1732–44. DOI
22. Public Health England. Surveillance of surgical site infections in NHS hospitals in England, April 2019 to March 2020. London (UK): PHE; 2020 (accédé 2021-05-04). https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/945712/SSI_Annual_Report_2019_20.pdf
23. Kandel CE, Jenkinson R, Daneman N, Backstein D, Hansen BE, Muller MP, Katz KC, Widdifield J, Bogoch E, Ward S, Sajja A, Jeldes FG, McGeer A. Predictors of Treatment Failure for Hip and Knee Prosthetic Joint Infections in the Setting of 1- and 2-Stage Exchange Arthroplasty: A Multicenter Retrospective Cohort. *Open Forum Infect Dis* 2019;6(11):ofz452. DOI
24. Springer BD, Cahue S, Etkin CD, Lewallen DG, McGrory BJ. Infection burden in total hip and knee arthroplasties: an international registry-based perspective. *Arthroplast Today* 2017;3(2):137–40. DOI
25. Wong JM, Ziewacz JE, Ho AL, Panchmatia JR, Bader AM, Garton HJ, Laws ER, Gawande AA. Patterns in neurosurgical adverse events: cerebrospinal fluid shunt surgery. *Neurosurg Focus* 2012;33(5):E13. DOI
26. Langley JM, Gravel D, Moore D, Matlow A, Embree J, MacKinnon-Cameron D, Conly J; Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. Study of Cerebrospinal Fluid Shunt-Associated Infections in the First Année Following Placement, by the Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009;30(3):285–8. DOI



27. Murray MT, Corda R, Turcotte R, Bacha E, Saiman L, Krishnamurthy G. Implementing a standardized perioperative antibiotic prophylaxis protocol for neonates undergoing cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2014;98(3):927–33. [DOI](#)
28. Macher J, Gras Le Guen C, Chenouard A, Liet JM, Gaillard Le Roux B, Legrand A, Mahuet J, Launay E, Gournay V, Joram N. Preoperative *Staphylococcus aureus* Carriage and Risk of Surgical Site Infection After Cardiac Surgery in Children Younger than 1 Année: A Pilot Cohort Study. *Pediatr Cardiol* 2017;38(1):176–83. [DOI](#)
29. Turcotte RF, Brozovich A, Corda R, Demmer RT, Biagas KV, Mangino D, Covington L, Ferris A, Thumm B, Bacha E, Smerling A, Saiman L. Health Care-Associated Infections in Children After Cardiac Surgery. *Pediatr Cardio* 2014;35(8):1448–55. [DOI](#)
30. Abbas M, Aghayev E, Troillet N, Eisenring M-C, Kuster SP, Widmer AF, Harbarth S; SwissNoso. Temporal trends and epidemiology of *Staphylococcus aureus* surgical site infection in the Swiss surveillance network: a cohort study. *J Hosp Infect* 2018;98(2):118–26. [DOI](#)
31. Álvarez-Moreno C, Valderrama-Beltrán S, Rodríguez-Morales AJ. Implications of Antibiotic Use during the COVID-19 Pandemic: The Example of Associated Antimicrobial Resistance in Latin America. *Antibiotics (Basel)* 2021;10(3):328. [DOI](#)
32. Litwin A, Fedorowicz O, Duszynska W. Characteristics of microbial factors of healthcare-associated infections including multidrug-resistant pathogens and antibiotic consumption at the university intensive care unit in Poland in the Années 2011–2018. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(19):6943. [DOI](#)



Annexe : Définitions des cas

Infection du système sanguin associée aux cathéters centraux
Seules les infections du système sanguin associées aux cathéters centraux (ISSACC) liées à une admission à une unité de soins intensifs (USI) ont été incluses dans la surveillance.

Définition de cas d'infections du système sanguin :

Les infections du système sanguin ne sont **PAS** liées à une infection à un autre site et répondent à l'un des critères suivants :

Critère 1 : Agent pathogène reconnu, cultivé à partir d'au moins une hémoculture, sans lien avec une infection sur un autre site.

OU

Critère 2 : Au moins un des symptômes suivants : fièvre (plus de 38 °C température centrale), frissons, hypotension (si patient âgé de plus de 1 an : fièvre [plus de 38 °C température centrale], hypothermie [moins de 36 °C température centrale], apnée ou bradycardie) **ET** contaminant cutané courant (voir la liste ci-dessous) cultivé à partir d'au moins deux échantillons de sang prélevés lors de deux occasions distinctes ou à des sites différents sans rapport avec une infection à un autre site. Les différents sites peuvent comprendre des veines périphériques, des cathéters de voie centrale ou les lumières séparées d'un cathéter multi lumière. Les différents moments comprennent deux hémocultures prélevées le même jour ou des jours civils consécutifs par des ponctions veineuses ou des entrées de cathéter séparées. La date de prélèvement de la première culture sanguine positive est la date utilisée pour identifier la date de la culture positive. Deux flacons d'hémoculture positive remplis à la même entrée de ponction veineuse ou de cathéter ne constituent qu'une seule hémoculture positive.

Définition de cas d'infection du système sanguin associée aux cathéters centraux :

Une infection du système sanguin associée aux cathéters centraux (ISSACC) doit répondre à l'un des critères suivants :

Critère 1 : Une infection du système sanguin confirmée en laboratoire où un cathéter central (CC) ou un cathéter ombilical (CO) était en place pendant plus de deux jours civils à la date de la culture sanguine positive, le jour du placement de l'instrument étant le jour 1.

OU

Critère 2 : Une infection du système sanguin confirmée en laboratoire où un CC ou un CO était en place pendant plus de deux jours civils, puis retiré le jour ou la veille du prélèvement de sang positif.

Définition de cas d'infection du système sanguin associée aux cathéters centraux liés aux unités de soins intensifs :

Une ISSACC liée à une USI si elle répond à l'un des critères suivants :

Critère 1 : Début de l'ISSACC après deux jours de séjour à l'USI.

OU

Critère 2 : Si le patient est libéré ou transféré de l'USI, l'ISSACC serait attribuable à l'USI si elle se produisait le jour du transfert ou le jour civil suivant le transfert à l'extérieur de l'USI.

Remarque : Si le patient est transféré à l'USI avec le CC et que la culture sanguine était positive le jour du transfert ou le jour civil suivant, l'ISSACC serait attribuée à l'unité où le cathéter a été inséré.

Contaminants cutanés courants :

Diphthéroïdes, *Corynebacterium* spp., *Bacillus* spp., *Propionibacterium* spp., staphylocoques négatifs à la coagulase (y compris *S. epidermidis*), streptocoques du groupe des viridans, *Aerococcus* spp., *Micrococcus* spp. et *Rhodococcus* spp.

Infection du site opératoire de la hanche et du genou

Seules les infections complexes du site opératoire (ISO) (incision profonde ou organes/espace) suivant une arthroplastie de la hanche et du genou ont été incluses dans la surveillance.

Une infection par incision profonde du site opératoire doit répondre au critère suivant :

L'infection survient dans les 90 jours suivant l'intervention chirurgicale, elle semble être liée à l'intervention chirurgicale et elle implique des tissus mous profonds (e.g. les couches faciales et musculaires) de l'incision, et le patient a au moins **UN** des éléments suivants :

- Drainage purulent provenant de l'incision profonde, mais non de la composante organe/espace du site opératoire
- Incision profonde qui se déshydrate spontanément ou qui est ouverte délibérément par le chirurgien et qui est positive pour la culture ou non cultivée lorsque le patient présente au moins l'un des signes ou symptômes suivants : fièvre (plus de 38 °C) ou douleur ou sensibilité localisée (un résultat négatif sur la culture ne répond pas à ce critère)
- Un abcès ou d'autres signes d'infection impliquant l'incision profonde sont découverts lors d'un examen direct, d'une réopération ou d'un examen histopathologique ou radiologique
- Diagnostic d'une ISO par incision profonde par un chirurgien ou un médecin traitant



Une infection d'organe ou d'espace du site opératoire doit répondre au critère suivant :

L'infection survient dans les 90 jours suivant la procédure opératoire et semble être liée à la procédure opératoire et l'infection touche n'importe quelle partie du corps, à l'exclusion de l'incision cutanée, du fascia ou des couches musculaires qui est ouvert ou manipulé pendant la procédure opératoire et dont le patient a au moins **UN** des éléments suivants :

- Drainage purulent d'un drain qui est placé dans l'organe ou l'espace par une plaie au couteau
- Organismes isolés d'une culture aseptisée de liquide ou de tissu dans l'organe ou l'espace
- Abscess ou autre signe d'infection mettant en cause l'organe ou l'espace trouvé lors d'un examen direct, d'une réopération ou d'un examen histopathologique ou radiologique
- Diagnostic d'une ISO d'organe ou d'espace par un chirurgien ou un médecin traitant

Infection du site opératoire des voies de dérivation du liquide céphalorachidien

Seuls les patients qui ont subi un placement ou une réintervention d'un instrument de manœuvre du liquide céphalorachidien (LCR) et dont l'infection s'est produite moins d'un an après la chirurgie ont été inclus dans la surveillance.

Définition du cas d'infection du site opératoire des voies de dérivation du liquide céphalorachidien :

Un instrument de manœuvre interne du LCR est en place **ET** un ou des agents pathogènes bactériens ou fongiques sont identifiés à partir du liquide céphalorachidien **ET** ils sont associés à au moins **UN** des éléments suivants :

- Fièvre (température de 38 °C ou plus)
- Signes ou symptômes neurologiques
- Signes ou symptômes abdominaux
- Signes ou symptômes de mauvais fonctionnement ou d'obstruction de la dérivation

Infection du site opératoire de chirurgie cardiaque pédiatrique

Seules les infections du site opératoire à la suite d'une chirurgie à cœur ouvert avec pontage cardiopulmonaire chez les patients pédiatriques (moins de 18 ans) ont été incluses dans la surveillance.

Une ISO d'incision superficielle doit répondre aux critères suivants :

L'infection survient dans les 30 jours suivant l'intervention et ne touche que les tissus cutanés et sous-cutanés de l'incision et répond à au moins **UN** des critères suivants :

- Drainage purulent de l'incision superficielle
- Organismes isolés d'une culture aseptisée de liquide ou de tissu de l'incision superficielle

- Au moins **UN** des signes ou symptômes d'infection suivants :
 - o Douleur ou sensibilité, enflure localisée, rougeur ou chaleur, et l'incision superficielle est délibérément ouverte par un chirurgien et est positive ou non cultivée (une constatation de culture négative ne répond pas à ce critère)
 - o Diagnostic d'ISO de l'incision superficielle par le chirurgien ou le médecin traitant

Une ISO d'incision profonde doit répondre aux critères suivants :

L'infection survient dans les 90 jours suivant l'intervention chirurgicale et elle semble être liée à l'intervention chirurgicale **ET** implique des tissus mous profonds (e.g. les couches faciales et musculaires) de l'incision, **ET** le patient a au moins **UN** des éléments suivants :

- Drainage purulent provenant de l'incision profonde, mais non de la composante organe/espace du site opératoire
- L'incision profonde se déshydrate spontanément ou est ouverte délibérément par le chirurgien et est positive à la culture ou non cultivée lorsque le patient présente au moins l'un des signes ou symptômes suivants : fièvre (plus de 38 °C) ou douleur ou sensibilité localisée (un résultat négatif de culture ne répond pas à ce critère)
- Un abcès ou d'autres signes d'infection impliquant l'incision profonde sont découverts lors d'un examen direct, d'une réopération ou d'un examen histopathologique ou radiologique
- Diagnostic d'une ISO par incision profonde par un chirurgien ou un médecin traitant

Une ISO d'organe/espace doit répondre aux critères suivants :

L'infection survient dans les 90 jours suivant la procédure opératoire et semble être liée à la procédure opératoire **ET** l'infection touche n'importe quelle partie du corps, à l'exclusion de l'incision cutanée, du fascia ou des couches musculaires qui est ouvert ou manipulé pendant la procédure opératoire **ET** dont le patient a au moins **UN** des éléments suivants :

- Drainage purulent d'un drain qui est placé dans l'organe ou l'espace par une plaie au couteau
- Organismes isolés d'une culture aseptisée de liquide ou de tissu dans l'organe ou l'espace
- Abscess ou autre signe d'infection mettant en cause l'organe ou l'espace trouvé lors d'un examen direct, d'une réopération ou d'un examen histopathologique ou radiologique



Tableau A1 : Taux d'infections du système sanguin associées aux cathéters centraux par 1 000 jours CVC, par type d'unité de soins intensifs, 2011 à 2020

Année	USI mixtes pour adultes	USICC adulte	USIN	USIP
2011	0,8	0,8	4,0	1,2
2012	0,9	0,9	3,3	1,1
2013	0,9	0,6	3,2	1,0
2014	0,8	0,5	2,2	1,7
2015	1,0	0,7	2,3	2,1
2016	1,0	0,3	2,3	1,6
2017	1,1	0,3	1,8	1,6
2018	1,1	0,8	1,8	1,9
2019	1,4	0,6	2,0	1,8
2020	1,6	0,7	1,6	1,7
Globalement	1,1	0,6	2,3	1,6

Abréviations : ISSACC, infections du système sanguin associées aux cathéters centraux; USI, unité de soins intensifs; USICC, unité de soins intensifs en chirurgie cardiovasculaire; USIN, unité de soins intensifs néonatales; USIP, unité de soins intensifs pédiatriques

Tableau A2 : Taux d'infections de la hanche et du genou par 100 interventions chirurgicales, 2011 à 2020

Année	Hanche	Genou
2011	0,82	0,69
2012	0,73	0,65
2013	0,79	0,41
2014	0,85	0,56
2015	0,74	0,43
2016	0,79	0,35
2017	0,78	0,34
2018	0,88	0,31
2019	0,70	0,30
2020	0,48	0,29
Globalement	0,79	0,45

Tableau A3 : Taux d'infection du site opératoire des voies de dérivation du liquide céphalorachidien par 100 interventions chirurgicales par type d'hôpital, 2011 à 2020

Année	Hôpitaux pour adultes et hôpitaux mixtes	Hôpitaux pédiatriques	Tous les hôpitaux*
2011	4,60	5,66	5,20
2012	2,21	3,08	2,70
2013	2,47	2,40	2,43
2014	0,84	2,12	1,36
2015	3,44	1,91	2,54
2016	4,19	2,00	2,93
2017	4,17	2,74	3,41
2018	1,93	1,46	1,70
2019	3,13	5,13	3,96
2020	2,42	3,21	2,80
Globalement	2,84	2,96	2,90

* Tous les hôpitaux comprennent des hôpitaux pour adultes, des hôpitaux mixtes et des hôpitaux pédiatriques qui participent à la surveillance des ISO des voies de dérivation du liquide céphalorachidien

Tableau A4 : Taux d'infection du site opératoire cardiaque pédiatrique par 100 chirurgies, 2011 à 2020

Année	Taux
2011	3,13
2012	2,90
2013	4,32
2014	3,45
2015	3,27
2016	3,02
2017	4,43
2018	7,46
2019	5,47
2020	3,90
Globalement	4,14



Programmes nationaux de surveillance des infections associées aux soins de santé : un examen de la portée

Etienne Poirier^{1,2}, Virginie Boulanger^{1,2}, Anne MacLaurin³, Caroline Quach^{1,2,4,5*}

Cette oeuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



Affiliations

¹ Département de microbiologie, infectiologie et immunologie, Faculté de médecine, Université de Montréal, Montréal, QC

² Centre de recherche, CHU Sainte-Justine, Montréal, QC

³ Excellence en santé Canada

⁴ Prévention et contrôle des infections, CHU Sainte-Justine, Montréal, QC

⁵ Département de médecine de laboratoire en pédiatrie, CHU Sainte-Justine, Montréal, QC

*Correspondance :

c.quach@umontreal.ca

Résumé

Contexte : Une surveillance nationale des infections associées aux soins de santé (IASS) est nécessaire pour cerner les secteurs préoccupants, surveiller les tendances et fournir des taux de référence permettant de comparer les hôpitaux. Les taux de référence exigent des échantillons de taille représentative et de grande taille fondés souvent sur la mise en commun des données de surveillance. Nous avons effectué un examen de la portée pour comprendre l'organisation des programmes nationaux de surveillance des IASS à l'échelle mondiale.

Méthodes : La stratégie de recherche comprenait un examen de la littérature une recherche Google et des communications personnelles avec les gestionnaires des programmes de surveillance des IASS. Trente-cinq pays provenant de quatre régions ont été ciblés (Amérique du Nord, Europe, Royaume-Uni et Océanie). Nous avons récupéré les renseignements suivants : nom du programme de surveillance, types d'enquêtes (prévalence ou incidence), fréquence des signalements, mode de participation (obligatoire ou volontaire) et infections sous surveillance.

Résultats : Deux cent vingt articles sur 6 688 choisis ont été sélectionnés. Les quatre pays qui ont le plus de publications sont les États-Unis (48,2 %), l'Allemagne (14,1 %), l'Espagne (6,8 %) et l'Italie (5,9 %). Dans ces articles, nous avons recensé des programmes de surveillance des IASS dans 28 des 35 pays (80,0 %), qui sont mis en œuvre sur une base volontaire et surveillent les taux d'incidence des IASS. La plupart des IASS sous surveillance comprenaient les infections au site chirurgical au niveau de la hanche (n = 20, 71,4 %) et du genou (n = 19, 67,9 %) et les infections à *Clostridoides difficile* (n = 17, 60,7 %).

Conclusion : La plupart des pays analysés ont des programmes de surveillance des IASS, dont les caractéristiques varient selon le pays. Les données concernant le patient, avec des numérateurs et des dénominateurs, sont disponibles pour presque tous les programmes de surveillance, ce qui permet de signaler les taux d'incidence et d'établir des références plus précises, propres à une catégorie donnée de soins de santé, offrant ainsi des données qui peuvent être utilisées pour mesurer, surveiller et améliorer l'incidence des IASS.

Citation proposée : Poirier E, Boulanger V, MacLaurin A, Quach C. Programmes nationaux de surveillance des infections associées aux soins de santé : un examen de la portée. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2022;48(7/8):373–84. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v48i78a05f>

Mots-clés : infections associées aux soins de santé, surveillance, infections au site chirurgical, *Clostridoides difficile*, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline



Introduction

Les patients contractent les infections associées aux soins de santé (IASS) au cours du traitement d'autres problèmes de santé (1). Il s'agit des événements indésirables les plus fréquemment signalés au cours de la prestation des soins de santé (2), qui touchent des millions de patients chaque année dans le monde entier et qui entraînent des coûts importants en matière de morbidité, de mortalité et de financement pour les programmes de soins de santé. Au début des années 2000, la prévalence des IASS dans les pays à revenu élevé variait entre 3,5 % et 12 %; en Europe, par exemple, la prévalence moyenne est de 7,1 %, ce qui représente plus de quatre millions de personnes infectées chaque année (3).

L'émergence de microorganismes résistants aux antimicrobiens (MRA) complique la situation, rendant les IASS plus difficiles à traiter. L'Agence de la santé publique du Canada estime qu'environ 2 % des patients admis dans de grands hôpitaux universitaires canadiens auront contracté une infection au cours de leur séjour à l'hôpital (4) et qu'à tout moment, de 3 % à 10 % des patients hospitalisés sont soit infectés, soit porteurs d'un MRA (5).

La surveillance des IASS est considérée comme étant une composante nécessaire de la prévention et du contrôle des infections, de la santé publique et de la sécurité des patients. La surveillance nationale exige des échantillons de tailles représentatives et assez importantes pour produire des taux d'infection significatifs pour l'analyse comparative, la détection des tendances et la priorisation des interventions à l'échelle régionale ou locale, ainsi que pour des populations particulières.

De nombreux pays ont des programmes nationaux de surveillance de l'IASS, mais il n'existe pas actuellement d'examen exhaustif des caractéristiques de ces programmes. Nous avons effectué un examen de la portée afin de déterminer les programmes nationaux de surveillance des IASS à l'échelle mondiale et avons résumé leurs caractéristiques pour éclairer les décisions sur les programmes nationaux potentiels pour le Canada.

Méthodes

Question de recherche

Voici la principale question de recherche : quelles sont les caractéristiques des programmes de surveillance des IASS dans un échantillon sélectionné de pays à revenu élevé, définis par la Banque mondiale comme des pays dont le revenu national brut par habitant est d'au moins 12 696 \$US (6). Nous avons ajouté les sous-questions suivantes pour avoir un portrait plus complet : Le programme est-il obligatoire ou volontaire? Est-il fondé sur une analyse de l'incidence ou de la prévalence? Quelles sont les infections ou les procédures sous surveillance? Quelle est la fréquence des signalements publics?

Examen de la portée

La première étape était un examen de la portée à l'aide de Medline. Nous avons mis en place une stratégie de recherche élaborée avec un bibliothécaire en recherche médicale. Les mots clés et les Medical Subject Headings (MeSH) ont été créés dans Medline au moyen des quatre concepts suivants : infections nosocomiales, épidémiologie, surveillance et administration (**tableau S1**). Les critères d'inclusion consistaient en des articles présentant la surveillance des IASS dans quatre régions sélectionnées à revenu élevé dans le monde : l'Amérique du Nord, l'Europe par l'intermédiaire du Centre européen de prévention et de contrôle des maladies (ECDC), le Royaume-Uni et l'Océanie. L'ECDC comprenait 27 pays (26 pays et l'ECDC lui-même), pour un total de 35 pays dans ces quatre régions. La surveillance devait être signalée au niveau national. Nous avons inclus des articles publiés entre le 1^{er} janvier 1996 et le 31 décembre 2020, rédigés en français ou en anglais. Des publications ou des rapports gouvernementaux et de la littérature grise qui contenaient des données de surveillance sur les IASS ont été conservés. Les opinions, les éditoriaux, les reportages, les résumés de conférences ou de réunions ont été exclus. Seuls les articles de santé humaine ont été pris en considération. Nous avons effectué des recherches dans Medline, la littérature grise et nous avons communiqué avec des personnes clés.

