



Microbiologie des infections sanguines en Ontario, au Canada pendant la pandémie de COVID-19

Mohammad R Hasan^{1,2*}, Yasmeen M Vincent^{1,2}, Daniela Leto^{1,2}, Huda Almohri^{1,2}

Résumé

Contexte : Les infections sanguines causées par un large éventail de pathogènes bactériens et fongiques sont associées à des taux élevés de morbidité et de mortalité. Selon une estimation de 2017, le nombre d'incidences d'infections sanguines en Ontario est de 150 pour 100 000 habitants. L'épidémiologie des infections sanguines peut être influencée par de nombreux facteurs, notamment les restrictions sociales et de voyage et l'augmentation des taux d'hospitalisation en Ontario pendant la pandémie de maladie à coronavirus 2019 (COVID-19).

Objectifs : Cette étude visait à évaluer les changements dans la microbiologie des infections sanguines en Ontario pendant la pandémie de COVID-19 par rapport à la période pré-pandémique.

Méthodes : Les données rétrospectives sur les hémocultures (n = 189 106) de LifeLabs en Ontario (juillet 2018 à décembre 2021) ont été analysées. Les taux de positivité des hémocultures pour les pathogènes bactériens courants ont été comparés entre les périodes pré-COVID-19 (juillet 2018 à mars 2020) et COVID-19 (avril 2020 à décembre 2021) dans les milieux communautaires et hospitaliers, à l'aide du test du khi carré pour la signification.

Résultats : Au cours de la période COVID-19, les taux de positivité des hémocultures dans la communauté sont restés les mêmes, alors que les taux en milieu hospitalier ont été environ triplés ($p = 0,00E-00$). Dans la communauté, les taux d'isolement de la plupart des espèces bactériennes sont restés inchangés, à l'exception d'une augmentation des *Enterococcus* et d'une diminution de la *Salmonella*. Les taux d'organismes antibiorésistants ont également diminué de manière significative dans la communauté. Dans les hôpitaux, toutes les espèces bactériennes, y compris les organismes antibiorésistants, ont connu une augmentation significative des taux d'isolement au cours de la période COVID-19.

Conclusion : L'étude a révélé des changements dans la microbiologie des infections sanguines et suggère des changements dans l'épidémiologie pendant la pandémie de COVID-19 en Ontario, à la fois dans les hôpitaux et dans la communauté.

Citation proposée : Hasan MR, Vincent YM, Leto D, Almohri H. Microbiologie des infections sanguines en Ontario, au Canada pendant la pandémie de COVID-19. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2024;50(3/4):128–32. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v50i34a05f>

Mots-clés : infections sanguines, Ontario, COVID-19, hémoculture, microbiologie

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



Affiliations

¹ Département médical et scientifique, LifeLabs, Toronto, ON

² Département de pathologie et de médecine moléculaire, Université McMaster, Hamilton, ON

*Correspondance :

hasanm51@mcmaster.ca



Introduction

Les infections sanguines ont une incidence considérable sur les établissements de santé et les communautés en raison des taux élevés de morbidité et de mortalité associés à ces infections (1). Dans les hôpitaux, elles font partie des infections associées aux soins les plus courantes. Des études ont rapporté des taux d'incidence variables, allant de 1,5 à 4,0 cas pour 1 000 jours-patients. L'incidence des infections sanguines d'origine communautaire est plus faible, mais reste significative, et touche des personnes en dehors des établissements de santé (2). En Ontario, d'après une étude de cohorte rétrospective à l'échelle de la population sur les infections sanguines en 2017, il y a eu 150 épisodes d'infections sanguines pour 100 000 habitants, avec un taux de mortalité à 30 jours de 17 % (3).

Les agents responsables des infections sanguines varient en fonction du contexte, de la population de patients et des facteurs régionaux. Les bactéries à Gram positif sont souvent impliquées, ainsi que la *Staphylococcus aureus*, y compris les souches résistantes à la méthicilline (SARM), étant une cause majeure. Les staphylocoques négatifs à la coagulase, tels que *Staphylococcus epidermidis*, sont également fréquemment isolés. Les bactéries à Gram négatif, notamment *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* et *Pseudomonas aeruginosa*, contribuent de manière significative aux infections sanguines, en particulier dans les établissements de santé. Les pathogènes fongiques, tels que *Candida*, sont une cause importante d'infections sanguines chez les personnes immunodéprimées. L'émergence et la propagation de la résistance aux antimicrobiens posent des défis supplémentaires dans la gestion des infections sanguines. Le *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline et les bactéries à Gram négatives productrices de bêta-lactamase à spectre étendu (BLSE) ont été associées à une augmentation de la mortalité et des coûts des soins de santé (1,3).