Littérature grise

La littérature grise a été utilisée pour compiler les programmes de surveillance des IASS non identifiés de Medline. Les sites Web des organisations nationales des quatre régions citées dans les critères d'inclusion ont été pris en considération. Lorsque le nom du programme a été récupéré, habituellement à partir d'articles publiés, une recherche sur Google est effectuée pour obtenir des renseignements accessibles au public sur le programme de surveillance des IASS, dans le but d'obtenir des protocoles ou des rapports de surveillance. Pour cette recherche, aucune limite au niveau de la langue n'a été appliquée.

Nous avons utilisé Google pour choisir les programmes de surveillance dans les pays qui n'ont pas été trouvés dans notre recherche dans Medline et pour valider les programmes choisis afin d'obtenir des protocoles et des rapports de surveillance accessibles au public. Nous avons compilé les caractéristiques de chaque programme de surveillance, car tous les programmes ne publient pas leurs résultats en tant qu'articles évalués par les pairs.

Communication personnelle

Lorsque les renseignements n'étaient pas disponibles dans les protocoles de surveillance officiels ou sur les sites Web des organisations, un courriel a été envoyé aux auteurs ou aux gestionnaires de programme pour obtenir des documents accessibles au public, comme des rapports annuels sur la surveillance effectuée. Un rappel a été envoyé si aucune réponse n'a été reçue dans les deux semaines suivant la première communication. Un seul rappel a été envoyé.



Gestion des données

Les études répondant aux critères d'inclusion ont été téléchargées dans DistillerSR (Evidence Partners, Ottawa, Canada), qui a été utilisé pour supprimer les doublons. Les deux premiers auteurs ont procédé à un examen indépendant du titre, du résumé et du texte intégral. Si le nom du programme de surveillance des IASS était disponible dans cette section, les renseignements ont été extraits et validés au moyen d'une recherche sur Google. Si le nom du programme était exact, l'examen du texte intégral n'a pas été effectué. Si le nom du programme n'était pas dans le titre ou l'abrégé du pays, les textes complets de ces articles étaient lus. Les conflits ont été réglés par la discussion jusqu'à ce qu'un consensus soit trouvé.

Extraction de données et évaluation de la qualité

Un formulaire électronique de données a été élaboré sur DistillerSR. Les renseignements suivants ont été extraits d'articles, de sites Web et de rapports gouvernementaux : renseignements généraux, nom des programmes nationaux de surveillance des IASS, les IASS comprises dans le programme, la compétence, les modes de participation (obligatoire ou volontaire), le type d'enquête (incidence ou prévalence), périodicité de déclaration, pourcentage d'installations participant à la surveillance, les micro-organismes, les dispositifs médicaux, le type de données (individuelles ou regroupées) et le site Web officiel.

Résultats

Nous avons choisi 6 688 articles avec les mots clés sélectionnés et les MeSH. Parmi ces articles, 261 doublons ont été retirés. Il y a eu 6 206 articles qui ont été supprimés parce qu'aucun programme de surveillance des IASS n'a été sélectionné au cours de l'examen du texte intégral. Au total, 220 articles (**données S1**) ont été utilisés dans le cadre de cet examen (**figure S1**). Certains articles nomment des programmes pour plus d'un pays et ces programmes ont été comptés plus d'une fois, ce qui explique la raison pour laquelle le nombre d'articles présenté dans le **tableau S2** est de 245. Les quatre pays les plus représentés sont les États-Unis ($n = 106, 48,2 \%$), l'Allemagne ($n = 31, 14,1 \%$), l'Espagne ($n = 15, 6,8 \%$) et l'Italie ($n = 13, 5,9 \%$).

Nous avons choisi des programmes de surveillance pour 20 des 35 pays. Une recherche dans Google a permis de sélectionner huit autres programmes, pour un total de 28 des 35 pays (80,0 %) ayant un programme national. Pour les autres pays (Chypre, Estonie, Grèce, Islande, Lettonie, Malte et Slovaquie), il a été impossible de trouver un programme de surveillance des IASS, mais quatre ont participé à au moins un projet annuel de l'ECDC. Seulement 5 des 19 répondants (26,3 %) ont communiqué avec les gestionnaires de programme (le **tableau 1** résume l'information).

Nous avons conservé les renseignements provenant des programmes nationaux de surveillance des IASS, car nous voulions comprendre la façon dont l'alliance des régions regroupait les données. Par conséquent, les programmes qui n'étaient pas du moins d'envergure nationale et ceux pour lesquels nous ne pouvions pas faire la distinction entre les infections contractées dans la collectivité ou celles contractées dans les hôpitaux ont été exclus.

Programmes de surveillance

Nous avons recensé 38 programmes nationaux de surveillance des IASS dans 28 pays dotés d'un programme national de surveillance (**tableau 1**). Certains pays ont au moins deux programmes de surveillance. La plupart des programmes de surveillance nationaux ont signalé une incidence annuelle sur une base volontaire. La surveillance de l'infection au site opératoire (ISO) a été effectuée dans 21 des 35 pays (**tableau 2**). Les infections et les procédures sous surveillance sont décrites au **tableau 1**. Vingt-six programmes pour lesquels des données étaient disponibles utilisaient la surveillance active. Aucun n'a déclaré utiliser la surveillance administrative comme seule source de données.

Le réseau de surveillance des IASS (HAI-NET) de l'ECDC effectue deux types de surveillance : 1) une enquête de prévalence ponctuelle (EPP) des IASS dans les hôpitaux européens de soins actifs (7), tous les cinq ans et 2) trois mesures annuelles de surveillance de l'incidence des infections à *Clostridoides difficile* (ICD) (8), des infections contractées à l'unité de soins intensifs (USI) (9) et des infections au site opératoire (ISO) (10) (**tableau S3**). Au total, 33 pays ou régions (29 pays de l'ECDC et quatre régions du Royaume-Uni) ont participé à l'EPP (7,11,12). Quatre périodes ont été choisies pour la collecte de données (d'avril à juin et de septembre à novembre de chaque année), en évitant les vacances d'été (dotation réduite) et la période hivernale (utilisation d'antimicrobiens plus élevée). Les données du dénominateur peuvent être soit fondées sur le patient (facultatif), soit fondées sur l'unité (obligatoire). Le patient qui est présent dans le service à 8 h et qui n'obtient pas son congé pendant l'enquête a été comptabilisé dans le dénominateur.

La surveillance des ISO comprenait neuf interventions chirurgicales : le pontage aortocoronarien; la cholécystectomie ouverte et par laparoscopie; la chirurgie du côlon ouverte et par laparoscopie; la césarienne; la chirurgie prothétique des hanches; la chirurgie prothétique des genoux et la laminectomie, selon trois définitions de cas : incision superficielle; incision profonde; organe et espace (13). Deux indicateurs sont produits : 1) proportion d'ISO par catégorie d'intervention chirurgicale (IASS et procédure chirurgicale particulière) dans les 30 jours suivant la chirurgie, si aucun implant n'est posé, et dans les 90 jours, si l'implant est posé et 2) proportion d'ISO diagnostiquées avant le congé de l'hôpital. Quinze pays ou régions ont participé à la dernière surveillance annuelle (10).



Tableau 1 : Caractéristiques des programmes nationaux de surveillance des infections contractées à l'hôpital choisis

Programme	Pays	Type	Fréquence des rapports publics	ERV	SARM	SASM	ICD	EPC ^a	Gram négatif	Infections liées aux CIC	Infection sanguine	ISO	IVU	Ventilation ^b	MRA	Autre
Océanie																
ACSQHC	Australie	I	Annuelle/trimestrielle	-	-	-	V	-	-	O, V	O ^c	O, V	-	-	-	-
ANZICS		-	-	-	-	-	-	-	-	O, V	-	-	-	-	-	-
AIHW		-	Annuelle	-	-	-	-	-	-	-	O ^c	-	-	-	-	-
AGAR		P	Annuelle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V ^d
Amérique du Nord																
PCSIN	Canada	I, P	Annuelle	V	V	V	V	V	-	V	-	V	-	-	V	V : EPP, <i>Candida auris</i> , LCR
NHSN	É.-U.	I	Annuelle	V	V	V	V	V	-	V	-	V	V	V	V	-
Royaume-Uni																
PHE	Angleterre	I	Mensuelle/annuelle	-	O ^d	O ^d	O	-	O ^d	-	-	O, V	-	-	-	-
-	Irlande du Nord	I	Trimestrielle	-	O	-	O	-	-	-	-	O	-	-	-	V : EPP
WHAIP	Pays de Galles	I	Annuelle/mensuelle	-	O	-	O	-	-	-	-	O	-	O	-	-
SSHAIP	Écosse	I, P	Trimestrielle/annuelle	-	O ^d	-	O	Inconnu	O ^d	O ^e	O ^e	O, V	Inconnu	O ^e	-	O : norovirus (éclosion), EPP, USI
Europe																
ANISS	Autriche	I	Annuelle	-	-	-	-	-	-	-	-	V	-	-	-	V : USI, EPP
NSIH	Belgique	I	Annuelle	V	O	-	V	-	O	V ^e	O	V	V ^e	O ^e	-	-
-	Croatie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NRC-HAI	République tchèque	I, P	-	-	-	-	Inconnu	-	-	-	-	Inconnu	-	-	-	Inconnu : EPP, USI
HAIBA	Danemark	I	Annuelle	-	-	-	Inconnu	-	-	-	Inconnu	Inconnu	Inconnu	-	-	-
DANMAP		P	-	O	O	-	-	O	-	-	-	-	-	-	-	-
HAI-NET	ECDC	I, P	I : Annuelle P : tous les cinq ans	-	-	-	V	-	-	-	V ^e	V	V ^e	-	-	V : EPP, V ^e : pneumonie
SIRO	Finlande	I	Annuelle	-	-	-	V	-	-	-	V	V	-	-	-	V : EPP
RAISIN-I	France	I	Annuelle	-	-	-	-	-	-	-	-	V	-	-	-	-
RAISIN-P		P	Tous les cinq ans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V : EPP
KISS	Allemagne	I	Annuelle	V ^f	V	-	V	-	V ^f	-	V ^e	V	V ^e	V ^e	-	V : néonatalogie, IRV ^g
NNSR	Hongrie	I	Annuelle	-	-	-	O	-	-	-	O	V	-	-	O	V : USI, néonatalogie O : éclosion
HPSC	Irlande	I	Trimestrielle/annuelle	V ^d	V ^d	V ^d	V	O	V ^d	-	-	-	-	V ^e	-	O : EPP
SPIN-UTI	Italie	I	Tous les deux ans	-	-	-	-	-	-	V ^e	V ^e	-	V ^e	V ^e	-	-
GiViTi		I	Annuelle	-	-	-	-	-	-	V ^e	V ^e	-	-	V ^e	-	V ^e : pneumonie
-	Lituanie	I	Annuelle	-	-	-	-	-	-	-	-	V	-	-	-	V : USI
-		P	Annuelle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EPP
NOSIX	Luxembourg	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Tableau 1 : Caractéristiques des programmes nationaux de surveillance des infections contractées à l'hôpital choisi (suite)

Programme	Pays	Type	Fréquence des rapports publics	ERV	SARM	SASM	ICD	EPC ^a	Gram négatif	Infections liées aux CIC	Infection sanguine	ISO	IVU	Ventilation ^b	MRA	Autre
Europe (continued)																
PREZIES	Pays-Bas	I, P	Annuelle	-	-	-	-	-	-	O	-	O	-	-	-	V : EPP
SWAB		P	Annuelle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V	-
NOIS	Norvège	I, P	Annuelle	-	-	-	-	-	-	-	O	O	O	-	Inconnu	V : EPP, Inconnu : IRVI, néonatalogie
-	Pologne	I, P	EPP : annuelle	-	-	-	-	-	-	-	V ^c	-	V ^c	V ^c	-	V : EPP
PPCIRA	Portugal	I	-	-	-	-	-	-	-	V ^c , O ^d	-	V	-	V ^c , O ^d	-	-
EPIS	Slovaquie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ENVIN	Espagne	I	Annuelle	-	-	-	-	-	-	V ^c	V ^c	-	V ^c	V ^c	-	-
NEO-KISS		I	-	-	-	-	-	-	-	-	V ^d	-	-	-	-	V ^d : DLCR
EPINE		P	Annuelle	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V : EPP
INCLIMECC		I, P	-	-	O	-	O	O	-	O ^e	O ^e	O	O ^e	O ^e	-	O : EPP
SALAR	Suède	P	Deux fois par année	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O : EPP

Abréviations : ACSQHC, Australian Commission on Safety and Quality in Health Care; AGAR, Australian Group on Antimicrobial Resistance; AIHW, Australian Institute of Health and Welfare; ANISS, Austrian Nosocomial Infection Surveillance System; ANZICS, Australian And New Zealand Intensive Care Society; CEPCM, Centre européen de prévention et de contrôle des maladies; CLABSI, infection de la circulation sanguine associée à la ligne centrale; DANMAP, Danish Integrated Antimicrobial Resistance Monitoring and Research Programme; DLCL, dérivation du liquide céphalo-rachidien; ECDC, Centre européen de prévention et de contrôle des maladies; ENVIN, Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva; EPC, entérobactéries productrices de carbapénémase; EPINE, étude sur la prévalence des infections nosocomiales en Espagne; EPIS, systèmes nationaux de surveillance épidémiologique; EPP, enquête sur la prévalence ponctuelle; EPV, événement provenant d'un ventilateur; ERC, entérobactéries résistantes aux carbapénèmes; ERV, entérocoques résistants à la vancomycine; É.-U., États-Unis; GIViTi, Gruppo italiano per la Valutazione degli interventi in Terapia intensiva; HAIBA, Healthcare-Associated Infections Database; HAI-NET, Healthcare Associated Infections Surveillance Network; HPSC, Health Protection Surveillance Center; I, incidence; ICD, infection à *Clostridioides difficile*; INCLIMECC, Indicadores Clínicos de Mejora Continua de la Calidad; IRVI, infection respiratoire des voies inférieures; ISO, infection au site chirurgical; IVU, infection des voies urinaires; KISS, Système allemand de surveillance des infections nosocomiales; MRA, microorganismes résistants aux antimicrobiens; Infection sanguine, infections sanguines; NEO-KISS, Neonatology-KISS; NHSN, National Healthcare Safety Network; NNSR, National Nosocomial Surveillance System; NOIS, surveillance system for hospital acquired infections; NOSIX, Luxembourg Nosocomial Infection Surveillance System; NRC-HAI, National Reference Center for Healthcare Associated Infections; NSIH, National Surveillance of Healthcare associated and antimicrobial resistance; O, obligatoire; OPC, organismes producteurs de carbapénémase; P, prévalence; PCSIN, Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales; PHE, Public Health England; PPCIRA, Programa de Prevenção e Controlo de Infecções e de Resistência aos Antimicrobianos; PPV, pneumonie provenant d'un ventilateur; PREZIES, Prevention of Nosocomial Infection through Surveillance; RAISIN, Réseau d'Alerte, d'Investigation et de Surveillance des Infections Nosocomiales; SALAR, Swedish Association of Local Authorities and Regions; SIRO, Finnish Hospital Infection Programme; SARM, infections à la circulation sanguine *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline; SASM, infection à la circulation sanguine du *Staphylococcus aureus* sensible à la méthicilline; SPIN-UTI, Italian Nosocomial Infections Surveillance in Intensive Care Units; SSHAI, Scottish Surveillance of Healthcare Associated Infection Programme; SWAB, Dutch Working Party on Antibiotic Policy; USI, unité de soins intensifs; V, volontaire; WHAIP, Welsh Healthcare Associated Infection Programme; - sans objet

^a EPC, OPC ou ERC

^b PPV ou EPV

^c *Staphylococcus aureus*

^d Sepsie

^e USI

^f MRA

^g Néonatalogie



Tableau 2 : Programmes nationaux de surveillance des infections au site chirurgical, 21 pays

Programme	Pays	PAC	CHOL par laparoscopie	CHOL ouverte	COLO laparoscopie	COLO ouverte	Césarienne	CPH	CPG	LAM	Autre
ACSQHC	Australie	X	-	-	-	-	X	X	X	X	Appendicectomie, cholécystectomie, colectomie, craniotomie, réparation des hernies et fusion des vertèbres
PCSIN	Canada	-	-	-	-	-	-	X	X	-	Chirurgie cardiaque pédiatrique
NHSN	É.-U.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	30 de plus
NINSS	Angleterre	X	-	-	-	-	-	X	X	-	Hystérectomie abdominale, chirurgie des conduits biliaires, chirurgie au foie ou au pancréas, chirurgie à la poitrine, chirurgie cardiaque (qui n'est pas un PAC), cholécystectomie, chirurgie crânienne, chirurgie gastrique, chirurgie du côlon, amputation d'un membre, réduction d'une fracture d'os long, réparation du col du fémur, chirurgie du petit intestin, chirurgie de la colonne vertébrale, chirurgie vasculaire
-	Irlande du Nord	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-
WHAIP	Pays de Galles	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-
SSHAIP	Écosse	X	-	-	-	-	X	X	X	-	Hystérectomie abdominale, chirurgie à la poitrine, chirurgie cardiaque, chirurgie crânienne, chirurgie du côlon, réduction d'une fracture d'os long, réparation du col du fémur, chirurgie vasculaire
ANISS	Autriche	X	X	X	X	X	X	X	X	-	Hystérectomie abdominale, appendicectomie, chirurgie ORL, chirurgie génito-urinaire, herniorraphie chirurgie du rein, mastectomie, chirurgie de la prostate, chirurgie cutanée (correctionnelle et cicatricielle), chirurgie du petit intestin et hystérectomie vaginale
NSIH	Belgique	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
NRC-HAI	République tchèque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Site en construction
HAIBA	Danemark	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
HAI-NET	ECDC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
SIRO	Finlande	-	-	-	-	-	-	X	X	-	Chirurgie pédiatrique à cœur ouvert



Tableau 2 : Programmes nationaux de surveillance des infections au site chirurgical, 21 pays (suite)

Programme	Pays	PAC	CHOL par laparoscopie	CHOL ouverte	COLO laparoscopie	COLO ouverte	Césarienne	CPH	CPG	LAM	Autre
RAISIN	France	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Chirurgie bariatrique, chirurgie coronarienne, chirurgie orthopédique, chirurgie du tube digestif, neurochirurgie, chirurgie gynécologique obstétrique, chirurgie reconstructive, chirurgie thoracique, chirurgie traumatologique, chirurgie urologique et chirurgie vasculaire
KISS	Allemagne	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
NNSR	Hongrie	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Hystérectomie abdominale, appendicectomie, chirurgie cardiaque, amputation d'un membre, réduction d'une fracture d'os long
-	Lituanie	X	X	X	X	X	X	X	X	-	Appendicectomie, réparation d'une hernie inguinale, chirurgie orthopédique, chirurgie traumatologique, chirurgie vasculaire (veineuse)
PREZIES	Pays-Bas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Chirurgie à la poitrine, remplacement de la tête fémorale, chirurgie à la valve aortique ouverte isolée, implantation d'un stimulateur cardiaque
NOIS	Norvège	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-
PPICRA	Portugal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
EPINE	Espagne	X	X	X	X	X	X	X	X	X	30 de plus
INCLIMECC		X	-	-	X	X	-	X	X	-	Appendicectomie, fusion vertébrale, chirurgie gastrique, herniorraphie, chirurgie du rectum
Total : N (%)	-	15 (71,4 %)	12 (57,1 %)	12 (57,1 %)	12 (57,1 %)	12 (57,1 %)	16 (76,1 %)	20 (95,2 %)	19 (90,5 %)	11 (52,4 %)	-

Abréviations : ACSQHC, Australian Commission on Safety and Quality in Health Care; ANISS, Système autrichien de surveillance des infections nosocomiales; CHOL; cholécystectomie; COLO; chirurgie du côlon; CPG, chirurgie prothétique des genoux; CPH, chirurgie prothétique des hanches; ECDC, Centre européen de prévention et de contrôle des maladies; EPINE, study on the prevalence of nosocomial infections in Spain; É.-U., États-Unis; HAIBA, Healthcare-Associated Infections Database; HAI-NET, Healthcare-Associated Infections Surveillance Network; INCLIMECC, Indicadores Clínicos de Mejora Continua de la Calidad; KISS, Système allemand de surveillance des infections nosocomiales; LAM, laminectomie; NHSN, National Healthcare Safety Network; NINSS, Nosocomial Infection National Surveillance Scheme; NNSR, National Nosocomial Surveillance System; NOIS, surveillance system for hospital acquired infections; NRC-HAI, National Reference Center for Healthcare Associated Infections; NSIH, National Surveillance of Healthcare associated and antimicrobial resistance; PAC, pontage aortocoronarien; PCSIN, Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales; PPCIRA, Programa de Prevenção e Controlo de Infecções e de Resistência aos Antimicrobianos; PREZIES, Prevention of Nosocomial Infection through Surveillance; RAISIN, Réseau d'Alerte, d'Investigation et de Surveillance des Infections Nosocomiales; SIRO, Finnish Hospital Infection Programme; SSHAIP, Scottish Surveillance of Healthcare Associated Infection Programme; WHAIP, Welsh Healthcare Associated Infection Programme; X, surveillance effectuée par le pays; - sans objet



La surveillance de l'ICD a été recommandée sous forme de surveillance continue sur 12 mois, avec une durée minimale de trois mois consécutifs (14). Le dénominateur comprend tous les patients hospitalisés, peu importe leur âge. Chaque cas répondant à la définition de cas est inclus dans le numérateur. Selon le dernier rapport disponible publié, 20 pays ou régions ont participé à la surveillance (8).

Au cours de la dernière surveillance de l'USI, 11 pays ou régions ont participé (9). Cinq infections ont été incluses : pneumonie, infection sanguine, infection des voies urinaires (IVU), infections liées aux appareils (e.g. pneumonie associée au ventilateur [PAV], infection du sang associée aux cathéters centraux [ISACC], IVU associée au cathéter [IVU-AC]), infection liée au cathéter (IC) et autres IASS (y compris les infections néonatales). Deux options de surveillance étaient disponibles : surveillance de l'unité et surveillance du patient (15). Pour être pris en compte dans le dénominateur, un patient doit rester pendant au moins trois jours à l'USI. La surveillance des IASS est recommandée pour une période de trois à six mois par année.

Le National Healthcare Safety Network (NHSN, É.-U.) est séparé en six composants avec la surveillance des IASS incluse dans la sécurité des patients (16). Les hôpitaux participants doivent produire un plan mensuel de signalement sur ce qui sera sous surveillance et une enquête annuelle sur les établissements. Pour les soins de courte durée, six infections ou procédures sont surveillées : l'ISACC, l'IVU-AC, l'événement associé à un ventilateur (EAV) et EAV pédiatrique, les ISO, les organismes multirésistants aux médicaments (OMM) et l'ICD (16).

De nombreux taux sont produits pour l'ICD et l'OMM (16). Dans le cas des OMM, les taux de prévalence sont calculés pour les patients hospitalisés, l'apparition dans la communauté, l'apparition dans les établissements de soins de santé et chez les patients externes, l'incidence de l'infection et la colonisation par des OMM ou les taux de densité d'incidence sont également calculés (tableau 3). Dans le dernier rapport du NHSN (17), tous les États et territoires ont déclaré au moins un établissement de soins actifs pendant un mois de données pour chaque infection. Le mandat de l'État pour le NHSN varie selon l'infection (tableau 4).

Tableau 3 : Numérateur et dénominateur des renseignements recueillis par infection contractée à l'hôpital pour calculer les taux, National Healthcare Safety Network, États-Unis, 2021

IASS	Numérateur	Dénominateur	Résultats		
			Taux d'incidence		Rapport d'utilisation du dispositif
Infections liées aux cathéters intravasculaires centraux (CIC)	Nombre d'infections	Instrument-jours	Nombre d'infections/nombre de jours avec un cathéter central	X 1 000	Nombre de jour-cathéter central/nombre de jour-patient
		Jour-patient			
Pneumoniae	Nombre d'infections	Instrument-jours	Nombre de PAV/nombre de jours sur un ventilateur	X 1 000	Nombre de jours sur un ventilateur/nombre de jours-patient
		Jour-patient			
IVU-AC	Nombre d'infections	Instrument-jours	Nombre d'infections/nombre de jour-cathéter	X 1 000	Nombre de jour-cathéter/ nombre de jours-patient
		Jour-patient			
ISO	Nombre d'infections : superficielles, profondes, organiques et dans les espaces	Tous les patients pour chaque procédure	Nombre d'ISO/nombre de procédure particulière	X 100	-
EAV ou EAV pédiatrique	Nombre d'infections	Instrument-jours	Nombre d'EAV/nombre de jours sur un ventilateur	X 1 000	Nombre de jours sur un ventilateur/nombre de jours-patient
		Jour-patient			
OMM	Apparition confirmée dans l'établissement de soins de santé d'OMM confirmés par le laboratoire	Admission	Nombre d'infection sanguine par OMM/nombre d'admission	X 100	-
		Jour-patient	Nombre d'infection sanguine par OMM/nombre de jour-patient	X 1 000	
ICD	ICD confirmée en laboratoire	Jour-patient	Nombre d'ICD/nombre de jours-patient	X 10 000	-
	Apparition dans la communauté associée à l'établissement de soins de santé		Nombre d'AESS d'ICD/nombre de jours-patient		
	Apparition dans l'établissement de soins de santé		Nombre d'ICD (AESS + ACAESS)/nombre de jours-patient		

Abréviations : ACAESS, apparition dans la communauté associée à l'établissement de soins de santé; AESS, apparition associée aux établissements de soins de santé; EAV, événement associé au ventilateur; EAVPed, événement associé à un ventilateur pédiatrique; IASS, infections associées aux soins de santé; ICD, infection à *Clostridioïdes difficile*; ISACC, infection du sang associée aux cathéters centraux; ISO, infection au site chirurgical; IVU-AC, infection des voies urinaires associée au cathéter; OMM, organismes multirésistants aux médicaments; PAV, pneumonie associée au ventilateur; - sans objet



Tableau 4 : États ayant une participation obligatoire au programme de surveillance, par infection, du National Healthcare Safety Network des États-Unis, 2018

Obligatoire	ISACC	IVU-AC	EAV	Chirurgie du côlon	Hystérectomie	SARM	ICD
Oui	29	23	6	25	24	23	25
Non	15	21	38	19	20	21	19
Inconnu	10	10	10	10	10	10	10

Abréviations : EAV, événement associé à un ventilateur; ICD, infection à *Clostridoides difficile*; ISACC, infection du sang associée aux cathéters centraux; IVU-AC, infection des voies urinaires associée au cathéter; SARM, infections de sang à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline

Pour comparer le rendement de chaque État, le NHSN a calculé le rapport d'infection normalisé (RIN) particulier chaque année (17), qui est « le rapport du nombre observé d'infections au nombre prévu d'infections par année » (18). Trois points de repère sont comparés au RIN annuel de chaque État : le RIN national actuel (retirer un État particulier du RIN national), le RIN de l'État de 2019 et le niveau de référence national de 2015 (17).

Le Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales (PCSIN) comprenait 87 des 620 hôpitaux canadiens (14,0 %) en 2021 (19) et effectue deux types de surveillance : 1) l'EPP des IASS avec une estimation de la proportion d'infections causées par les MRA (4), qui est effectuée environ tous les sept ans et 2) la surveillance annuelle de l'incidence des IASS.

Le PCSIN a effectué trois EPP (2002, 2009 et 2017). Dans le dernier rapport, 47 des 66 hôpitaux invités (71,2 %) ont participé (4). La collecte de données comprenait le profil de l'hôpital, les données démographiques des patients et l'information sur les IASS. En 2017, des données ont été recueillies sur la PAV, l'ISO (hanche et genou), l'IVU, le *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM), l'entérocoque résistant à la vancomycine (ERV), les organismes produisant la bêta-lactamase à spectre étendu, les organismes produisant les carbapénèmes (OPC) et l'ICD. La surveillance comprend les patients de tout âge admis à l'hôpital pendant au moins 48 heures, ou pendant moins de 48 heures s'ils ont été admis au cours du mois précédant l'enquête.

Plusieurs infections faisaient partie de la surveillance annuelle des incidents : *Candida auris*; ICD; ISACC; OPE; ISO (genou, hanche, cardio-vasculaire [pédiatrique] et dérivation du liquide céphalo-rachidien) et *Staphylococcus aureus* sensible à la méthicilline (SASM), SARM et infection sanguine à ERV. Des données sur le patient ont été recueillies pour toutes les infections, à l'exception de l'ICD pour laquelle des données regroupées pourraient être présentées (ensemble de données minimal). Les hôpitaux ont choisi le programme de surveillance auquel ils ont participé. Par exemple, en 2018, 62 hôpitaux ont participé à la surveillance du SARM et de l'infection sanguine à ERV, 59 aux Enterobacteriaceae producteurs de carbapénemase (EPC) et 68 à l'ICD (20).

En Australie, la Australian Commission on Safety and Quality in Health Care (ACSQHC) a été créée en 2011. Elle élabore des protocoles utilisés par d'autres groupes, comme l'Australian Institute of Health and Welfare et l'Australian and New Zealand

Intensive Care Society, pour effectuer la surveillance. Établi en 1985, l'Australian Group on Antimicrobial Resistance effectue la surveillance de la résistance aux antimicrobiens (SASM, SARM, ERV, bactéries à Gram négatif et EPC) dans le sang. Cette surveillance volontaire est fondée sur la participation des laboratoires.

Public Health England effectue la surveillance de l'ICD, de l'infection sanguine (Gram négatif, SARM et SASM) et de l'ISO. La surveillance de l'ISO est obligatoire pour la chirurgie orthopédique pendant au moins trois mois consécutifs par exercice (21). Les autres procédures étudiées sont volontaires (tableau 2). Les patients sont suivis pendant 30 jours (procédures sans implant) et un an (procédures d'implant prothétique). Dans le dernier rapport disponible, 156 hôpitaux ont déclaré avoir remplacé des hanches et des genoux. En comparaison, seulement 20 et 16 hôpitaux ont déclaré avoir effectué une chirurgie du côlon et une chirurgie de la colonne vertébrale et du sein (programme volontaire), respectivement. Public Health England analyse les données présentées chaque trimestre pour détecter les cas élevés (hôpitaux dont le risque d'ISO est supérieur au 90^e centile) et les cas aberrants faibles (inférieur au 10^e centile). Des valeurs aberrantes faibles sont appuyées pour s'assurer que tous les cas sont signalés. On demande aux cas particuliers élevés d'explorer leurs pratiques cliniques afin de déterminer les raisons possibles d'expliquer les taux élevés. La surveillance de l'ICD et de l'infection sanguine sont des programmes obligatoires (22). Public Health England reçoit des données de tous les hôpitaux et partage publiquement les tarifs mensuels ou annuels sur son site Web.

Discussion

L'objectif de cet examen de la portée était de synthétiser les caractéristiques des programmes nationaux de surveillance des IASS de 35 pays sélectionnés afin d'éclairer les décisions sur les programmes nationaux potentiels pour le Canada. La plupart des activités de surveillance ont été réalisées sur une base volontaire. L'ICD, la chirurgie prothétique des hanches et des genoux et les césariennes étaient les quatre principales infections et procédures sous surveillance.

Les caractéristiques des programmes de surveillance semblent varier, notamment en ce qui concerne la fréquence des rapports aux ministères. Certains pays utilisent les enquêtes de points de prévalence comme principale méthode de surveillance. Les



pourcentages des hôpitaux participants varient (de 1,4 % à 100 %). Avec une participation allant de 9,5 % à 11,0 %, le PCSIN se trouve dans l'intervalle inférieur (tableau S4). La double entrée de données (à l'hôpital et au niveau du programme national) peut constituer un obstacle à la participation, compte tenu de la charge de travail supplémentaire. Parmi les 18 programmes qui disposaient de renseignements, 16 (88,9 %) avaient besoin d'une double entrée de données au moyen de formulaires pour recueillir des données. Enfin, tous les programmes de surveillance avec des renseignements disponibles ont utilisé la surveillance active et 77,8 % ont déclaré des données au niveau de l'hôpital ($n = 21/27$, données non présentées).

Les rapports publiés examinés pour cette analyse ne décrivaient pas la façon dont les points de repère ont été établis; par exemple, en Lituanie, une moyenne nationale des taux d'infection a été utilisée comme seuil de comparaison. En Australie, depuis 2016–2017, le National Healthcare Agreement établit un indice de référence national de 1,0 IASS d'infection sanguine *S. aureus* par 10 000 jours au lit (23,24). Le NHSN va plus loin en stratifiant les points de référence en fonction de la population de patients; par exemple, un rapport de surveillance du NHSN en 2006–2007 a séparé les taux moyens par différentes caractéristiques (25). Les données recueillies dans les unités de soins intensifs, le secteur de soins spécialisés ou les unités de soins spécialisés ont été stratifiées selon la population de patients : adulte ou pédiatrique. Les données recueillies sur les infections à l'USI néonatale sont stratifiées selon les catégories de poids à la naissance. Les taux du PAV et d'ISACC sont stratifiées selon le ministère ou le type d'USI (e.g. traumatisme, chirurgie). Une plus grande précision des points de référence permet de mieux comprendre où les interventions sont nécessaires, en permettant des comparaisons plus raffinées.

Compte tenu d'autres programmes nationaux de surveillance, certains éléments doivent être pris en considération pour la surveillance des IASS au Canada. Bien que les provinces aient leurs propres programmes de surveillance, il faut disposer d'un échantillon suffisamment grand pour stratifier les taux d'infection pour des unités particulières (e.g. USI cardiaques, néonatales ou pédiatriques) : cela exigera la mise en commun des données au niveau national. Les données transmises des provinces au programme fédéral de surveillance pourraient être regroupées, mais il faut des numérateurs et des dénominateurs et des définitions de surveillance harmonisées. À l'heure actuelle, le PCSIN utilise des définitions harmonisées à l'échelle du pays avec des données au niveau des patients ou des unités, mais il manque actuellement de représentativité, puisqu'il ne représente qu'une fraction des soins de santé canadiens, avec un biais envers les hôpitaux universitaires urbains. Le recrutement de nouveaux hôpitaux dans le PCSIN nécessite un financement. La participation volontaire de tous les hôpitaux canadiens au PCSIN est envisagée, mais le risque de biais de sélection demeure.

Limites

Cette étude comporte plusieurs limites. Tout d'abord, pour que nous puissions sélectionner un programme, le pays doit en rendre compte publiquement. Les sites Web non anglophones ou les rapports de littérature grise ont été traduits à l'aide de deux outils. Le premier était le navigateur Internet lui-même, en utilisant les outils de Google Chrome pour la traduction de site Web. Le deuxième outil était le logiciel DeepL Translator (DeepL, Cologne, Allemagne). Bien que ces outils puissent avoir des limites inhérentes, les données extraites étaient objectives et simples et n'exigeaient aucune interprétation subtile. Le risque de biais de sélection provenant de la documentation publiée a été atténué par une recherche sur le Web pour chaque pays sélectionné. Même si nous avons peut-être raté certains programmes nationaux plus petits, nous pensons que la plupart des éléments d'un programme de surveillance des IASS ont été captés par des programmes nationaux ou multinationaux plus vastes, comme l'ECDC. D'autres renseignements (processus et non des résultats) ont été extraits des protocoles et des rapports officiels disponibles du site Web du programme ou en s'adressant au gestionnaire du programme.

Conclusion

Dans les quatre régions étudiées, 80 % des pays à revenu élevé avaient des programmes nationaux de surveillance des IASS. Bien qu'il existe certaines différences, le thème principal était que les programmes de surveillance nationaux présentaient des données au niveau individuel, ou du moins des données regroupées au niveau hospitalier, avec un numérateur et un dénominateur et non seulement un taux d'incidence global par région. Les infections et les procédures sous surveillance sont assez uniformes. Cette analyse documentaire est la première étape vers la détermination de la meilleure approche pour un programme national de surveillance des IASS au Canada.

Déclaration des auteurs

E. P. — Conceptualisation, méthodologie, enquête, validation, analyse officielle, rédaction du texte original
V. B. — Enquête, validation, examen du document écrit
A. M. — Conceptualisation, ressources, révision et examen du document écrit, acquisition de financement
C. Q. — Conceptualisation, examen et révision du document écrit, supervision, acquisition de financement

Intérêts concurrents

A. MacLaurin est un employé d'Excellence en santé Canada. Les autres auteurs n'ont aucun conflit d'intérêts à divulguer.



Remerciements

Nous tenons à remercier L. Pelude, épidémiologiste principale, Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales (PC SIN) de l'Agence de la santé publique du Canada pour ses commentaires et ses suggestions dans ce manuscrit. Nous remercions également M. Clar pour son aide au niveau de la stratégie de recherche documentaire.

V. Boulanger et E. Poirier sont soutenus grâce à un stage de MITACS Accélération – Excellence en santé Canada. C. Quach est titulaire d'une chaire de recherche du Canada de niveau 1 dans le domaine de la prévention des infections, de l'hôpital à la communauté.

Financement

Ce travail a été financé par MITACS Accélération et par Excellence en santé Canada.

Matériel supplémentaire

Ces documents sont accessibles dans le dossier [Documents supplémentaires](#).

Tableau S1 : Mots clés et classification des MeSH pour les quatre concepts déterminés pour l'examen de la portée

Données S1 : Liste des 220 articles choisis par un examen systématique par l'intermédiaire de Medline

Figure S1 : Organigramme de l'examen de la portée

Tableau S2 : Nombre d'articles trouvés par pays

Tableau S3 : Nombre d'hôpitaux participants pour quatre programmes de surveillance de HAI-NET, le Centre européen de prévention et de contrôle des maladies

Tableau S4 : Infections recensées dans les programmes nationaux de surveillance, 37 pays, 2021

Références

1. Center for Disease Control and Prevention. Healthcare-Associated Infections. Atlanta (GA); CDC; 2022. <https://www.cdc.gov/hai/index.html>
2. MacLaurin A, Amaratunga K, Couris C, Frenette C, Galioto R, Hansen G, Happe J, Neudorf K, Pelude L, Quach C, Rose SR. Measuring and Monitoring Healthcare-Associated Infections: A Canadian Collaboration to Better Understand the Magnitude of the Problem. *Healthc Q* 2020;22(SP): 116–28. DOI
3. World Health Organization, Allegranzi B, Bagheri Nejad S, Garcia Castillejos G. Report on the Burden of Endemic Health Care-Associated Infection Worldwide – A Systematic Review of the Literature. WHO: Geneva, 2011. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80135/9789241501507_eng.pdf
4. Mitchell R, Taylor G, Rudnick W, Alexandre S, Bush K, Forrester L, Frenette C, Granfield B, Gravel-Tropper D, Happe J, John M, Lavallee C, McGeer A, Mertz D, Pelude L, Science M, Simor A, Smith S, Suh KN, Vayalumkal J, Wong A, Amaratunga K; Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. Trends in health care-associated infections in acute care hospitals in Canada: an analysis of repeated point-prevalence surveys. *CMAJ* 2019;191(36):E981–8. DOI
5. Martin P, Abou Chakra CN, Williams V, Bush K, Dyck M, Hirji Z, Kiss A, Larios OE, McGeer A, Moore C, Weiss K, Simor AE; Infection Prevention and Control Canada. Prevalence of antibiotic-resistant organisms in Canadian Hospitals. Comparison of point-prevalence survey results from 2010, 2012, and 2016. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2019;40(1):53–9. DOI
6. The World Bank. World Bank Country and Lending Groups. 2022. <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>
7. European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals—protocol version 5.3. Solna (Sweden): ECDC; 2016. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/point-prevalence-survey-healthcare-associated-infections-and-antimicrobial-use-3>
8. European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections: Clostridium difficile infections - Annual epidemiological report for 2016. Solna (Sweden): ECDC; 2018. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/healthcare-associated-infections-clostridium-difficile-infections-annual>
9. European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections acquired in intensive care units - Annual Epidemiological Report for 2017. Solna (Sweden): ECDC; 2019. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/healthcare-associated-infections-intensive-care-units-annual-epidemiological-1>



10. European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections: surgical site infections - Annual Epidemiological Report for 2017. Solna (Sweden): ECDC; 2019. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/healthcare-associated-infections-surgical-site-infections-annual-1>
11. European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals 2011–2012. Solna (Sweden): ECDC; 2013. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/point-prevalence-survey-healthcare-associated-infections-and-antimicrobial-use-0>
12. Plachouras D, Kärki T, Hansen S, Hopkins S, Lyytikäinen O, Moro ML, Reilly J, Zarb P, Zingg W, Kinross P, Weist K, Monnet DL, Suetens C; The Point Prevalence Survey Study Group. Antimicrobial use in European acute care hospitals: results from the second point prevalence survey (PPS) of healthcare-associated infections and antimicrobial use, 2016 to 2017. *Euro Surveill* 2018;23(46):1800393. DOI
13. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of surgical site infections and prevention indicators in European hospitals. HAI-Net SSI protocol, version 2.2. Solna (Sweden): ECDC; 2017. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/HAI-Net-SSI-protocol-v2.2.pdf>
14. European Centre for Disease Prevention and Control. European Surveillance of Clostridioides (Clostridium) difficile infections - surveillance protocol version 2.4. Solna (Sweden): ECDC; 2019. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/european-surveillance-clostridium-difficile-infections-surveillance-protocol-2>
15. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of healthcare-associated infections and prevention indicators in European intensive care units HAI-Net ICU protocol, version 2.2. Solna (Sweden): ECDC; 2017. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/surveillance-healthcare-associated-infections-and-prevention-indicators-european>
16. Center for Disease Control and Prevention. National Healthcare Safety Network (NHSN) Patient Safety Component Manual. Atlanta (GA): CDC; 2021. https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/pcsmanual_current.pdf
17. Center for Disease Control and Prevention. 2020 National and State Healthcare-Associated Infections Progress Report. Atlanta (GA): CDC; 2021. <https://www.cdc.gov/hai/data/portal/progress-report.html>
18. Center for Disease Control and Prevention. The NHSN Standardized Infection Ratio (SIR): A Guide to the SIR. Atlanta (GA): CDC; 2021. <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/ps-analysis-resources/nhsn-sir-guide.pdf>
19. Boulanger V, Poirier E, MacLaurin A, Quach C. Divergences entre les données administratives sur les infections associées aux soins de santé et les données issues de la surveillance active au Canada. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2022;48(1):4–18. DOI
20. Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales. Les infections associées aux soins de santé et la résistance aux antimicrobiens dans les hôpitaux canadiens de soins de courte durée, 2014 à 2018. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2020;46(5):111–26. DOI
21. Public Health England. Surveillance of surgical site infections in NHS hospitals in England. April 2019 to March 2020. London (UK): PHE; 2020. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/945712/SSI_Annual_Report_2019_20.pdf
22. Public Health England. Annual epidemiological commentary: Gram-negative bacteraemia, MRSA bacteraemia, MSSA bacteraemia and C. difficile infections, up to and including financial year April 2019 to March 2020. London (UK): PHE; 2021. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1016843/Annual_epidemiology_commentary_April_2020_March_2021.pdf
23. Australian Government. Australian Institute of Health and Welfare. Bloodstream infections associated with hospital care 2019–20. Canberra (Australia); AIHW; 2021. <https://www.aihw.gov.au/reports/health-care-quality-performance/bloodstream-infections-associated-with-hospital-ca/contents/introduction>
24. Australian Commission on Safety and Quality in Health Care. Implementation Guide for the Surveillance of Staphylococcus aureus Bloodstream Infection. Sydney (Australia); ACSQHC; 2021. https://www.safetyandquality.gov.au/sites/default/files/2021-06/sabsi_surveillance_guide_-_june_2021.pdf
25. Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, Dudeck MA, Pollock DA, Horan TC; National Healthcare Safety Network Facilities. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008. *Am J Infect Control* 2008;36(9):609–26. DOI



Analyses multivariées des facteurs de risque associés aux incidents d'exposition en laboratoire

Maryem El Jaouhari¹, Nicole Atchessi¹, Rojiemiahd Edjoc¹, Megan Striha^{1*}, Samuel Bonti-Ankomah¹

Cette oeuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale Creative Commons Attribution 4.0



Affiliation

¹ Direction générale de la sécurité sanitaire et des opérations régionales, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

*Correspondance :

megan.striha@phac-aspc.gc.ca

Résumé

Contexte : Les laboratoires qui participent à l'étude des agents biologiques pathogènes présentent un risque inhérent d'exposition pour le personnel de laboratoire et la collectivité. Les activités de biosécurité et de biosûreté en laboratoire sont essentielles pour réduire au minimum la probabilité d'incidents découlant d'exposition involontaire. L'objectif de la présente étude est de décrire les facteurs associés à l'occurrence d'incidents d'exposition dans un laboratoire au moyen d'un modèle prédictif.

Méthodes : Le Système de surveillance de déclaration des incidents en laboratoire au Canada est un système de surveillance national qui recueille des données en temps réel à partir des rapports soumis sur les incidents de laboratoire impliquant des agents pathogènes humains et des toxines. Les données sur les incidents d'exposition en laboratoire datant de 2016 à 2020 ont été extraites du système. On a modélisé la fréquence des incidents d'exposition par mois, à l'aide d'une régression de Poisson avec plusieurs facteurs de risque possibles, incluant la saisonnalité, le secteur, le type d'occurrence, les causes fondamentales, le rôle et le niveau d'éducation des personnes exposées, ainsi que les années d'expérience en laboratoire. Une méthode de sélection pas à pas a été utilisée pour élaborer un modèle parcimonieux en tenant compte des facteurs de risque importants identifiés dans la littérature.

Résultats : Après avoir pris en compte d'autres variables du modèle, on a constaté que 1) pour chaque cause fondamentale liée à l'interaction humaine, le nombre mensuel d'incidents d'exposition devrait être 1,11 fois plus élevé que le nombre d'incidents sans interaction humaine ($p = 0,0017$) comme cause fondamentale; et 2) pour chaque cause fondamentale normale liée à la procédure opérationnelle, le nombre mensuel d'incidents d'exposition devrait être 1,13 fois plus élevé que le nombre d'incidents sans procédure opérationnelle normalisée liée à la cause fondamentale ($p = 0,0010$).

Conclusion : Les activités de biosécurité et de biosûreté en laboratoire devraient cibler ces facteurs de risque afin de réduire la fréquence des incidents d'exposition. Des études qualitatives sont nécessaires pour fournir un meilleur raisonnement quant à l'association de ces facteurs de risque à la survenue d'incidents d'exposition.

Citation proposée : El Jaouhari M, Atchessi N, Edjoc R, Striha M, Bonti-Ankomah S. Analyses multivariées des facteurs de risque associés aux incidents d'exposition en laboratoire. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2022;48(7/8) :385–91. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v48i78a06f>

Mots-clés : expositions en laboratoire, infections contractées en laboratoire, facteur de risque, agents pathogènes humains et toxines



Introduction

Le travail en laboratoire sur l'étude d'agents biologiques présente un risque inhérent d'exposition pour le personnel de laboratoire et la collectivité. Bien que les lignes directrices en matière de biosécurité et de biosûreté des laboratoires aient considérablement progressé, il reste à orienter les décisions d'atténuation des risques pour cibler les risques les plus importants associés aux incidents d'exposition (1).

Plusieurs facteurs de risque identifiés dans la littérature sont associés aux incidents d'exposition dans un laboratoire, les facteurs les plus importants étant les erreurs humaines (2,3). Les études de cas ont montré que les facteurs de risque communs associés aux incidents d'exposition découlent d'une utilisation inappropriée de l'équipement de protection individuelle (4–6), de la formation insuffisante du personnel (7,8) et du nombre d'années d'expérience professionnelle moindre (9). D'autres études de cas ont révélé que les tâches à risque élevé (9) et le travail avec des aiguilles (4,10,11) ont également été associés à la survenue d'incidents d'exposition. De plus, les facteurs de risque identifiés dans une étude de cas-témoins et une étude transversale comprenaient le manque de procédures opérationnelles normalisées (PON) (12) et l'évaluation inadéquate des risques de biosécurité (13), respectivement.

Bien que ces études soient importantes pour déterminer les tendances dans la survenue d'incidents d'exposition, les études de cas peuvent ne pas être généralisables dans tous les milieux de laboratoire. De plus, bon nombre de ces études utilisent des statistiques descriptives pour déterminer les facteurs de risque qui peuvent produire des biais (2,3,6,9,13). Ces études représentaient surtout des rapports transversaux ou des rapports de cas, et elles peuvent ne pas saisir les facteurs de risque les plus importants qui contribuent aux incidents d'exposition. Afin d'atténuer adéquatement les risques, il est essentiel d'accorder la priorité aux facteurs de risque associés aux incidents d'exposition qui ont été identifiés par la surveillance sur une plus longue période. Afin de déterminer les facteurs de risque importants associés à une augmentation ou une diminution des incidents d'exposition, des analyses inférentielles utilisant les données de surveillance existantes sur une longue période sont justifiées.

Dans le présent article, les données de surveillance ont été analysées et un modèle mathématique prédisant les facteurs de risque associés aux incidents d'exposition a été élaboré. Ce modèle pourrait aider les installations autorisées à établir la priorité quant aux activités de biosécurité et de biosûreté en laboratoire portant sur les facteurs de risque importants, afin de réduire la fréquence des incidents d'exposition à l'avenir.

Méthodes

Source de données

Le système de surveillance de déclaration des incidents en laboratoire au Canada (DILC) recueille des données en temps réel sur les incidents de laboratoire autorisés impliquant des agents pathogènes humains et des toxines. Il s'agit du seul système de surveillance obligatoire qui est tenu de recueillir les incidents d'exposition auprès des laboratoires autorisés partout au Canada. Les rapports de déclaration et de suivi des incidents de laboratoire sont reçus par l'intermédiaire du Portail de la biosûreté, puis saisis par le système interne de gestion des relations avec la clientèle.

Les incidents d'exposition ont été définis comme étant ceux qui peuvent causer une infection ou une intoxication ou qui entraînent une infection acquise en laboratoire, soupçonnée ou confirmée, impliquant des agents pathogènes humains et des toxines, en vertu de la *Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines* (14) et du *Règlement sur les agents pathogènes humains et les toxines* (15).

Les données extraites de ce système portaient sur les incidents d'exposition qui ont eu lieu entre le 1^{er} janvier 2016 et le 31 décembre 2020. Les incidents qui n'avaient pas de date d'occurrence connue étaient également inclus s'ils avaient été signalés au cours de cette période. Les données des rapports de suivi les plus récents ont été utilisées pour l'analyse, tandis que les données des rapports initiaux ont été utilisées lorsque les rapports de suivi ou les données correspondantes n'étaient pas présents à la date d'extraction des données, le 8 février 2021. Les données extraites ont été nettoyées et inspectées pour déceler toute valeur manquante, les doublons ou valeur aberrante.

Analyse de données

Les données du système de surveillance DILC ont été importées dans SAS EG 7.1 pour effectuer des manipulations de données et des analyses multivariées. La base de données initiale contenait 284 lignes recueillies sur cinq ans, chaque ligne contenant un incident. Un incident peut comporter plusieurs types d'événements et plusieurs causes fondamentales peuvent être identifiées pour un même incident. Les données ont été transformées afin d'obtenir un dénombrement mensuel des incidents d'exposition et d'examiner leur saisonnalité sur une période de cinq ans. Au cours de cette transformation, 284 incidents d'exposition individuels ont été regroupés par mois pour donner lieu à 60 observations mensuelles. La taille de l'échantillon était plus faible en raison de la transformation des incidents signalés par ligne en incidents signalés par mois par ligne. Trois mois ont été exclus de notre échantillon parce qu'aucun incident n'a été signalé. L'ensemble de données final contenait 57 observations.



Une régression de Poisson a été utilisée pour modéliser l'occurrence d'incidents d'exposition par mois parce que les données de dénombrement ne sont pas normalement distribuées. À l'aide d'une méthode de sélection pas à pas, les variables indépendantes suivantes ont été analysées : la saisonnalité (année, mois); le dénombrement mensuel du secteur (hospitalier, universitaire, gouvernemental, environnemental, secteur privé, santé publique, vétérinaire); le type d'occurrence (lié à un animal, équipement, insecte, perte de confinement, équipement de protection personnelle, procédure, objet tranchant, déversement, raison inconnue, autre); les causes fondamentales (formation, communication, équipement, interaction humaine, gestion, PON, autres); le rôle (technicien, étudiant, chercheur, gestionnaire, préposé aux animaux, autre); le niveau d'éducation de la personne exposée (secondaire, technique, diplôme universitaire); et la voie d'exposition (inhalation, inoculation, absorption, autre). Le nombre mensuel de personnes touchées ainsi que les années médianes d'expérience en laboratoire exprimées à l'aide des points de données mensuels ont également été inclus dans l'analyse.

On a d'abord effectué des analyses univariées et bivariées afin d'explorer les associations entre les variables indépendantes prédictives et la variable de résultat d'intérêt. Des paramètres significatifs indépendants identifiés dans les analyses bivariées ont été inclus dans l'analyse de régression de Poisson multivariée. Une valeur p de 0,05 a été choisie comme seuil d'approbation pour l'entrée et la sortie dans la procédure pas à pas. Une sélection pas à pas des variables a été effectuée par des groupes de variables afin d'identifier les facteurs associés à la survenue d'incidents d'exposition en raison du nombre élevé de variables et de la petite taille de l'échantillon.

Résultats

De 2016 à 2020, 614 personnes ont été exposées dans le cadre des 284 cas d'exposition confirmés signalés aux DILC. La fréquence mensuelle moyenne des incidents était de 4,98. Les caractéristiques de laboratoire des incidents d'exposition se trouvent au **tableau 1**. Dans cet ensemble de données, les années médianes d'expérience en laboratoire étaient de 7,25. La plupart des personnes exposées détenaient un diplôme technique/professionnel (66,3 %) ou un baccalauréat (25,5 %) et appartenaient au secteur hospitalier (57,5 %), universitaire (17,7 %) ou privé (11,2 %). La plupart des personnes exposées étaient des techniciens/technologues (74,9 %). Chez les personnes exposées, la voie d'exposition la plus courante aux agents pathogènes humains et aux toxines était l'inhalation (62,2 %) ou l'inoculation (14,2 %). Les types d'occurrences les plus fréquemment signalés étaient les types procéduraux (23 %) et les types relatifs aux objets tranchants (22,0 %). Les procédures d'opérations normalisées (25,6 %) et les interactions humaines (19,4 %) étaient les causes fondamentales les plus souvent citées. Des données descriptives supplémentaires sur

les incidents d'exposition se trouvent dans nos rapports annuels entre 2016 et 2020 (2,16–19).

Tableau 1 : Analyses descriptives et bivariées de toutes les variables prédictives des incidents d'exposition

Variables	Incidents d'exposition		Coefficient	valeur p
	n	%		
Cause fondamentale (N = 679)				
Formation	72	10,6	1,28	< 0,0001
Communication	73	10,8	1,35	< 0,0001
Équipement	84	12,4	1,32	< 0,0001
Interaction humaine	132	19,4	1,22	< 0,0001
Gestion	75	11,0	1,37	< 0,0001
PON	174	25,6	1,22	< 0,0001
Autre	69	10,2	1,24	0,0001
Type d'occurrence (N = 378) ^a				
Lié aux animaux	17	4,5	1,29	0,0077
Équipement	23	6,1	1,25	0,0002
Perte de confinement	18	4,8	1,55	< 0,0001
EPI	45	11,9	1,27	< 0,0001
Objet tranchant	83	22,0	1,30	< 0,0001
Procédure	87	23,0	1,28	< 0,0001
Déversement	45	11,9	1,40	< 0,0001
Raison inconnue	11	2,9	1,11	0,4005
Autre	49	12,9	1,27	< 0,0001
Rôle (N = 614)				
Technicien	460	74,9	1,03	< 0,0001
Étudiant	58	9,4	1,25	0,0001
Chercheur	18	2,9	1,21	0,0185
Préposé aux animaux	7	1,1	1,25	0,1714
Gestionnaire	15	2,4	1,22	0,0058
Autre	56	9,1	1,15	< 0,0001
Secteur (N = 273)				
Hospitalier	95	34,8	1,27	< 0,0001
Universitaire	101	37,0	1,26	< 0,0001
Environnemental	2	0,7	1,43	0,1955
Privé	29	10,6	1,15	0,0671
Santé publique	29	10,6	1,38	< 0,0001
Vétérinaire	10	3,7	1,10	0,5149
Autre gouvernement	7	2,6	1,42	0,0292
Éducation (N = 510)				
Études secondaires	42	8,2	1,09	< 0,0001
Technique	338	66,3	1,03	< 0,0001
Université (baccalauréat)	130	25,5	1,05	0,0001

**Tableau 1 : Analyses descriptives et bivariées de toutes les variables prédictives des incidents d'exposition (suite)**

Variables	Incidents d'exposition		Coefficient	valeur p
	n	%		
Voie d'exposition (N = 614)				
Inoculation	87	14,2	1,32	< 0,0001
Inhalation	382	62,2	1,02	< 0,0001
Absorption	48	7,8	1,29	< 0,0001
Autre	97	15,8	1,02	0,0226
Années d'expérience (médiane)	7,25	s.o.	1,01	0,6020

Abréviations : EPI, équipement de protection individuelle; PON, procédure opérationnelle normalisée; s.o., sans objet

* Aucun incident d'exposition n'était lié aux insectes

Les résultats de l'analyse de régression bivariée se trouvent également au tableau 1. La relation entre le résultat d'intérêt (nombre d'incidents d'exposition par mois) et chaque variable indépendante a été déterminée par régression de Poisson. Les exposants des coefficients de régression estimés et des valeurs p sont énumérés au tableau 1.

Les analyses de régression de Poisson multivariées pour l'association entre le nombre d'incidents d'exposition et les variables prédictives indépendantes sont présentées au **tableau 2**. Les exposants des coefficients de régression estimés et des valeurs p sont énumérés au tableau 2. En tenant compte des facteurs de risque importants identifiés dans la littérature, on a élaboré un modèle parcimonieux, qui comprenait les variables prédictives suivantes : l'interaction humaine et les questions de PON comme causes fondamentales; et les rôles (y compris les étudiants et les techniciens). Les analyses ont révélé que le fait d'avoir un rôle d'étudiant ou de technicien/technologue en laboratoire n'était pas associé de façon significative au nombre d'incidents d'exposition par mois. On a constaté que, pour chaque interaction humaine et cause fondamentale liée aux PON, le nombre mensuel d'incidents d'exposition devrait être 1,11 fois plus élevé ($p = 0,0017$) que pour les incidents sans interaction humaine comme cause fondamentale, après contrôle d'autres variables du modèle. On a également constaté que pour chaque cause fondamentale liée aux PON, le nombre mensuel d'incidents d'exposition devrait être 1,13 fois plus élevé ($p = 0,0010$) que pour les incidents sans cause fondamentale liée aux PON, après contrôle d'autres variables.

Tableau 2 : Analyse multivariée des incidents d'exposition par facteurs de risque à l'aide de la régression de Poisson (modèle 1)

Paramètres	Coefficient ^a	ET	Coefficient (IC à 95 %)	valeur p
Étudiant	1,04	0,0584	0,92; 1,16	0,5488
Technicien	1,00	0,0055	0,99; 1,01	0,6444
Interaction humaine	1,11	0,0347	1,04; 1,19	0,0017
PON	1,13	0,0362	1,05; 1,21	0,0010

Abréviations : ET, erreur type; IC, intervalle de confiance; PON, procédure opérationnelle normalisée

* Les exposants des coefficients de régression estimés après contrôle pour d'autres variables

Les analyses de régression de Poisson bivariées pour l'association entre le nombre d'incidents d'exposition et la saisonnalité sont présentées dans le **tableau 3**. Les exposants des coefficients de régression estimés et des valeurs p sont énumérés au tableau 3. Les analyses ont révélé que le mois de juin était associé de façon significative à une diminution des cas d'exposition par rapport à décembre ($p = 0,0286$).

Tableau 3 : Analyse bivariée des incidents d'exposition par saisonnalité à l'aide de la régression de Poisson (modèle 2)

Paramètre (mois) ^a	Exposant (estimation)	ET	Exposant (IC à 95 %)	valeur p
Janvier	0,89	0,2928	0,50, 1,58	0,6987
Février	0,98	0,2849	0,56, 1,72	0,9496
Mars	0,86	0,2782	0,50, 1,48	0,5795
Avril	0,75	0,2887	0,43, 1,32	0,3190
Mai	1	0,2673	0,59, 1,69	1,000
Juin	0,45	0,3684	0,22, 0,91	0,0286
Juillet	1	0,2673	0,59, 1,69	1,000
Août	0,82	0,2814	0,47, 1,43	0,4845
Septembre	1,07	0,2628	0,64, 1,79	0,7929
Octobre	0,86	0,2782	0,51, 1,48	0,5795
Novembre	0,93	0,2724	0,55, 1,58	0,7855

Abréviations : ET, erreur type; IC, intervalle de confiance

* Catégorie de référence = décembre

Discussion

Notre objectif principal dans le cadre de cette étude était de déterminer les facteurs de risque associés aux incidents d'exposition survenant en laboratoire au moyen d'un modèle prédictif. Les analyses de régression de Poisson multivariées ont révélé que l'interaction humaine et les causes fondamentales associées aux PON étaient étroitement liées à la survenue d'incidents d'exposition. Les analyses bivariées indiquent que le nombre mensuel d'incidents d'exposition a également été significativement plus faible en juin.



Au moyen d'une analyse descriptive, des études antérieures ont permis de relever ce qui suit : 1) le manque de sensibilisation ou de conformité aux PON; et 2) les interactions humaines comme principales causes fondamentales (2,3,12). Cependant, notre étude a fourni des estimations ajustées qui quantifient et confirment la contribution de ces causes à l'augmentation des incidents d'exposition. L'interaction humaine était communément décrite comme, mais pas seulement, une violation (couper les coins ronds, ne pas suivre la procédure correcte, dévier de la PON) ou une erreur (écart, moment d'inattention ou une sorte de dérapage) (18). Les problèmes liés à la PON ont été décrits comme des documents qui ne sont pas suivis correctement pour la tâche ou comme des PON qui ne sont pas en place (18).

Les techniciens et les technologues étaient généralement identifiés comme étant ceux qui étaient le plus souvent impliqués dans des incidents d'exposition comparativement à d'autres personnes présentes dans les laboratoires (2,3,20). Ces résultats antérieurs étaient fondés sur des statistiques descriptives et pourraient s'expliquer par le nombre élevé de technologues et de techniciens travaillant en laboratoire (2,3,20); cependant, le modèle multivarié de notre étude a mis en évidence que la contribution du rôle des techniciens à l'augmentation des incidents d'exposition n'était pas significative, alors que les autres variables demeurent constantes. Les décisions d'atténuation des risques dans les installations autorisées devraient principalement viser l'interaction humaine et le manque de respect des PON, afin d'éviter les incidents d'exposition.

Contrairement à la preuve largement répandue que l'expérience de travail est corrélée avec le risque d'erreurs (21), notre étude n'a pas trouvé d'association entre les années médianes d'expérience et l'augmentation du nombre d'incidents d'exposition. Ce résultat pourrait être attribuable au manque de granularité de la variable expérience de travail qui résume les années d'expérience de toutes les personnes touchées au cours d'un mois donné.

Lorsqu'on considère la saisonnalité comme un facteur ayant contribué à l'apparition d'incidents d'exposition, nos résultats révèlent que le mois de juin a connu un nombre d'incidents d'exposition beaucoup plus faible. On en ignore la raison; cependant, une explication possible pourrait être une diminution de la main-d'œuvre de laboratoire durant l'été en raison des vacances d'été, ce qui réduirait le nombre d'interactions humaines et par conséquent le nombre d'incidents d'exposition.

Les résultats de cette étude pourraient être utilisés pour informer les installations autorisées des facteurs associés aux incidents d'exposition, de sorte que des mesures adéquates soient mises en œuvre pour réduire au minimum la probabilité d'incidents d'exposition. Les interactions humaines, le non-respect des PON et la saisonnalité sont des facteurs importants à prendre en compte pour réduire la fréquence des incidents d'exposition;

cependant, des recherches qualitatives sont nécessaires pour mieux comprendre ces résultats. Une étude qualitative permettrait de déterminer la raison pour laquelle ces facteurs contribuent aux incidents d'exposition et la manière de laquelle ils peuvent être traités adéquatement en laboratoire afin d'éviter ou de réduire les incidents d'exposition.

Forces et faiblesses

La principale force de cette étude est l'utilisation de statistiques inférentielles et de modèles multivariés pour identifier les facteurs de risque associés à la survenue d'incidents d'exposition. La majorité des études antérieures utilisent des statistiques descriptives pour identifier les facteurs de risque qui peuvent introduire des biais en raison de variables confusionnelles potentielles. L'utilisation de statistiques descriptives est également limitée puisque celles-ci ne tiennent pas compte des relations entre les variables et ne peuvent donc être utilisées que pour décrire et rapporter les observations. Grâce à l'utilisation d'analyses inférentielles, nous avons pu déterminer quels facteurs ont contribué de façon significative à l'apparition d'incidents d'exposition ainsi que l'ampleur de leurs effets au moyen d'un modèle prédictif. Cette étude a également profité de l'utilisation des données de surveillance nationales existantes sur une plus longue période par rapport aux articles publiés précédemment, ce qui a permis d'identifier plus précisément les facteurs de risque les plus importants qui prédisent la survenue d'incidents d'exposition. Notre modèle prédictif pourrait aider les installations autorisées à établir la priorité quant aux activités de biosécurité et de biosûreté en laboratoire portant sur les facteurs de risque identifiés afin de réduire la fréquence des incidents d'exposition à l'avenir.

La limite la plus importante de cette étude était la faible taille de l'échantillon en raison de la transformation des données en données mensuelles, une procédure qui était nécessaire pour effectuer les analyses multivariées et pour examiner la saisonnalité. De plus, le système de surveillance des DILC ne saisit que l'information sur les personnes touchées et non sur l'ensemble du personnel du laboratoire. L'information sur l'ensemble du personnel de laboratoire pourrait être utile pour comparer les caractéristiques des personnes qui sont exposées et de celles qui ne le sont pas. D'ailleurs, le système de surveillance ne recueille pas suffisamment de données sur toutes les variables prédictives potentielles. Par exemple, le système recueille des données sur la surveillance de la gestion; néanmoins, des renseignements supplémentaires sur le rôle de la surveillance de la gestion dans le contrôle des risques de biosécurité et de biosûreté dans les laboratoires pourraient être utiles.

Conclusion

Cette étude a révélé que les interactions humaines et les problèmes liés aux PON étaient associés de façon significative à la survenue d'incidents d'exposition. Ces constatations sont également conformes à la littérature, qui souligne la nécessité



pour les installations autorisées d'examiner les protocoles de sécurité actuels concernant la conformité aux PON et les interactions humaines. Des recherches supplémentaires, comme des études qualitatives, sont nécessaires pour fournir un meilleur raisonnement quant à l'association de ces facteurs de risque à la survenue d'incidents d'exposition.

Déclaration des auteurs

M. E. J. — Méthodologie, enquête, rédaction de l'ébauche originale, révision et édition

N. A. — Méthodologie, enquête, rédaction de l'ébauche originale, examen et édition, supervision

R. E. — Conceptualisation, méthodologie, recherche, révision et édition, supervision

M. S. — Rédaction-révision et édition

S. B. A. — Rédaction-révision et édition

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Nous tenons à remercier nos parties réglementées pour leur appui constant et leur contribution au signalement des incidents partout au Canada. Nous tenons également à remercier tout particulièrement le personnel du Centre de la biosûreté pour sa contribution, son soutien et son expertise continus.

Financement

Aucun.

Références

1. World Health Organization. Laboratory Biosafety Manual, 4th edition. Geneva (CH): WHO; 2020. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311>
2. Choucraallah D, Sarmiento L, Ettles S, Tanguay F, Heisz M, Falardeau E. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines : Canada 2018. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2019;45(9):268–76. DOI
3. Wurtz N, Papa A, Hukic M, Di Caro A, Leparç-Goffart I, Leroy E, Landini MP, Sekeyova Z, Dumler JS, Bădescu D, Busquets N, Calistri A, Parolin C, Palù G, Christova I, Maurin M, La Scola B, Raoult D. Survey of laboratory-acquired infections around the world in biosafety level 3 and 4 laboratories. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2016;35(8):1247–58. DOI
4. Center for Disease Control and Prevention. Laboratory-acquired vaccinia exposures and infections--United States, 2005-2007. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2008;57(15):401–4. PubMed
5. Barry M, Russi M, Armstrong L, Geller D, Tesh R, Dembry L, Gonzalez JP, Khan AS, Peters CJ. Treatment of a Laboratory-Acquired Sabiá Virus Infection. N Engl J Med 1995;333(5):294–6. DOI
6. Sejvar JJ, Johnson D, Popovic T, Miller JM, Downes F, Somsel P, Weyant R, Stephens DS, Perkins BA, Rosenstein NE. Assessing the risk of laboratory-acquired meningococcal disease. J Clin Microbiol 2005;43(9):4811–4. DOI
7. Lim PL, Kurup A, Gopalakrishna G, Chan KP, Wong CW, Ng LC, e Se-Thoe SY, Oon L, Bai X, Stanton LW, Ruan Y, Miller LD, Vega VB, James L, Ooi PL, Kai CS, Olsen SJ, Ang B, Leo YS. Laboratory-Acquired Severe Acute Respiratory Syndrome. N Engl J Med 2004;350(17):1740–5. DOI
8. Shoa Y-s, Ma S-h, Wang Y-p, Tao P-h. Reinforcement of standardized management of hospital infection in clinical laboratory. Chinese J Nosocomiology 2011;21(1):117–8. http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotat-ZHY201101055.htm
9. Center for Disease Control and Prevention (CDC). Laboratory exposure to Burkholderia pseudomallei - Los Angeles, California, 2003. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2004;53(42):988–90. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5342a3.htm>
10. Hsu CH, Farland J, Winters T, Gunn J, Caron D, Evans J, Osadebe L, Bethune L, McCollum AM, Patel N, Wilkins K, Davidson W, Petersen B, Barry MA; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Laboratory-acquired vaccinia virus infection in a recently immunized person--Massachusetts, 2013. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2015;64(16):435–8. PubMed
11. Kortepeter MG, Martin JW, Rusnak JM, Cieslak TJ, Warfield KL, Anderson EL, Ranadive MV. Managing potential laboratory exposure to Ebola virus by using a patient biocontainment care unit. Emerg Infect Dis 2008;14(6):881–7. DOI
12. Ergönül Ö, Çelikbaş A, Tezeren D, Güvener E, Dokuzoğuz B. Analysis of risk factors for laboratory-acquired brucella infections. J Hosp Infect 2004;56(3):223–7. DOI
13. Bouza E, Sánchez-Carrillo C, Hernangómez S, José González M, Spanish Co-operative Group for the Study of Laboratory-acquired Brucellosis. Laboratory-acquired brucellosis: A Spanish national survey. J Hosp Infect 2005;61(1):80–3. DOI
14. Gouvernement du Canada. Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines. L.C. 2009, ch. 24. Ottawa (ON) : Gouvernement du Canada; 2009. <https://lois-laws.justice.gc.ca/fra/lois/h-5.67/TexteCompleet.html>
15. Santé Canada. Norme canadienne sur la biosécurité (NCB), Deuxième édition. Ottawa (ON) : SC; 2015; (accédé 2021-04-19). <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/normes-lignes-directrices-canadiennes-biosecurite/deuxieme-edition.html>



16. Bienek A, Heisz M, Su M. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines au Canada en 2016. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2017;43(11):259–68. [DOI](#)
17. Pomerleau-Normandin D, Heisz M, Tanguay F. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines au Canada en 2017 Relevé des maladies transmissibles au Canada 2018;44(11):337–44. [DOI](#)
18. Lien A, Abalos C, Atchessi N, Edjoc R, Heisz M. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines, Canada 2019. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2020;46(9):329–36. [DOI](#)
19. Atchessi N, Striha M, Edjoc R, Thompson E, Jaouhari M El, Heisz M. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines, Canada 2020. Relevé des maladies transmissibles au Canada, en 2020;47(10):468–76. [DOI](#)
20. Singh K. Laboratory-acquired infections. Clin Infect Dis 2009;49(1):142–7. [DOI](#)
21. Chow KM, Szeto CC, Chan MHM, Lui SF. Near-miss errors in laboratory blood test requests by interns. QJM 2005;98(10):753–6. [DOI](#)

Voulez-vous devenir pair examinateur?

Communiquez avec l'équipe de rédaction du RMTC :
phac.ccdr-rmtc.aspc@canada.ca

RMTC RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA



La conformité aux mesures de prévention de la COVID-19 est élevée chez les étudiants de niveau universitaire au Québec, Canada

Yohann Pilon^{1*}, Radu Turcitu^{2,3}, Robert Allard⁴

Résumé

Contexte : Le confinement vécu partout au Canada visant à réduire les infections à la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) a touché de nombreux secteurs d'activité, notamment les universités. Au cours de l'année scolaire 2020-2021, tous les étudiants ont été forcés de suivre leurs cours depuis leur domicile, et la seule activité en personne autorisée pour les étudiants de niveau universitaire au Québec était d'étudier dans des espaces désignés des bibliothèques de campus où des mesures préventives contre la COVID-19 étaient en place et obligatoires en tout temps pour le personnel et les étudiants. L'objectif de cette étude est d'évaluer la conformité des étudiants universitaires aux mesures de prévention de la COVID-19 dans une bibliothèque universitaire au Québec.

Méthodes : Une évaluation directe en personne par un observateur formé a été mise en place pour évaluer la conformité des étudiants aux mesures de prévention de la COVID-19 définies comme le port adéquat du masque et le respect de la distanciation physique de deux mètres. Des mesures ont été prises chaque mercredi, samedi et dimanche à 10 h, 14 h et 18 h, du 28 mars au 25 avril 2021, dans une bibliothèque universitaire du Québec, au Canada.

Résultats : La conformité des étudiants aux mesures de prévention de la COVID-19 était élevée dans l'ensemble (78,4 %) et a augmenté au cours des semaines, avec des différences entre les semaines, les jours de la semaine et l'heure de la journée. La non-conformité était plus faible aux semaines trois et quatre de l'évaluation qu'à la semaine un, et plus élevée les dimanches que les mercredis. Les différences observées tout au long de la journée n'étaient pas statistiquement significatives. Le non-respect des mesures de distanciation physique était rare.

Conclusion : La plupart des étudiants de niveau universitaire respectent les mesures de prévention de la COVID-19 dans une bibliothèque universitaire du Québec. Il s'agit d'un comportement encourageant du point de vue de la santé publique. Ces résultats peuvent aider les autorités de la santé publique ou les administrateurs universitaires à prendre des décisions concernant des mesures de prévention de la COVID-19 destinées à différents milieux universitaires, car cette méthode peut être appliquée à des études observationnelles rapides et peut mener à des données d'une puissance statistique suffisante.

Citation proposée : Pilon Y, Turcitu R, Allard R. La conformité aux mesures de prévention de la COVID-19 est élevée chez les étudiants de niveau universitaire au Québec, Canada. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2022;48(7/8):392–8. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v48i78a07f>

Mots-clés : maladie à coronavirus, surveillance de la COVID-19, mesures de prévention de la COVID-19, conformité

Introduction

Le 11 mars 2020, l'Organisation mondiale de la Santé a déclaré que la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) était une pandémie (1). La COVID-19 se transmet principalement par inhalation d'aérosols fins, de particules et de gouttelettes, par

exposition directe à des muqueuses de la bouche ou de l'œil aux gouttelettes respiratoires et, dans une moindre mesure, par contact avec des surfaces contaminées (2). Il a été établi que le risque de transmission peut être réduit au moyen du

Cette oeuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale Creative Commons Attribution 4.0



Affiliations

¹ École de médecine, Faculté de médecine et des sciences de la santé, Université McGill, Montréal, QC

² Département de microbiologie, infectiologie et immunologie, Faculté de Médecine, Université Laval, Québec, QC

³ Faculté de Médecine, Université de Montréal, Montréal, QC

⁴ Département d'épidémiologie, de biostatistique et de santé au travail, Faculté de médecine et des sciences de la santé, Université McGill, Montréal, QC

*Correspondance :

yohann.pilon@mail.mcgill.ca



port de masques bien ajustés et par la distanciation physique, la désinfection des surfaces, une ventilation adéquate et le fait d'éviter les espaces bondés (2–6).

Les études dans des espaces désignés, comme les bibliothèques, demeurent l'une des très rares activités en personne accessibles aux étudiants du Québec, Canada, qui étaient inscrits à l'université au cours de l'année scolaire 2020–2021 (7,8). Au cours du semestre d'hiver 2021, des espaces d'études désignés dans les universités de la province ont été adaptés pour assurer la sécurité des étudiants en rendant obligatoires l'utilisation adéquate du masque chirurgical et le respect de la distanciation physique en tout temps (9–17). Les activités en personne pour les étudiants de niveau universitaire se sont révélées importantes pour l'éducation, le réseautage professionnel et la socialisation, ainsi que pour le maintien d'une bonne santé physique et mentale (18). Ainsi, la connaissance du taux de conformité des étudiants aux mesures de prévention de la COVID-19 dans les universités aidera les administrateurs universitaires à mieux appliquer les politiques de santé publique pour un retour rapide et sécuritaire aux activités en personne.

Le taux de conformité aide à évaluer l'efficacité d'une mesure mise en place. Des observations directes ont été menées par des observateurs formés pour évaluer la conformité en matière d'hygiène des mains des travailleurs de la santé. Cela demeure la méthode de référence pour surveiller la conformité à des mesures semblables (19). De nombreuses équipes de recherche ont démontré la capacité d'évaluer la conformité aux mesures de prévention de la COVID-19 en utilisant une méthode d'observation directe en personne (20–23); cependant, les études évaluant la conformité aux mesures de prévention de la COVID-19 dans les établissements universitaires sont actuellement insuffisantes.

Dans cette étude, nous avons évalué le taux de conformité des étudiants aux mesures de prévention de la COVID-19 mises en œuvre dans les espaces d'étude désignés d'une université. L'hypothèse était que le taux de conformité des étudiants serait élevé. En effet, des études antérieures portant sur des Canadiens de plus de 18 ans ont montré un taux élevé de conformité aux mesures de prévention de la COVID-19 et un niveau élevé de connaissances sur l'utilisation du masque chez les étudiants de niveau universitaire au Canada (24,25).

Méthodes

Espaces de la bibliothèque

L'étude a été menée dans une bibliothèque universitaire qui s'étend sur sept étages et accueillait jusqu'à 852 postes de travail individuels (avant la pandémie) et 313 postes de travail individuels (pendant la pandémie). Ces chiffres excluent les salles d'étude et les salles de classe de la bibliothèque. Cette bibliothèque offre divers services aux étudiants et détient des collections en littérature et en sciences humaines. Les employés

de la bibliothèque ont été chargés de rappeler à chaque étudiant l'existence des mesures de prévention de la COVID-19 à l'entrée de la bibliothèque, tout en fournissant un masque de procédure et du désinfectant pour les mains à base d'alcool. Un système de réservation en ligne a été mis en place pour surveiller l'arrivée des étudiants et les diriger vers un espace d'étude désigné. De plus, les agents de sécurité circulaient régulièrement dans toute la bibliothèque pour assurer la conformité aux mesures de prévention de la COVID-19. On demandait aux étudiants de porter correctement le masque de procédure (couvrant la bouche et le nez) à l'endroit d'étude désigné en tout temps, même lorsqu'ils étudiaient seuls.

Observations

Les observations ont été effectuées à l'aide de la méthode de l'observateur formé en personne. Cette méthode a été privilégiée par rapport à une méthode d'enquête autodéclarée, parce que le risque de biais d'information est plus faible. Nous avons utilisé une méthodologie d'échantillonnage fondée sur des études publiées et sur un rapport publié par Resolve to Save Lives (20,23,26,27). Les deux observateurs étaient eux-mêmes des étudiants. Ils se sont entraînés à 1) évaluer le port approprié du masque et 2) estimer une distance de 2 mètres pour réduire le risque de variabilité entre les observateurs. Ils se sont conformés aux mesures de prévention de la COVID-19 mises en place par la bibliothèque (port adéquat d'un masque en tout temps et distanciation physique).

Les observations étaient limitées aux étudiants qui étaient assis ou qui se trouvaient près de la zone de leur espace d'étude désigné (i.e. à des bureaux dans les espaces ouverts de la bibliothèque). Le sexe et l'âge n'ont pas été pris en compte, car l'objectif de l'étude était d'évaluer la conformité des étudiants de niveau universitaire aux mesures de prévention de la COVID-19, qui s'appliquait aux étudiants de tous les sexes et de tous les âges. Chaque observateur était assigné à un étage dans la bibliothèque et a circulé sur cet étage en observant directement chaque étudiant. Tous les observateurs ont participé à chaque moment afin d'éliminer toute confusion entre les observateurs quant aux effets de la semaine, du jour de la semaine ou de l'heure de la journée. Le port approprié du masque et la distanciation physique ont été évalués pour chaque étudiant observé, selon que la mesure était respectée ou non. Les étudiants qui répondaient aux deux critères étaient considérés comme étant conformes aux mesures de prévention de la COVID-19, tandis que les étudiants qui répondaient à un ou à aucun critère étaient considérés comme n'ayant pas respecté les mesures de prévention de la COVID-19. Les étudiants circulant dans la bibliothèque n'ont pas été inclus dans les observations parce que 1) ils ne représentaient pas un nombre important d'observations et 2) cela aurait augmenté la complexité de la tâche, augmentant ainsi le risque d'erreur de comptage pour les observateurs. Les étudiants dans des salles d'étude individuelles (salles fermées avec porte) ont également été exclus, car l'utilisation de masques n'était pas requise à cet endroit. De plus, comme on sait que l'effet Hawthorne peut



faussement accroître la conformité (28,29), les observateurs ont compté le changement de comportement des étudiants, comme le fait de bien placer leur masque ou de s'assurer de la distanciation physique en présence de l'observateur, comme une non-conformité aux mesures de prévention de la COVID-19. La collecte des données a été effectuée en remplissant des formulaires papier normalisés qui ont ensuite été saisis électroniquement dans une feuille de calcul Excel (version 2104; Microsoft Office Professional Plus 2019) après chaque période d'observation. Les observations ont été effectuées à trois moments (10 h, 14 h et 18 h) tous les mercredis, samedis et dimanches sur une période de quatre semaines, du 28 mars au 25 avril 2021. La fréquence des observations était répartie également pendant la journée et le jour de la semaine afin de tenir compte de la variabilité possible des comportements et de l'occupation. Nous avons choisi de favoriser une couverture complète des fins de semaine plutôt que des jours de semaine pour les observations, en supposant que les étudiants suivaient leurs cours pendant la semaine, ce qui aurait pour effet de réduire le nombre d'étudiants à la bibliothèque. On a retenu cette période d'un mois pour les observations, car elle couvrait la plupart des examens de fin de semestre et la période d'études des étudiants de premier cycle, soit une période pendant laquelle les étudiants ont tendance à étudier davantage.

Analyse statistique

Des analyses de régression logistique binaire univariée et multivariée ont été effectuées. La régression multivariée comprenait les trois variables indépendantes. Les rapports de cotes et leur intervalle de confiance (IC) ont été calculés comme

non ajustés (OR) et ajustés (AOR) pour l'analyse univariée et multivariée, respectivement. Le logiciel SPSS version 27.0 (SPSS, Inc., Chicago, Illinois, États-Unis) a été utilisé pour toutes les analyses statistiques.

Éthique

L'exemption de l'examen éthique a été accordée par le Conseil d'examen institutionnel de l'université où les observations ont été faites. La divulgation de l'université où l'étude a eu lieu n'était pas autorisée par le Conseil d'examen de l'établissement.

Résultats

Au total, 2 109 étudiants ont été observés au cours de 39 points d'observation (13 jours d'observation, 3 points d'observation par jour), 27 pendant les fins de semaine (les samedis et dimanches) et 12 pendant la semaine (les mercredis). Toutes les observations sont résumées dans le **tableau 1** et l'**annexe (tableau S1 et tableau S2)**.

Non-conformité par semaine, jour de semaine et heure de la journée

Les observations ont d'abord été regroupées comme étant conformes ou non aux mesures de prévention de la COVID-19 : 1 653 (78,4 %) étudiants étaient conformes, tandis que 456 (21,6 %) étudiants n'étaient pas conformes (tableau 1).

Tableau 1 : Non-conformité aux mesures de prévention de la COVID-19^a par semaine, jour de la semaine et heure du jour, Canada, Québec, mars à avril 2021

Caractéristiques	Nombre (%) d'étudiants							
	Non-conformité (N=456, 21,6 %)		Conformité (N=1 653, 78,4%)		Non-conformité		Non-conformité	
	n	%	n	%	OR	IC à 95 %	AOR	IC à 95 %
Semaine								
1	113	28,2	288	71,8	1	s.o.	1	s.o.
2	110	27,4	292	72,6	0,96	0,71–1,31	0,99	0,72–1,35
3	89	16,2	461	83,8	0,49	0,36–0,67	0,51	0,37–0,70
4	144	19,0	612	81,0	0,60	0,45–0,80	0,56	0,42–0,75
Jour de la semaine								
Mercredi	118	18,8	509	81,2	1	s.o.	1	s.o.
Samedi	133	20,9	533	79,1	1,08	0,82–1,42	1,09	0,82–1,43
Dimanche	205	24,4	611	75,6	1,45	1,12–1,87	1,53	1,18–1,99
Moment de la journée								
10 h	84	21,8	302	78,2	1	s.o.	1	s.o.
14 h	203	18,7	883	81,3	0,83	0,62–1,10	0,81	0,61–1,08
18 h	169	26,5	468	73,5	1,30	0,96–1,75	1,22	0,90–1,65

Abbréviations : AOR, rapport de cotes ajusté; COVID-19, maladie à coronavirus 2019; s.o., sans objet; OR, rapport de cotes non ajusté

^a Les mesures de prévention de la COVID-19 font référence à la fois au port du masque et au respect d'une distanciation physique adéquate



Les régressions logistiques binaires ont montré que la non-conformité des étudiants aux mesures de prévention de la COVID-19 dépendait de la semaine, du jour de la semaine et de l'heure de la journée. La non-conformité aux mesures de prévention de la COVID-19 était plus faible aux semaines trois et quatre comparativement à la semaine un (AOR = 0,51 et AOR = 0,56, respectivement) et elle était plus élevée le dimanche comparativement au mercredi (AOR = 1,53). En ce qui concerne de l'heure de la journée, la non-conformité aux mesures de prévention de la COVID-19 était plus faible à 14 h (AOR = 0,81) et plus élevée à 18 h (AOR = 1,22) comparativement à 10 h, mais ces différences n'étaient pas statistiquement significatives.

Des résultats semblables ont été observés pour la non-conformité à l'utilisation adéquate du masque seulement (tableau S1). Les mesures de distanciation physique étaient rarement inadéquates; la non-conformité correspondait à $n = 50$ (2,4 %) et $n = 14$ (0,6 %), que le masque ait été porté adéquatement ou non (respectivement) (tableau S2).

Discussion

Le niveau de conformité observé de 78,4 % aux mesures de prévention de la COVID-19 se rapproche du seuil de 80 % suggéré comme étant nécessaire pour réduire la propagation de la COVID-19 (30). La conformité aux mesures de prévention de la COVID-19 a augmenté au cours des semaines, probablement parce qu'un plus grand nombre d'étudiants à la bibliothèque a mené à une application accrue des mesures de prévention de la COVID-19. Les observateurs ont remarqué que l'application des mesures de prévention de la COVID-19 était variable et n'était peut-être pas uniforme au fil du temps. En effet, notre étude a été réalisée à la fin du semestre d'hiver 2021, à un moment où les étudiants ont tendance à étudier davantage pour les examens de fin de trimestre qui approchent. Les étudiants étaient moins susceptibles de se conformer aux mesures de prévention de la COVID-19 le dimanche.

Notre étude a été menée un mois avant la disponibilité des vaccins au Québec, Canada (qui a commencé le 30 avril 2021). Cette variable pourrait avoir eu une incidence positive sur l'attitude des étudiants à l'égard des mesures de prévention de la COVID-19 (31,32). La méthode d'observation directe s'est révélée utile pendant une période aiguë de la pandémie, car elle a permis une évaluation rapide de la conformité d'un grand échantillon. Cette méthode est particulièrement utile lorsque les mesures de santé publique changent rapidement, car les observations peuvent également être mises en œuvre rapidement. Elle élimine également le biais de déclaration, une limite que l'on rencontre souvent dans les études fondées sur une enquête (33). Cette méthode s'est avérée difficile, car elle ne laisse pas beaucoup de latitude dans l'horaire de travail des observateurs. En effet, la répartition des points d'observation

tout au long de la journée (10 h, 14 h et 18 h) exigeait que les observateurs soient disciplinés dans leurs horaires de travail et qu'ils déterminent la circulation des étages de la bibliothèque avant chaque point d'observation, car les observations devaient avoir lieu à chaque point temporel établi afin d'éviter de compromettre la solidité de l'étude. Des études futures pourraient évaluer le comportement lié au port du masque dans plusieurs universités à l'aide de la même méthode. En effet, maintenant que la couverture vaccinale est plus élevée et que la situation liée à la pandémie a considérablement changé (34), la conformité aux exigences en matière de port du masque et de distanciation physique pourrait différer de celles que nous avons observées, ce qui laisse entendre que la conformité aux mesures de prévention de la COVID-19 dépend du contexte. Ces méthodes pourraient également être utilisées pour étudier la justification du changement de comportement des étudiants de niveau universitaire et l'influence des caractéristiques sociodémographiques telles que l'âge, le sexe, le niveau de scolarité et le statut socio-économique sur le respect des mesures de prévention de la COVID-19. Les administrateurs universitaires pourraient alors mieux adapter leurs politiques de santé publique pour accroître la conformité.

Limites

L'une des limites de notre étude était qu'un seul observateur circulait par étage de bibliothèque. En effet, les deux observateurs étaient affectés aléatoirement à différents étages de bibliothèque à chaque point horaire. Par conséquent, nous n'avons pas pu nous assurer d'un accord entre les observateurs par étage de bibliothèque pour un point horaire d'observation. De plus, les observateurs ne circulaient qu'une fois par étage de la bibliothèque à chaque point de contrôle pendant toute la période d'observation. Une deuxième limite de notre étude concerne l'évaluation du sexe et de l'âge des étudiants. Comme notre étude n'a pas été conçue pour évaluer les effets liés au sexe et à l'âge, elle n'a pas pu déterminer si ces variables influençaient la conformité aux mesures de prévention de la COVID-19. Une troisième limite de notre étude porte sur la mise en application des mesures de prévention de la COVID-19, ce qui n'a pas été un paramètre mesuré et analysé. Par conséquent, nous n'avons pas pu expliquer avec certitude pourquoi les étudiants étaient moins susceptibles de se conformer aux mesures de prévention de la COVID-19 le dimanche. Cela pourrait peut-être s'expliquer par une application moins rigoureuse des mesures de prévention de la COVID-19 ce jour-là. Une quatrième limite de notre étude concerne sa généralisabilité à d'autres bibliothèques universitaires et à d'autres universités. Néanmoins, nos constatations fournissent un aperçu encourageant de la conformité des étudiants de niveau universitaire aux mesures de prévention de la COVID-19 mise en place en raison de la lutte à la pandémie. Nous croyons qu'elles pourraient être complétées par des observations semblables lors d'autres activités de prévention mises en œuvre dans les universités.



Conclusion

Les étudiants universitaires étaient largement conformes aux mesures de prévention de la COVID-19 dans une bibliothèque universitaire, bien qu'il y ait eu des différences de conformité au fil du temps et entre les jours de semaine et les heures de la journée. Ces données suggèrent qu'en cas de vague subséquente de SRAS-CoV-2, les bibliothèques universitaires peuvent rester ouvertes, bien que ces dernières devront renforcer les mesures de prévention de la COVID-19 à des moments précis, certains jours, par exemple, en augmentant la surveillance de sécurité. Toutefois, ces résultats ne peuvent pas être généralisés à d'autres milieux universitaires de rassemblement de masse, comme les installations sportives et les salles de classe, car le comportement des étudiants relativement aux mesures de prévention de la COVID-19 pourrait y être différent. Ces constatations peuvent néanmoins aider les autorités de la santé publique à prendre des décisions concernant les mesures de prévention de la COVID-19 dans différents milieux universitaires, car cette méthode peut être appliquée à des études d'observation ciblées et rapides et elle peut mener à des résultats d'une puissance statistique suffisante. Ces résultats pourraient également aider les administrateurs universitaires à mettre en œuvre des politiques en matière de santé qui mèneraient à la reprise en toute sécurité du plus grand nombre possible d'activités en personne, soit un répit bienvenu pour les étudiants universitaires.

Déclaration des auteurs

Y. P. et R. T. – Conceptualisation, méthodologie, analyse, rédaction, édition

R. A. – Analyse, révision et édition

Y. P. et R. T. sont les co-premiers auteurs. Ces auteurs ont également contribué à ce travail.

Le contenu de l'article et les points de vue qui y sont exprimés n'engagent que les auteurs et ne correspondent pas nécessairement ceux du gouvernement du Canada.

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Aucun.

Financement

Aucun.

Références

1. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Geneva (CH): WHO; 2020. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
2. Centers for Disease Control and Prevention. Scientific Brief: SARS-CoV-2 Transmission. Atlanta (GA): CDC; 2021; (accédé 2021-07-03). <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/science/science-briefs/sars-cov-2-transmission.html>
3. Agence de la santé publique du Canada. COVID-19 : Prévention et risques. Ottawa (ON) : ASPC; (modifié 2022-03-22; accédé 2021-09-24). <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/2019-novel-coronavirus-infection/prevention-risks.html>
4. World Health Organization. Transmission package: protect yourself and others from COVID-19. Geneva (CH): WHO; 2021. <https://www.who.int/teams/risk-communication/covid-19-transmission-package>
5. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public: When and how to use masks. Geneva (CH): WHO; 2021. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/when-and-how-to-use-masks>
6. Centers for Disease Control and Prevention. How to Protect Yourself & Others. Atlanta, GA: CDC; (modifié 2022-02-25). <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/prevention.html>
7. Université de Montréal. Alerte rouge : le point sur les mesures prises par l'UdeM. Montréal (QC) : Communauté UdeM; septembre 30, 2020. <https://infocovid19.umontreal.ca/toutes-les-communications/nouvelle/news/detail/News/alerte-rouge-le-point-sur-les-mesures-prises-par-ludem/>
8. Université de Montréal. Les Bibliothèques /UdeM accessibles sur réservation seulement. Montréal (QC) : Communauté UdeM; octobre 2, 2020. <https://infocovid19.umontreal.ca/toutes-les-communications/nouvelle/news/detail/News/les-bibliothequesudem-accessibles-sur-reservation-seulement-1/>
9. Université de Montréal. Port obligatoire du masque de procédure à l'Université de Montréal. Montréal (QC) : Communauté UdeM; mars 17, 2021. <https://infocovid19.umontreal.ca/toutes-les-communications/nouvelle/news/detail/News/port-obligatoire-du-masque-de-procedure-a-luniversite-de-montreal/>
10. Université de Montréal. Nouveau resserrement des mesures sanitaires. Montréal (QC) : Communauté UdeM; avril 8, 2021. <https://infocovid19.umontreal.ca/toutes-les-communications/nouvelle/news/detail/News/port-obligatoire-du-masque-de-procedure-a-luniversite-de-montreal/>



11. Université du Québec à Montréal. Le Masque de Procédure sera Exigé à l'UQAM à Compter du 29 Janvier 2021. Montréal (QC) : UQAM Info Direction; janvier 28, 2021. http://unites2.telecom.uqam.ca/calend/courriel-com/editeur_afficheur.php?vFrom=imprimer&CodeMAIL=6495
12. Université du Québec à Montréal. Annonces récentes du Premier Ministre du Québec : Resserrement de Certaines Mesures à l'Université. Montréal (QC) : UQAM Info Direction; avril 9, 2021. http://unites2.telecom.uqam.ca/calend/courriel-com/editeur_afficheur.php?CodeMAIL=6559
13. Université de Sherbrooke. Coronavirus: Reprise progressive des activités en présentiel sur nos campus. Sherbrooke (QC) : USherbrooke; février 4, 2021. <https://www.usherbrooke.ca/coronavirus/historique-des-communications#acc-1933-626>
14. Concordia University. Masques de procédure obligatoires et changements aux questions de dépistage. Montréal (QC) : Concordia; février 15, 2021. <https://www.concordia.ca/ucactualites/central/nouvelles/2021/02/15/masques-de-procedure-obligatoires-et-changements-aux-questions-de-depistage.html>
15. Université Laval. Hommage aux victimes de la COVID-19, respect des consignes et reprise d'activités sur le campus. Québec (QC) : ULaval; mars 10, 2021. <https://www.ulaval.ca/covid-19/communications>
16. Université du Québec en Outaouais. Gatineau en zone d'urgence – Resserrement des consignes. Gatineau (QC) : UQO; mars 31, 2021; (modifié 2021-04-01). <https://uqo.ca/nouvelles/42389>
17. Polytechnique Montréal. Covid-19 : Consignes et directives pour les activités sur le campus : Augmentation des activités en présentiel à Polytechnique. Montréal (QC) : Polymtl; février 16, 2021. <https://www.polymtl.ca/polyvirtuel/augmentation-des-activites-en-presentiel-polytechnique>
18. Finnerty R, Marshall SA, Imbault C, Trainor LJ. Extra-Curricular Activities and Well-Being: Results From a Survey of Undergraduate University Students During COVID-19 Lockdown Restrictions. *Front Psychol* 2021;12:647402. DOI
19. Boyce JM. Hand hygiene compliance monitoring: current perspectives from the USA. *J Hosp Infect* 2008;70(Suppl. 1):2–7. DOI
20. Barrios LC, Riggs MA, Green RF, Czarnik M, Nett RJ, Staples JE, Welton MD, Muilenburg JL, Zullig KJ, Gibson-Young L, Perkins AV, Prins C, Lauzardo M, Shapiro J, Asimellis G, Kilgore-Bowling G, Ortiz-Jurado K, Gutilla MJ. Observed Face Mask Use at Six Universities-United States, September-November 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2021;70(6):208–11. DOI
21. Karimi S, Salunkhe SS, White K, Little B, McKinney W, Mitra R, Chen Y-T, Adkins ER, Barclay JA, Ezekekwa E, He CX, Hurst D, Popescu MM, Swinney DN, Johnson DA, Hollenback R, Moyer S, DuPre N. Stratified Random Sampling Methodology for Observing Community Mask Use within Indoor Settings: Results from Louisville, Kentucky during the COVID-19 Pandemic. *bioRxiv* 2021. <https://www.semanticscholar.org/paper/Stratified-Random-Sampling-Methodology-for-Mask-Use-Karimi-Salunkhe/c21e616a57c9f5b2a5f72bff6db15c455160e760>
22. Lamhoo T, Ben Shoshan N, Eisenberg H, Fainberg G, Mhiliya M, Cohen N, Bisker-Kassif O, Barak O, Weiniger C, Capua T. Emergency department impaired adherence to personal protective equipment donning and doffing protocols during the COVID-19 pandemic. *Isr J Health Policy Res* 2021;10:41. DOI
23. Resolve to Save Lives. Promoting mask-wearing during the COVID-19 pandemic: A POLICYMAKER'S GUIDE. COVID-19 – March 2021. <https://preventepidemics.org/wp-content/uploads/2020/08/Promoting-Mask-Wearing-During-COVID-19.pdf>
24. Lang R, Benham JL, Atabati O, Hollis A, Tombe T, Shaffer B, Burns KK, MacKean G, Léveillé T, McCormack B, Sheikh H, Fullerton MM, Tang T, Boucher JC, Constantinescu C, Murali M, Manns BJ, Marshall DA, Hu J, Oxoby RJ. Attitudes, behaviours and barriers to public health measures for COVID-19: a survey to inform public health messaging. *BMC Public Health* 2021;21(1):765. DOI
25. Brankston G, Merkley E, Fisman DN, Tuite AR, Poljak Z, Loewen PJ, Greer AL. Socio-demographic disparities in knowledge, practices, and ability to comply with COVID-19 public health measures in Canada. *Can J Public Health* 2021;112(3):363–75. DOI
26. Ganczak M, Pasek O, Duda-Duma Ł, Świstara D, Korzeń M. Use of masks in public places in Poland during SARS-Cov-2 epidemic: a covert observational study. *BMC Public Health* 2021;21(1):393. DOI
27. Vest JR, Blackburn J, Cash-Goldwasser S, Peters Bergquist E, Embi PJ. Mask-Wearing Behavior at the 2021 NCAA Men's Basketball Tournament. *JAMA* 2021;326(13):1324–5. DOI
28. Purssell E, Drey N, Chudleigh J, Creedon S, Gould DJ. The Hawthorne effect on adherence to hand hygiene in patient care. *J Hosp Infect* 2020;106(2):311–7. DOI
29. Olesen B, Bjerregaard Feldthaus M. Do we see the Hawthorne effect in adherence of the general public to self-protection guidelines during the COVID-19 pandemic? A Danish observational study. *J Hosp Infect* 2021;110:209. DOI
30. Eikenberry SE, Mancuso M, Iboi E, Phan T, Eikenberry K, Kuang Y, Kostelich E, Gumel AB. To mask or not to mask: Modeling the potential for face mask use by the general public to curtail the COVID-19 pandemic. *Infect Dis Model* 2020;5:293–308. DOI



31. Si R, Yao Y, Zhang X, Lu Q, Aziz N. Investigating the Links Between Vaccination Against COVID-19 and Public Attitudes Toward Protective Countermeasures: Implications for Public Health. *Front Public Health* 9:702699. DOI
32. Zewude B, Melese B, Addis E, Solomon W. Changing Patterns of Compliance with Protective Behavioral Recommendations in the Post First-Round COVID-19 Vaccine Period Among Healthcare Workers in Southern Ethiopia. *Risk Manag Healthc Policy* 2021;14:3575–87. DOI
33. Althubaiti A. Information bias in health research: definition, pitfalls, and adjustment methods. *J Multidiscip Healthcare* 2016;9:211–7. DOI
34. McAlister FA, Nabipoor M, Chu A, Lee DS, Saxinger L, Bakal JA. Lessons from the COVID-19 Third Wave in Canada: The Impact of Variants of Concern and Shifting Demographics. *MedRxiv* 2021.08.27.21261857. DOI

Annexe : Tableaux

Tableau S1 : Non-conformité au port adéquat du masque par semaine, jour de la semaine et heure de la journée, Québec, Canada, mars à avril 2021

Caractéristiques	Nombre (%) d'étudiants							
	Non-conformité (N=406, 19,3 %)		Conformité (N=1 703, 80,7%)		Nombre (%) d'étudiants		Non-conformité	
	n	%	n	%	OR	IC à 95 %	AOR	IC à 95 %
Semaine								
1	104	25,9	297	74,1	1	s.o	1	s.o
2	97	24,1	305	75,9	0,91	0,66–1,25	0,93	0,68–1,29
3	75	13,6	475	86,4	0,45	0,32–0,63	0,47	0,34–0,66
4	130	17,2	626	82,8	0,60	0,44–0,80	0,56	0,42–0,76
Jour de semaine								
Mercredi	106	16,9	521	83,1	1	s.o	1	s.o
Samedi	119	17,9	547	82,1	1,07	0,80–1,43	1,08	0,81–1,45
Dimanche	181	22,2	635	77,8	1,40	1,07–1,83	1,47	1,12–1,93
Moment de la journée								
10 h	77	19,9	309	80,1	1	s.o	1	s.o
14 h.	173	15,9	913	84,1	0,76	0,57–1,02	0,74	0,55–1,00
18 h	156	24,5	481	75,5	1,30	0,96–1,70	1,22	0,89–1,66

Abréviations : AOR, rapport de cotes ajusté; IC, intervalle de confiance, s.o., sans objet; OR, rapport de cotes non ajusté

Tableau S2 : Nombre total d'observations de respect des mesures préventives contre la COVID-19 par catégorie, Québec, Canada, mars à avril 2021

Catégories	Nombre d'étudiants	% d'étudiants
Port adéquat du masque et respect de la distanciation physique	1 653	78,4
Port adéquat du masque sans respect de la distanciation physique	50	2,4
Port inadéquat du masque et respect de la distanciation physique	392	18,6
Port inadéquat du masque sans respect de la distanciation physique	14	0,6
Total	2 109	100

Abréviation : COVID-19, maladie à coronavirus 2019



Sommaire de la mise à jour de la déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) sur l'utilisation recommandée du palivizumab pour réduire les complications de l'infection par le virus respiratoire syncytial chez les nourrissons

Dorothy Moore¹, Angela Sinilaite², April Killikelly²; au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)*

Résumé

Contexte : Le virus respiratoire syncytial (VRS) est la cause la plus fréquente d'infections des voies respiratoires inférieures chez les enfants en bas âge dans le monde. Les problèmes de santé sous-jacents, notamment la naissance prématurée, une maladie pulmonaire chronique et une cardiopathie congénitale, prédisposent à une forme grave de maladie attribuable au VRS. Le seul moyen de prophylaxie contre les infections à VRS est une protection par immunisation passive avec le palivizumab (PVZ) (Synagis^{MD}), un anticorps monoclonal. Le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) a publié une déclaration sur l'utilisation du PVZ en 2003. Le présent article a pour objet de mettre à jour les recommandations précédentes du CCNI concernant l'utilisation du PVZ, en tenant compte des données récentes sur le fardeau de la maladie à VRS, sur l'efficacité réelle du PVZ chez les nourrissons à risque d'une forme plus grave de la maladie à VRS et sur les répercussions économiques associées à l'utilisation du PVZ.

Méthodes : Le Groupe de travail du CCNI et les experts externes ont procédé à des examens systématiques de la documentation sur trois sujets afin d'appuyer l'actualisation des documents d'orientation du CCNI : 1) Le fardeau de la maladie lié au VRS, 2) l'efficacité réelle du PVZ et 3) le rapport coût/efficacité de la prophylaxie par PVZ. Les informations et les résultats sont présentés dans leur intégralité dans la déclaration et les documents à l'appui.

Résultats : Les taux d'hospitalisation attribuables au virus respiratoire syncytial (HVRS) sont plus élevés chez les enfants de moins d'un an et surtout au cours des deux premiers mois de vie. Dans des populations mixtes de nourrissons à risque d'infection grave par le VRS, la prophylaxie par PVZ est associée à des réductions de 38 à 86 % du risque d'HVRS. Seuls de rares cas d'anaphylaxie ont été signalés après des décennies d'utilisation. Le palivizumab coûte cher et ne permet des économies que dans de rares scénarios.

Conclusion : Les recommandations actualisées du CCNI sur l'utilisation du PVZ pour la prévention des complications attribuables au VRS chez les nourrissons sont maintenant disponibles.

Citation proposée : Moore D, Sinilaite A, Killikelly A, au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). « Sommaire de la mise à jour de la déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) sur l'utilisation recommandée du palivizumab pour réduire les complications de l'infection par le virus respiratoire syncytial chez les nourrissons ». *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2022;48(7/8):399–402. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v48i78a08f>

Mots-clés : CCNI, Comité consultatif national de l'immunisation, document d'orientation sur le palivizumab, PVZ, virus respiratoire syncytial, VRS

Cette oeuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



Affiliations

¹ Présidente du groupe de travail sur le VRS du CCNI

² Centre de préparation à l'immunisation, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

*Correspondance :

naci-ccni@phac-aspc.gc.ca



Introduction

Le virus respiratoire syncytial (VRS) est la cause la plus fréquente d'infections des voies respiratoires inférieures chez les enfants en bas âge dans le monde. Au Canada, il provoque chaque année, de la fin de l'automne au début du printemps, des épidémies de maladies des voies respiratoires. Bien que de nombreuses infections sont de simples rhumes, les enfants de moins de deux ans risquent de contracter une maladie grave comme la bronchiolite ou la pneumonie et peuvent devoir être hospitalisés. Les problèmes de santé sous-jacents, notamment la naissance prématurée, une maladie pulmonaire chronique et une cardiopathie congénitale, prédisposent à une forme plus grave de maladie attribuable au VRS. Les réinfections peuvent survenir tout au long de la vie, car l'infection ne produit qu'une immunité partielle et temporaire, bien que les réinfections soient généralement moins graves que l'infection initiale. À l'heure actuelle, il n'existe aucun vaccin pour prévenir l'infection par le VRS. Le seul moyen de prophylaxie est une protection passive temporaire avec la préparation à anticorps monoclonaux, le palivizumab (Synagis^{MD}).

En 2003, le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) a publié des recommandations sur l'utilisation du PVZ pour la prévention de la maladie à VRS (1). À l'époque, il recommandait d'utiliser le PVZ pendant la saison du VRS chez les nourrissons prématurés (ceux de 32 semaines d'âge gestationnel [sAG] ou moins âgés de moins de six mois d'âge chronologique au début de la saison des VRS), les enfants de moins de 24 mois atteints d'une maladie pulmonaire chronique de la prématurité ayant nécessité une oxygénothérapie ou une thérapie médicale au cours des six mois précédents ou d'autres troubles pulmonaires nécessitant une oxygénothérapie, et chez les enfants de moins de 24 mois atteints d'une cardiopathie congénitale hémodynamiquement significative. La prophylaxie par palivizumab pourrait également être envisagée pour les enfants nés à moins de 35 sAG, qui ont moins de 6 mois au début de la saison du VRS, et qui vivent dans des communautés nordiques éloignées (1).

Le présent article a pour objet de mettre à jour les recommandations précédentes du CCNI concernant l'utilisation du PVZ, en tenant compte des données récentes sur le fardeau de la maladie à VRS, sur l'efficacité potentielle et réelle du PVZ chez les nourrissons à risque d'une forme plus grave de la maladie à VRS et sur les répercussions économiques associées à l'utilisation du PVZ.

On trouvera de plus amples renseignements dans la déclaration actualisée du CCNI : « *Utilisation recommandée du palivizumab pour réduire les complications de l'infection par le virus respiratoire syncytial chez les nourrissons* » (2).

À l'appui de ce travail, le Groupe de travail et d'autres groupes d'experts ont procédé à trois analyses systématiques de la

littérature en appliquant la méthodologie standard du CCNI : le fardeau de la maladie à VRS chez les enfants en bas âge de pays à revenu élevé comparables au Canada (publié en septembre 2021) (3); l'efficacité réelle de la prophylaxie par PVZ pour réduire les complications associées au VRS chez les nourrissons (un résumé des résultats dans la déclaration et l'intégralité des renseignements à publier dans un document distinct) (4); et le rapport coût-efficacité de la prophylaxie par PVZ pour le VRS (un résumé des résultats dans la déclaration et l'intégralité des renseignements à publier dans un document distinct) (5).

Les taux d'hospitalisation attribuables au virus respiratoire syncytial (HVRs) sont plus élevés chez les enfants de moins d'un an et surtout au cours des deux premiers mois de vie. La prématurité est associée à un plus grand risque d'HVRs, à des séjours plus longs à l'hôpital et à un taux plus élevé d'admission dans une unité de soins intensifs. Les enfants de moins de deux ans atteints d'une maladie pulmonaire chronique attribuable à la prématurité ou de moins d'un an atteints d'une cardiopathie congénitale hémodynamiquement significative présentent aussi un plus grand risque d'HVRs. Les enfants atteints de fibrose kystique, du syndrome de Down et d'une immunodéficience peuvent également présenter un risque accru. Des taux élevés d'hospitalisation attribuable au VRS ont été signalés chez les nourrissons nés à terme vivant dans certaines communautés autochtones en région éloignée. L'hospitalisation au motif d'une infection à virus respiratoire syncytial pendant la petite enfance peut être associée à une plus grande utilisation de médicaments contre la respiration sifflante et l'asthme au cours de cette même période, mais la causalité du VRS n'a pas été établie.

Le palivizumab n'a été étudié que chez les enfants de moins de deux ans présentant des problèmes de santé sous-jacents, à l'exception d'une étude récente sur les nourrissons Inuits en bonne santé résidant dans des collectivités éloignées du Nord. Dans diverses populations de nourrissons à risque d'une forme grave d'infection à VRS, la prophylaxie par PVZ est associée à des réductions de 38 à 86 % du risque d'HVRs, avec un nombre de sujets à traiter pour éviter une hospitalisation de 2 à 54. On a signalé des réductions de 38 à 80 % des HVRs chez les nourrissons nés avant terme, de 39 à 86 % chez les enfants atteints d'une maladie pulmonaire chronique attribuable à la prématurité et de 45 à 51 % chez les enfants atteints d'une cardiopathie congénitale hémodynamiquement significative. Les recommandations pour d'autres groupes considérés comme présentant un risque équivalent d'une forme grave de la maladie à VRS reposent sur des extrapolations de ces données.

Une recommandation antérieure du Guide canadien d'immunisation, selon laquelle la prophylaxie par PVZ devrait être envisagée pour tous les enfants Inuits des collectivités éloignées du Nord qui ont moins de six mois au début de la



saison de VRS, peu importe l'âge gestationnel, a été réévaluée. Le CCNI recommande maintenant que le PVZ ne soit pas offert systématiquement aux nourrissons nés à terme et en santé vivant dans les communautés inuites éloignées du Nord, mais qu'il soit considéré comme une solution pour ces communautés si le taux documenté d'HVRS pour les nourrissons nés à terme est très élevé. Ce changement était fondé sur les données limitées disponibles, dont une étude ne montrant aucun effet de la prophylaxie par PVZ sur l'HVRS chez les nourrissons en santé nés à terme et vivant dans une population inuite d'une région nordique du Canada où le taux d'HVRS pour tous les nourrissons de moins d'un an est de 5 %, et une étude qualitative dans cette même population qui relevait d'importants problèmes d'acceptabilité et de faisabilité de la prophylaxie par PVZ.

Le palivizumab est utilisé depuis plus de deux décennies dans de nombreux pays et a un bon bilan d'innocuité, avec des cas très rares d'anaphylaxie étant l'événement indésirable grave majeur. Le palivizumab coûte cher, avec des rapports coût/efficacité différentiels estimés allant de moins de 1 000 dollars à plus de 2 millions de dollars par année de vie ajustée par la qualité, selon divers scénarios. Dans divers groupes à risque élevé, de 64 à 100 % des estimations étaient inférieures à 50 000 dollars par année de vie ajustée par la qualité. Dans de rares cas, il peut entraîner des économies.

Les principales recommandations sont résumées ci-après.

Recommandations du CCNI pour l'utilisation du palivizumab pour atténuer les complications d'une infection au virus respiratoire syncytial chez les nourrissons 2022

- Le palivizumab **devrait être offert** aux nourrissons né avant terme de moins de 30 sAG et de moins de 6 mois au début ou pendant la saison de VRS; les enfants âgés de moins de 24 mois atteints d'une maladie pulmonaire chronique attribuables à la prématurité qui ont besoin d'une oxygénothérapie continue pendant les six mois précédant ou pendant la saison de VRS; les nourrissons âgés de moins de 12 mois atteints d'une cardiopathie congénitale hémodynamiquement significative; et les nourrissons nés à moins de 36 sAG et de moins de six mois vivant dans une population inuite d'une région nordique et qui nécessiteraient un transport aérien pour être hospitalisés. Dans le cas d'enfants atteints d'une cardiopathie congénitale et d'une maladie pulmonaire chronique hémodynamiquement significative, il faudrait appliquer les recommandations concernant les maladies pulmonaires chroniques.
- Le palivizumab **peut être envisagé** pour les nourrissons nés entre 30 et 32 sAG et de moins de trois mois qui sont à un risque élevé d'exposition au VRS; les enfants

sélectionnés de moins de 24 mois atteints d'une forme grave de maladie pulmonaire chronique due à la fibrose kystique ou à d'autres étiologies qui ont besoin d'une oxygénothérapie continue ou d'une ventilation assistée au cours des six mois précédant ou pendant la saison de VRS; les nourrissons de moins de 12 mois atteints d'une cardiopathie chronique hémodynamiquement significative autre que congénitale; les enfants âgés de 12 à 24 mois en attente d'une greffe cardiaque ou ayant reçu une greffe cardiaque dans les six mois suivant le début de la saison de VRS; et les enfants de moins de 24 mois présentant une immunodéficience grave. Il peut également être envisagé pour les nourrissons nés à terme âgés de moins de six mois vivant dans des communautés inuites en région éloignée où les taux d'hospitalisation en raison d'une infection à VRS sont très élevés chez les nourrissons nés à terme et pour les nourrissons de moins de 36 sAG et de moins de six mois vivant dans d'autres communautés éloignées où les taux d'hospitalisation en raison d'une infection à VRS sont très élevés et où le transport aérien serait nécessaire pour l'hospitalisation.

- Le palivizumab **ne devrait pas être offert** aux nourrissons en santé qui sont nés à 33 sAG ou après, ni à la fratrie, dans le cas de naissances multiples, qui ne remplissent pas d'autres conditions pour une prophylaxie. Il ne devrait pas être offert **systématiquement** aux enfants de moins de 24 mois atteints de fibrose kystique; aux enfants de moins de 24 mois atteints du syndrome de Down sans autres critères pour le PVZ; ou aux nourrissons en santé nés à terme en santé qui vivent dans des communautés inuites d'une région nordique, à moins que les taux d'hospitalisation en raison d'infections à VRS soit très élevés. Il ne devrait pas être utilisé pour prévenir la respiration sifflante ou l'asthme récurrents en l'absence d'autres indications.
- Le palivizumab **ne devrait pas être administré** à des enfants qui restent à l'hôpital pour prévenir une infection à VRS nosocomiale. Il **peut être envisagé** lorsque toutes les autres mesures n'ont pas permis de contrôler une éclosion de VRS dans une unité de soins intensifs néonataux.

Déclaration des auteurs

D. M. — Rédaction, texte initial, relecture et révision

A. S. — Relecture et révision

A. K. — Rédaction, relecture et révision

La Déclaration du CCNI sur l'utilisation recommandée du palivizumab pour réduire les complications de l'infection par le virus respiratoire syncytial chez les nourrissons a été préparé par D. Moore, A. Sinilaite, R. Stirling et M. W. Yeung, au nom du Groupe de travail du CCNI sur le VRS, et a été approuvé par le CCNI.

Intérêts concurrents

Aucun.



Remerciements

Membres du groupe de travail du CCNI sur le VRS :

D. Moore (présidente), M. Salvadori, V. Dubey, J. Papenburg et J. Robinson

Anciens membres : S. Gantt et W. Vaudry

Membres du CCNI : S. Deeks (présidente), R. Harrison (vice-présidente), J. Bettinger, N. Brousseau, P. De Wals, È. Dubé, V. Dubey, K. Hildebrand, K. Klein, J. Papenburg, A. Pham-Huy, C. Rotstein, B. Sander, S. Smith et S. Wilson

Ancienne membre : C. Quach (présidente)

Représentants de liaison : L. Bill (Association canadienne des infirmières et infirmiers autochtones), L.M. Bucci (Association canadienne de santé publique), E. Castillo (Société des obstétriciens et gynécologues du Canada), A. Cohn (Centers for Disease Control and Prevention, États-Unis), L. Dupuis (Association des infirmières et infirmiers du Canada), P. Emberley (Association des pharmaciens du Canada), J. Emili (Collège des médecins de famille du Canada), D. Fell (Association canadienne pour la recherche et l'évaluation en immunisation), S. Funnel (Association des médecins autochtones du Canada), J. Hu (Collège des médecins de famille du Canada), N. Ivers (Collège des médecins de famille du Canada), M. Lavoie (Conseil des médecins hygiénistes en chef), D. Moore (Société canadienne de pédiatrie), M. Naus (Comité canadien d'immunisation), A. Pham-Huy (Association pour la microbiologie médicale et l'infectiologie Canada) et A. Ung (Association des pharmaciens du Canada)

Représentants d'office : D. Danoff (Direction des produits de santé commercialisés, Santé Canada), E. Henry (Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses [CIMRI], ASPC), M. Lacroix (Groupe consultatif en matière d'éthique en santé publique, ASPC), J. Pennock (CIMRI, ASPC), R. Pless (Direction des produits biologiques et des thérapies génétiques, Santé Canada), G. Poliquin (Laboratoire national de microbiologie, ASPC), V. Beswick-Escanlar (Défense nationale et Forces armées canadiennes) et T. Wong (Direction générale de la santé des Premières Nations et des Inuits, Services aux Autochtones Canada)

Le CCNI reconnaît et apprécie la contribution de P. Doyon-Plourde, S. Duchesne-Bélanger, E. Poirier, A. House, S. J. Ismail, A. Sumner, C. Tremblay, M. C. Tunis, V. Mouajou Feujio, L. Zhao, A. Killikelly et N. St-Pierre ainsi que de l'équipe de recherche au Alberta Research Centre for Health Evidence (ARCHE), incluant J. Pillay, A. Wingert et L. Hartling à la présente déclaration.

Financement

Le travail du CCNI est soutenu par l'Agence de la santé publique du Canada.

Références

1. Comité consultatif national de l'immunisation. Déclaration concernant l'usage recommandé de l'anticorps monoclonal anti-vrs (palivizumab). Relevé des maladies transmissibles au Canada 2003;29:1–15. <https://publications.gc.ca/collections/Collection/H12-21-2-29-7.pdf>
2. Comité consultatif national de l'immunisation. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Utilisation recommandée du palivizumab pour réduire les complications de l'infection par le virus respiratoire syncytial chez les nourrissons. Ottawa (ON) : ASPC; 2022. <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/documents/services/publications/vaccines-immunization/palivizumab-respiratory-syncytial-virus-infection-infants/palivizumab-resp-infection-infants-fra.pdf>
3. Wingert A, Pillay J, Moore DL, Guitard S, Vandermeer B, Dyson MP, Sinilaite A, Tunis M, Hartling L. Fardeau de la maladie chez les nourrissons et les jeunes enfants hospitalisés pour le virus respiratoire syncytial : un examen rapide. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2021;47(9):420–41. DOI
4. Comité consultatif national de l'immunisation. Revue de la littérature du CCNI sur les effets de la prophylaxie par palivizumab sur la réduction des complications associées au virus respiratoire syncytial chez les nourrissons. Ottawa (ON) : ASPC; À venir 2022.
5. Comité consultatif national de l'immunisation. Rapport coût-efficacité de la prophylaxie par palivizumab pour le virus respiratoire syncytial (VRS) : Un examen systématique. Ottawa (ON) : ASPC; À venir 2022.



Sommaire de la réponse rapide du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) : Orientations provisoires sur l'utilisation d'Imvamune dans le contexte des épidémies de variole simienne au Canada

April Killikelly¹, Nicholas Brousseau² au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)*

Résumé

Contexte : La variole simienne est endémique en Afrique centrale et occidentale. Les cas dans les pays non endémiques, y compris le Canada, augmentent depuis mai 2022. Imvamune^{MD}, un vaccin antivariolique vivant, non répliquatif, a été approuvé par Santé Canada pour une immunisation active contre la variole et la variole simienne chez les adultes qui présentent un risque élevé d'exposition. Ces orientations provisoires visent à considérer l'utilisation d'Imvamune pour la prophylaxie post-exposition (PPE) et à résumer les preuves disponibles en faveur de l'utilisation d'Imvamune dans le contexte actuel.

Méthodes : Le groupe de travail du CCNI sur les vaccins contre les maladies infectieuses à haut risque (GT MIHR) a examiné les données sur l'état actuel de l'épidémie de variole simienne, ainsi que les preuves supplémentaires incluses dans la littérature scientifique publiée et provenant des fabricants, concernant l'innocuité, l'immunogénicité et la protection offerte par Imvamune. Le CCNI a approuvé ces recommandations du GT MIHR le 8 juin 2022.

Résultats : En bref, le CCNI recommande que la PPE avec une dose unique d'Imvamune puisse être proposée aux personnes ayant eu une exposition à risque élevé à un cas probable ou confirmé de variole simienne, ou dans un milieu où il y a transmission de l'infection. Après 28 jours, si une personne est considérée comme présentant un risque prévisible d'exposition, une deuxième dose peut être offerte. Imvamune peut être proposé aux populations particulières, y compris les personnes immunodéprimées, les femmes enceintes ou qui allaitent, les enfants de moins de 18 ans et les personnes atteintes de dermatite atopique.

Conclusion : Dans un contexte d'incertitudes, le CCNI a rapidement élaboré des directives sur l'utilisation d'Imvamune au Canada. Les recommandations pourront être réexaminées à mesure que les données scientifiques recueillies évolueront.

Citation proposée : Killikelly A, Brousseau N, au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Sommaire de la réponse rapide du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) : Orientations provisoires sur l'utilisation d'Imvamune dans le contexte des épidémies de variole simienne au Canada. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2022;48(7/8):403–8. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v48i78a09f>

Mots-clés : Comité consultatif national de l'immunisation, variole simienne, Canada, Imvamune, orientations provisoires

Cette oeuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale Creative Commons Attribution 4.0



Affiliations

¹ Agence de la santé publique du Canada, Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses, Ottawa, ON

² Institut national de santé publique du Québec, Direction des risques biologiques, Québec, QC

*Correspondance :

naci-ccni@phac-aspc.gc.ca



Introduction

Le virus de la variole simienne appartient à la famille des *orthopoxvirus*, qui comprend également le virus de la variole, le virus de la vaccine, la variole bovine et d'autres *poxvirus*. La maladie est généralement autolimitative et se résorbe en 14 à 28 jours. Les symptômes diffèrent de ceux de la variole et comprennent la fièvre, les maux de tête, les douleurs dorsales, les myalgies, l'asthénie, la lymphadénopathie et les lésions/éruptions cutanées. La contagiosité du virus de la variole simienne peut durer jusqu'à 2 à 4 semaines, sur la base de preuves limitées du dépistage de la réaction en chaîne de la polymérase de la variole simienne dans les voies respiratoires supérieures (1). Les complications potentielles de la variole simienne comprennent les infections bactériennes secondaires, la pneumonie, la septicémie, l'encéphalite et la perte de vision due à l'inflammation de la cornée. Le virus de la variole simienne peut provoquer une maladie grave chez les jeunes enfants, les personnes immunodéprimées (2) et les femmes enceintes. Les renseignements concernant la variole simienne chez les femmes enceintes sont rares, mais des cas de fausses couches et de mortinaissances au cours du premier trimestre ont été signalés (3). Dans l'épidémie actuelle de 2022 survenue dans plusieurs pays, les cas de variole simienne peuvent avoir une présentation atypique comprenant des lésions orales, génitales et/ou anales avec ou sans fièvre, ou des symptômes systémiques.

L'épidémie de variole simienne survenue dans plusieurs pays en 2022 représente la première incidence de transmission communautaire à grande échelle dans un certain nombre de pays en dehors de certaines régions d'Afrique. Selon de l'information de sources ouvertes, les cas québécois sont principalement des hommes âgés de 30 à 55 ans qui se sont présentés dans des cliniques spécialisées dans les infections transmissibles sexuellement et par le sang dans la région de Montréal.

Imvamune^{MD} (également appelé Modified Vaccinia Ankara-Bavarian Nordic [MVA-BN], Jynneos^{MD}, Imvanex^{MD}) est un vaccin antivariolique non répliquatif, de troisième génération et fabriqué par Bavarian Nordic. Imvamune a été approuvé par Santé Canada le 5 novembre 2020 pour l'immunisation active contre la variole, la variole simienne et les infections et maladies orthopoxvirales connexes chez les adultes âgés de 18 ans et plus déterminés comme présentant un risque élevé d'exposition (3). Imvamune diffère des générations précédentes de vaccins antivarioliques, car il s'agit d'un virus vaccinal non répliquatif chez l'humain, ce qui signifie, d'après les études précliniques, qu'il n'est pas capable de produire d'autres copies de lui-même (4). Imvamune est stocké dans la Réserve nationale stratégique d'urgence du Canada aux fins de sécurité nationale en raison de son efficacité potentielle contre la variole, le virus qui cause la maladie du même nom.

Dans le contexte de l'évolution rapide de l'épidémie de variole simienne dans plusieurs pays, le mandat prévu pour cette réponse rapide était de considérer l'utilisation d'Imvamune pour la prophylaxie post-exposition et de résumer les preuves disponibles en faveur de l'utilisation d'Imvamune dans ce contexte spécifique. Sans rapport avec l'épidémie actuelle de variole simienne, il a également été demandé au CCNI d'envisager l'utilisation d'Imvamune dans les laboratoires de recherche où sont étudiés des *orthopoxvirus* répliquatifs.

On trouvera des détails à ce sujet dans la déclaration mise à jour du comité consultatif du CCNI : *Réponse rapide du CCNI – Orientations provisoires sur l'utilisation d'Imvamune dans le contexte des éclosions de variole simienne au Canada* (5).

Méthodes

Les 26 et 27 mai 2022, les données relatives à la variole simienne ont été discutées et examinées par le groupe de travail du CCNI sur les vaccins contre les maladies infectieuses à haut risque (GT MIHR), avec la participation du Groupe consultatif en matière d'éthique en santé publique (GCESP), du Comité canadien sur l'immunisation (CCI) et du Groupe de travail sur la sécurité des vaccins (GTSV) du CCNI et deux groupes LGBTQ2S+ de l'Ontario et de la Colombie-Britannique. Le GT MIHR a examiné les données sur l'état actuel de l'épidémie de variole simienne, ainsi que des preuves supplémentaires incluses dans la littérature scientifique publiée et provenant des fabricants, concernant l'innocuité, l'immunogénicité et la protection offerte par Imvamune. Le CCNI a approuvé ces recommandations du GT MIHR le 8 juin 2022.

Résultats

Le **tableau 1** résume les données probantes très limitées sur lesquelles les recommandations du CCNI ont été fondées ainsi que les inconnues pour chaque point de recommandation.

Tableau 1: Connaissances et inconnus^a

Connaissances		Inconnues
Prophylaxie préexposition (PPrE)		
<p>D'après les premières phases des essais cliniques, la plupart des MCSI rapportés étaient légers à modérés et se résorbaient dans les sept jours suivant la vaccination.</p> <p>Certains MCSI cardiaques ont été signalés chez des personnes vaccinées avec Imvamune^{MD} et aucun n'a été considéré comme grave.</p> <p>L'étude de l'immunogénicité clinique et de la protection indirecte a montré qu'Imvamune était en mesure de produire des réponses immunitaires la deuxième semaine après une première dose, et des réponses immunitaires comparables aux vaccins de la génération précédente contre la variole après deux doses à la sixième semaine.</p> <p>Des preuves indirectes provenant des essais cliniques ont montré que deux doses d'Imvamune pouvaient générer une protection contre le virus de la vaccine (<i>orthopoxvirus</i> lié à la variole simienne).</p> <p>Les réponses immunitaires à la suite de la vaccination avec Imvamune peuvent diminuer après deux ans.</p> <p>Les réponses immunitaires aux doses de rappel d'Imvamune étaient rapides et comparables aux réponses de la série primaire.</p>		<p>Il n'existe pas de données indiquant l'efficacité clinique ou terrain de la vaccination avec Imvamune contre l'infection ou la maladie due à la variole simienne dans le contexte de la PPrE. Il n'existe pas non plus de données prouvant directement l'efficacité clinique ou terrain d'Imvamune contre la variole simienne. Il existe peu de données sur la sécurité de l'utilisation d'Imvamune en tant que PPrE.</p> <p>On ignore dans quelle mesure les données précliniques, immunologiques ou relatives aux <i>orthopoxvirus</i> prédisent la protection offerte par Imvamune contre la variole simienne ou la durabilité de cette protection.</p> <p>Le nombre de doses, ou l'intervalle entre les doses, pour une protection optimale par Imvamune, en PPrE, chez les adultes immunocompétents sans maladie sous-jacente est inconnu.</p> <p>Il n'existe pas de données sur la protection offerte par la vaccination antérieure contre la variole (potentiellement depuis des décennies) et l'utilisation optimale d'Imvamune en PPrE chez les personnes précédemment vaccinées.</p> <p>En raison du contexte limité de l'utilisation d'Imvamune (i.e. les essais cliniques), les MCSI de faible fréquence (fréquence inférieure à 1 sur 10 000) sont inconnues.</p> <p>L'incidence d'une infection ou d'une vaccination antérieure sur l'efficacité et l'innocuité de l'Imvamune en PPrE est inconnu.</p>
Prophylaxie post-exposition		
<p>Des données précliniques indirectes sur l'immunogénicité d'Imvamune ont révélé qu'en PPE, Imvamune était en mesure de produire des réponses immunitaires comparables aux vaccins de la génération précédente contre la variole.</p> <p>D'après une étude historique des vaccins antivarioliques de la génération précédente, plus tôt la PPE est administrée, meilleure est la protection contre la maladie.</p> <p>L'étude de l'immunogénicité clinique et de la protection indirecte basée sur la PPrE a montré qu'Imvamune était en mesure de produire des réponses immunitaires la deuxième semaine après une première dose, et des réponses immunitaires comparables aux vaccins de la génération précédente contre la variole après deux doses à la sixième semaine.</p>		<p>Il n'existe pas de données indiquant l'efficacité clinique ou terrain de la vaccination avec Imvamune contre l'infection ou la maladie due à la variole simienne dans le contexte de la PPE. Il n'existe pas non plus de données prouvant directement l'innocuité, l'efficacité ou l'efficacité d'Imvamune, en PPE, contre la variole simienne.</p> <p>Le nombre de doses, l'intervalle entre les doses ou le délai entre l'exposition et la vaccination, pour une protection optimale par Imvamune en PPE, chez les adultes immunocompétents sans maladie sous-jacente, est inconnu.</p> <p>L'incidence d'une infection ou d'une vaccination antérieure sur l'efficacité et l'innocuité de l'Imvamune en PPE est inconnu.</p>
Populations particulières		
Personnes immunodéprimées	<p>En se basant sur les études cliniques limitées, l'innocuité du vaccin chez les personnes vivant avec le VIH (CD4 \geq 100 cellules/μl) et des patients ayant subi une greffe de cellules souches hématopoïétiques semblait comparable aux témoins non immunodéprimés.</p> <p>Comparativement aux personnes non infectées par le VIH, les personnes séropositives peuvent présenter des réponses immunitaires plus faibles à une dose d'Imvamune et une durabilité moindre des réponses immunitaires.</p> <p>Imvamune a été bien toléré chez 20 personnes ayant reçu une greffe de cellules souches hématopoïétiques.</p>	<p>Il n'existe pas de données indiquant l'efficacité clinique ou terrain de la vaccination avec Imvamune contre l'infection ou la maladie due à la variole simienne dans le contexte de la PPrE ou de la PPE. Il n'existe pas non plus de données prouvant directement l'efficacité ou l'efficacité d'Imvamune contre la variole simienne chez cette population. Il existe peu de données sur l'innocuité d'Imvamune en tant que PPrE.</p> <p>On ignore encore si certaines personnes immunodéprimées seraient moins protégées par le vaccin que d'autres et auraient besoin d'un nombre différent de doses, d'un intervalle spécifique entre les doses ou d'un niveau d'antigène différent.</p>
Femmes enceintes ou qui allaitent	Aucune préoccupation en matière d'innocuité n'a été relevée au cours des essais cliniques et précliniques limités d'Imvamune.	Il n'existe pas de données relatives à l'innocuité, à l'efficacité clinique ou à l'efficacité terrain de la vaccination avec Imvamune contre l'infection ou la maladie due à la variole simienne dans le contexte de la PPrE ou de la PPE. Imvamune n'a jamais été testé chez cette population. Il n'existe pas de données prouvant directement l'innocuité, l'efficacité clinique ou l'efficacité terrain d'Imvamune contre la variole simienne chez cette population.

Tableau 1: Connaissances et inconnus^a (suite)

Connaissances		Inconnues
Populations particulières (suite)		
Enfants âgés de moins de 18 ans	Aucune préoccupation en matière d'innocuité n'a été relevée dans le cadre d'essais cliniques limités de vaccins semblables à Imvamune chez environ 2 000 enfants de moins de 18 ans.	Il n'existe pas de données relatives à l'innocuité, à l'efficacité clinique ou à l'efficacité terrain de la vaccination avec Imvamune contre l'infection ou la maladie due à la variole simienne dans le contexte de la PPrE ou de la PPE. Imvamune n'a jamais été testé chez cette population. Il n'existe pas de données prouvant directement l'innocuité, l'efficacité clinique ou l'efficacité terrain d'Imvamune contre la variole simienne chez cette population. On ignore encore si certains groupes d'âge peuvent nécessiter un nombre différent de doses, un intervalle entre les doses ou des niveaux d'antigènes spécifiques ou s'il existe un âge minimum pour la vaccination.
Personnes atteintes de dermatite atopique	Dans le cadre d'essais cliniques limités, l'Imvamune a été bien toléré par les personnes atteintes de DA, bien que les personnes atteintes de DA puissent avoir une fréquence de réactogénicité locale et systémique plus élevée que celles qui n'en souffrent pas.	Il n'existe pas de données relatives à l'innocuité, à l'efficacité clinique ou à l'efficacité terrain de la vaccination avec Imvamune contre l'infection ou la maladie due à la variole simienne dans le contexte de la PPrE ou de la PPE. Il n'existe pas de données directes prouvant l'innocuité, l'efficacité clinique ou l'efficacité terrain d'Imvamune contre la variole simienne chez cette population. Il existe peu de données sur l'innocuité d'Imvamune.

Abréviations : DA, dermatite atopique; MCSI, manifestations cliniques suivant l'immunisation; PEP, prophylaxie post-exposition; PPrE, prophylaxie préexposition
^a Résumé à partir des *Orientations provisoires sur l'utilisation d'Imvamune dans le contexte des épidémies de variole simienne au Canada* (5)

Recommandations

- Le CCNI recommande que la PPE avec une dose unique d'Imvamune puisse être proposée aux personnes ayant eu une exposition à risque élevé (6) à un cas probable ou confirmé de variole simienne, ou dans un milieu où il y a transmission de l'infection. La PPE devrait être proposée dès que possible et dans les 4 jours suivant la dernière exposition, mais peut être envisagée jusqu'à 14 jours après la dernière exposition. La PPE ne doit pas être offerte aux personnes qui sont symptomatiques et qui répondent à la définition de cas suspect, probable ou confirmé. Après 28 jours, si une personne est considérée comme présentant un risque prévisible d'exposition, une deuxième dose peut être proposée. Une deuxième dose ne doit pas être offerte aux personnes qui sont symptomatiques et qui, après évaluation médicale, répondent aux définitions de cas suspect, probable ou confirmé de variole simienne. Pour les personnes ayant déjà reçu un vaccin antivariolique vivant répliatif de 1^{re} ou de la 2^e génération dans le passé et qui présentent un risque élevé d'exposition à un cas probable ou confirmé de variole simienne, une dose unique de PPE d'Imvamune peut être proposée (c'est-à-dire comme dose de rappel). Les avantages de la protection contre l'infection doivent être abordés avec un professionnel de la santé et évalués par rapport au risque potentiel de myocardite récurrente pour les personnes ayant des antécédents de myocardite/péricardite liés à une dose antérieure de vaccin antivariolique vivant répliatif de 1^{re} et 2^e génération et/ou d'Imvamune; une approche de précaution est justifiée pour le moment jusqu'à ce que davantage d'informations soient disponibles.
- Le CCNI recommande que la PPrE d'Imvamune puisse être proposée au personnel travaillant avec des *orthopoxvirus* répliatifs présentant un risque pour la santé humaine (vaccin ou variole simienne) en laboratoire et présentant un risque élevé d'exposition professionnelle. Si Imvamune est utilisé, deux doses devraient être administrées à au moins 28 jours d'intervalle. Une dose de rappel peut être proposée après 2 ans si le risque d'exposition se prolonge au-delà de cette période. Cette recommandation ne s'applique pas aux laboratoires de diagnostic clinique pour le moment, en raison du très faible risque de transmission. Pour les personnes immunocompétentes ayant déjà reçu un vaccin antivariolique vivant répliatif de la 1^{re} ou de la 2^e génération et présentant un risque élevé d'exposition professionnelle, une dose unique d'Imvamune peut être proposée (c'est-à-dire comme dose de rappel), plutôt que la série de deux doses du vaccin primaire. Cette dose unique d'Imvamune doit être administrée au moins deux ans après la dernière dose de vaccin antivariolique vivant répliatif. Les avantages de la protection contre l'infection doivent être abordés avec un médecin et évalués par rapport au risque potentiel de myocardite récurrente pour les personnes ayant des antécédents de myocardite/péricardite liés à une dose antérieure de vaccin antivariolique vivant répliatif de 1^{re} et 2^e génération et/ou d'Imvamune; une approche de précaution est justifiée pour le moment jusqu'à ce que davantage d'informations soient disponibles.
- Le CCNI recommande qu'Imvamune puisse être proposé aux populations suivantes, si le vaccin est recommandé sur la base du risque d'exposition : les personnes immunodéprimées en raison d'une maladie ou d'un traitement; les femmes enceintes; les femmes qui allaitent; les enfants/jeunes; et les personnes atteintes de dermatite atopique.



- Le CCNI recommande de ne pas retarder l'administration d'Imvamune en tant que PPrE ou PPE en raison de la réception récente d'un vaccin à ARNm contre la COVID-19. Si le moment de la vaccination peut être planifié (c'est-à-dire avant l'emploi dans un laboratoire de recherche), le CCNI recommande qu'Imvamune soit administré au moins 4 semaines après ou avant un vaccin à ARNm contre la COVID-19.

Conclusion

En se fondant sur des données disponibles limitées, le CCNI et d'autres intervenants ont été en mesure d'élaborer et de fournir rapidement des orientations sur l'utilisation d'Imvamune dans le contexte des éclosons de variole simienne au Canada, seulement 22 jours civils après le premier cas signalé au Canada. Ces recommandations ont été formulées dans le contexte de nombreuses inconnues et incertitudes et pourraient être réexaminées à mesure que de nouvelles données se présenteront.

Déclaration des auteurs

A. K. — Rédaction, ébauche originale, révision, édition
N. B. — Rédaction, révision, édition

La réponse rapide du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) – *Orientations provisoires sur l'utilisation d'Imvamune^{MD} dans le contexte des éclosons de variole simienne au Canada* a été préparée par : A. Killikelly, N. Brousseau, M. Plamondon, R. Krishnan, M. Y. Yeung, N. Forbes, R. Harrison, S. Deeks, M. C. Tunis, au nom du groupe de travail du CCNI sur les vaccins contre les maladies infectieuses à haut risque, et a été approuvée par le CCNI.

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Membres du groupe de travail du CCNI sur les vaccins contre les maladies infectieuses à haut risque : N. Brousseau (président), C. A. Buchan, Y. G. Bui, E. Castillo, R. Harrison, K. Hildebrand, M. Libman, M. Murti, V. Poliquin, A. Rao, C. Quach, S. Wilson M. Salvatori; Participants de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) et de Santé Canada (SC) : A. Coady, J. Cao, R. Farley, P. Gorton, C. Irwin, C. Jensen, A. Killikelly, R. Krishnan, T. Lee, M. Patel, M. Plamondon, R. Pless, G. Pulle, K. Rutledge-Taylor, R. Singaravelu, J. Strong, M. C. Tunis, K. Wilkinson, E. Wong, R. Ximenes, M. Y. Yeung, et L. Zhao.

Membres du CCNI : S. Deeks (présidente), R. Harrison (vice-présidente), M. Andrew, J. Bettinger, N. Brousseau, H. Decaluwe, P. De Wals, E. Dubé, V. Dubey, K. Hildebrand, K. Klein, M. O'Driscoll, J. Papenburg, A. Pham-Huy, B. Sander et S. Wilson.

Représentants de liaison : L. Bill (Canadian Indigenous Nurses Association), L. M. Bucci (Association canadienne de santé publique), E. Castillo (Société des obstétriciens et gynécologues du Canada), L. Dupuis (Association des infirmières et infirmiers du Canada), E. Adams (Association des médecins autochtones du Canada), J. Hui (Collège des médecins de famille du Canada), M. Lavoie (Conseil des médecins hygiénistes en chef), D. Moore (Société canadienne de pédiatrie), M. Naus (Comité canadien sur l'immunisation), et A. Ung (Association des pharmaciens du Canada).

Représentants d'office : V. Beswick-Escanlar (Défense nationale et Forces armées canadiennes), J. Comeau (Association pour la microbiologie médicale et l'infectiologie Canada), E. Henry (Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses [CIMRI], ASPC), M. Lacroix (Groupe consultatif en matière d'éthique en santé publique, ASPC), C. Lourenco (Direction des médicaments biologiques et radiopharmaceutiques, Santé Canada), S. Ogunnaik-Cooke (CIMRI, ASPC), K. Robinson (Direction des produits de santé commercialisés, SC), G. Poliquin (Laboratoire national de microbiologie, ASPC), et T. Wong (Direction générale de la santé des Premières Nations et des Inuits, Services aux Autochtones Canada).

Financement

Le travail du CCNI est soutenu par l'Agence de la santé publique du Canada.

Références

- Adler H, Gould S, Hine P, Snell LB, Wong W, Houlihan CF, Osborne JC, Rampling T, Beadsworth MB, Duncan CJ, Dunning J, Fletcher TE, Hunter ER, Jacobs M, Khoo SH, Newsholme W, Porter D, Porter RJ, Ratcliffe L, Schmid ML, Semple MG, Tunbridge AJ, Wingfield T, Price NM; NHS England High Consequence Infectious Diseases (Airborne) Network. Clinical features and management of human monkeypox: a retrospective observational study in the UK. *Lancet Infect Dis* 2022:S1473-3099(22)00228-6. DOI
- Mbala PK, Huggins JW, Riu-Rovira T, Ahuka SM, Mulembakani P, Rimoin AW, Martin JW, Muyembe JT. Maternal and Fetal Outcomes Among Pregnant Women With Human Monkeypox Infection in the Democratic Republic of Congo. *J Infect Dis* 2017;216(7):824,828. DOI



3. Monographie de produit incluant les renseignements pour les patients sur les médicaments : Imvamune^{MD}. https://pdf.hres.ca/dpd_pm/00066014.PDF
4. Verheust C, Goossens M, Pauwels K, Breyer D. Biosafety aspects of modified vaccinia virus Ankara (MVA)-based vectors used for gene therapy or vaccination. *Vaccine* 2012;30(16):2623–32. DOI
5. Agence de la santé publique du Canada. Une déclaration du comité consultatif (DCC) Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Réponse rapide du CCNI – Orientations provisoires sur l'utilisation d'Imvamune^{MD} dans le contexte des éclosions de variole simienne au Canada. Ottawa (ON) : ASPC. <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/documents/services/immunization/national-advisory-committee-on-immunization-naci/guidance-imvamune-monkeypox/guidance-imvamune-monkeypox-fr.pdf>
6. Agence de la santé publique du Canada. Variole simienne : Prise en charge par la santé publique au Canada et gestion des contacts qui y sont associés Ottawa (ON) : ASPC. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/variole-singe/professionnels-sante/prise-charge-cas-contacts.html>

Recevez le **RMTC** dans votre boîte courriel

- Connaître les tendances
- Recevoir les directives en matière de dépistage
- Être à l'affût des nouveaux vaccins
- Apprendre sur les infections émergentes
- Recevoir la table des matières directement dans votre boîte courriel

ABONNEZ-VOUS AUJOURD'HUI

Recherche web : RMTC+abonnez-vous





Que pensent les gens des doses de rappel de la COVID-19?

Source : Groupe des sciences émergentes de l'Agence de la santé publique du Canada. Document d'information sur les attitudes et l'utilisation des doses de rappel de la COVID-19. Avril 2022. Veuillez communiquer avec cette adresse courriel pour obtenir le rapport complet : ocsoevidence-bcsdonneesprobantes@phac-aspc.gc.ca

Contexte : Les attitudes à l'égard des vaccins contre la maladie à coronavirus de 2019 (COVID-19) dans les pays du « Groupe des cinq » – Canada, États-Unis, Royaume-Uni, Nouvelle-Zélande et Australie – ont été suivies tout au long de la pandémie. Après avoir suivi les taux relativement élevés d'acceptation des deux premières doses du vaccin contre la COVID-19 (89 % au Canada), l'accent est maintenant mis sur les doses de rappel. À la fin de 2021, des doses de rappel ont été autorisées pour les personnes âgées de 18 ans et plus dans les cinq pays. En mars 2022, les deuxièmes doses de rappel étaient initialement recommandées uniquement pour les personnes immunodéprimées ou vivant dans des établissements de soins de longue durée et des milieux communautaires, mais les recommandations variaient selon l'âge : plus de 50 ans aux États-Unis; plus de 70 ans au Canada; plus de 75 ans au Royaume-Uni. Au Canada, le Comité consultatif national de l'immunisation a aussi fortement recommandé les deuxièmes doses de rappel pour toutes les personnes de plus de 80 ans. Certaines administrations ont élargi ces recommandations pour inclure l'admissibilité de la première dose de rappel à tous les adolescents et à tous les adultes de plus de 60 ans pour la deuxième dose de rappel. Le Comité consultatif national de l'immunisation a noté que la série de vaccins primaires et les recommandations de doses de rappel s'appliquent également aux personnes qui ont déjà été infectées par le coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère 2 (SRAS-CoV-2) et il a indiqué qu'une deuxième dose de rappel pourrait être nécessaire pour l'ensemble de la population à l'avenir, selon l'activité liée à la COVID-19. Un examen a été effectué afin d'examiner les données probantes sur les facteurs qui facilitent l'administration de doses de rappel contre la COVID-19, les obstacles et l'hésitation ou le refus d'obtenir ces doses chez les populations vaccinées et non vaccinées.

Méthodes : Sept bases de données et sites Web ciblés ont fait l'objet d'une recherche pour trouver des articles pertinents jusqu'au 1^{er} avril 2022. Les données tirées de ces articles ont été extraites dans des tableaux de données probantes et les principales constatations ont été résumées.

Résultats : Vingt articles ont été recensés, notamment ceux du Canada (n = 6), des États-Unis (n = 6), du Royaume-Uni (n = 5), de la Nouvelle-Zélande (n = 1) et de l'Australie (n = 1) et dans le

monde (13 pays, dont le Canada, les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Australie, n = 1). Quatorze des articles ont été publiés depuis l'approbation des doses de rappel pour la COVID-19 dans leurs pays respectifs, et les six autres ont été publiés avant les approbations au début de 2021.

Intention de recevoir des doses de rappel contre la COVID-19

- Les plus récents articles publiés au Canada de février à mars 2022 indiquent que parmi ceux qui ont reçu deux doses, 69 % de gens de la Colombie-Britannique et 23 % du Québec avaient l'intention de recevoir une dose de rappel du vaccin contre la COVID-19. Au Québec, ce taux a diminué par rapport à 43 % en janvier. L'intention d'accepter une dose de rappel était la plus forte au Canada atlantique et la plus faible dans les Prairies.
- Une étude longitudinale menée au Royaume-Uni a montré que l'intention de recevoir une dose de rappel contre la COVID-19 était stable, passant de 88 % à 95 % entre août et décembre 2021, mais qu'elle était tombée à 72 % en janvier 2022 et à 53 % en mars 2022.

Facteurs associés à l'intention d'accepter ou de refuser les doses de rappel

Dans l'ensemble, les facteurs associés à l'intention d'accepter ou de refuser une dose de rappel contre la COVID-19 étaient semblables aux facteurs pour la première et de la deuxième dose du vaccin (série primaire).

- L'intention d'accepter une dose de rappel était le plus souvent associée au fait d'être plus âgé, d'avoir fait des études supérieures, d'avoir des problèmes de santé à long terme, d'avoir déjà voté pour le Parti libéral/démocrate, de vivre dans une région plus peuplée et d'avoir confiance en la science et en l'information sur la COVID-19. Les Asiatiques ou les Blancs ont déclaré une intention plus élevée de recevoir une dose de rappel que les Noirs.
- L'hésitation à l'égard de la vaccination initiale contre la COVID-19 peut être un bon indicateur de l'hésitation à l'égard des doses de rappel du vaccin. Les principales raisons invoquées pour refuser une dose de rappel étaient les préoccupations au sujet des effets secondaires à court et à long terme, la croyance qu'une dose de rappel n'offrirait pas une protection supplémentaire et le fait que les gens croyaient être protégés s'ils avaient déjà eu la COVID-19.
- Le soutien global pour les dons de vaccins aux pays à faible revenu avant le déploiement des doses de rappel était élevé au Canada et au Royaume-Uni.



Conclusion : Les intentions de recevoir des doses de rappel contre la COVID-19 ont diminué entre la fin de 2021 et le début de 2022 au Canada et dans d'autres pays. Aucun des articles publiés précédemment n'a exploré les raisons de cette situation. Cet examen est fondé sur les résultats autodéclarés des

sondages, de sorte que les constatations peuvent être limitées par le biais de la réponse et de la désirabilité sociale. Il est justifié de mener d'autres études d'opinion publique selon l'évolution de la COVID-19 et des recommandations liées aux doses de rappel.



Agence de la santé
publique du Canada

Public Health
Agency of Canada

Canada

Aimeriez-vous publier un article dans le RMTC?

FAITES-NOUS PARVENIR VOTRE MANUSCRIT!

Visite : <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/soumettre-article-renseignements-a-intention-auteurs.html>

RMTC RELEVÉ DES MALADIES
TRANSMISSIBLES
AU CANADA

RMTC

RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

Agence de la santé publique du Canada
130, chemin Colonnade
Indice de l'adresse 6503A
Ottawa (Ontario) K1A 0K9
ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca

Promouvoir et protéger la santé des Canadiens au moyen du leadership, de partenariats, de l'innovation et de la prise de mesures dans le domaine de la santé publique.

Agence de la santé publique du Canada
Publication autorisée par la ministre de la Santé.

© Cette œuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale Creative Commons Attribution 4.0

On peut aussi consulter cette publication en ligne :
<https://www.canada.ca/rmtc>

Also available in English under the title:
Canada Communicable Disease Report