L'épidémiologie des infections sanguines a évolué au cours des dernières décennies, sous l'effet de nombreux facteurs tels que l'évolution démographique, les méthodes de prestation des soins de santé et la mondialisation croissante (1). Plus récemment, l'épidémiologie des infections sanguines dans la communauté et les hôpitaux pourrait avoir été influencée par les restrictions de mobilité et l'augmentation des taux d'hospitalisation associés à la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19). Dans cette étude, nous avons évalué la microbiologie des infections sanguines en Ontario pendant la pandémie de COVID-19 et l'avons comparée à la période prépandémique.

Méthodes

Dans cette étude observationnelle rétrospective, les données des hémocultures (n = 189 106) réalisées par les laboratoires médicaux LifeLabs en Ontario de juillet 2018 à décembre 2021 ont été utilisées. Les cultures ont été prélevées chez des patients

fréquentant des établissements de soins primaires et 36 hôpitaux de la province. Pour les hôpitaux, plus de 90 % des hémocultures provenaient de cinq hôpitaux communautaires généraux du Réseau local d'intégration des services de santé (RLISS) de Hamilton Niagara Haldimand Brant, qui comptent au moins 100 lits. Pour les hémocultures provenant des communautés, plus de 70 % provenaient de communautés urbaines. Les données ont été extraites sans aucune information permettant d'identifier les patients, conformément au code d'éthique de LifeLabs. Les taux de positivité des hémocultures pour tous les pathogènes et pour les pathogènes bactériens les plus fréquemment isolés ont été comparés entre la période pré-COVID-19 (juillet 2018 à mars 2020) et la période COVID-19 (avril 2020 à décembre 2021) pour les milieux communautaires et hospitaliers. Le test du khi-carré a été utilisé pour déterminer si les différences de proportions étaient significatives.

Résultats

Au cours des 21 mois qui ont précédé la mise en place des restrictions liées à la COVID-19 en Ontario, les taux globaux de positivité des hémocultures dans la communauté et dans les hôpitaux étaient respectivement de 2,8 % et de 8,06 %. Au cours des 21 mois de restrictions liées à la COVID-19, les taux globaux de positivité des hémocultures sont restés inchangés dans la communauté, mais ont augmenté de manière significative (environ trois fois; $p = 0,00E-00$) dans les hôpitaux par rapport à la période prépandémique précédente (**tableau 1** et **tableau 2**).

Pendant la période prépandémique, les espèces bactériennes les plus fréquemment isolées dans les hémocultures de la communauté étaient les staphylocoques négatifs à la coagulase, *E. coli*, les streptocoques viridans, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, et *Enterococcus*. *Streptococcus pneumoniae* et *H. influenzae* étaient rarement isolées dans les infections sanguines de la communauté, ce qui reflète peut-être une couverture vaccinale étendue pour ces deux espèces en Ontario. Pour la communauté, les taux d'isolement de la plupart des espèces bactériennes sont restés les mêmes ou ont très peu changé pendant la pandémie de COVID-19, sauf dans le cas d'*Enterococcus* et de *Salmonella*. Les taux d'*Enterococcus* ont augmenté d'environ deux fois ($p = 0,0003$) pendant la pandémie de COVID-19. La raison n'est pas clairement comprise, mais peut être attribuée à des modifications du microbiome intestinal favorisant *Enterococcus* et à une perméabilité intestinale accrue chez les patients atteints de COVID-19, qui ont été récemment décrites (4). D'autre part, les taux de *Salmonella* dans les infections sanguines ont considérablement diminué ($p = 0,0000$) dans la communauté, ce qui est probablement associé aux restrictions de voyage et à la distanciation physique pendant la pandémie de COVID-19. Peut-être pour les mêmes raisons, les taux d'organismes antibiorésistants tels que les organismes



Tableau 1 : Taux de positivité des hémocultures en milieu communautaire par pathogène bactérien

Organisme	Période pré-COVID-19 ^a		Période COVID-19 ^a		Valeur p ^b
	n	%	n	%	
Hémocultures totales	32 411	100,00	25 860	100,00	–
Tous les organismes	907	2,80	687	2,66	0,2971
Staphylocoque négatif à la coagulase	275	0,85	247	0,96	0,1746
<i>Escherichia coli</i>	118	0,36	69	0,27	0,0392
Streptocoques viridans	97	0,30	97	0,38	0,1145
<i>Salmonella</i>	89	0,27	13	0,05	0,0000
<i>Staphylococcus aureus</i>	57	0,18	32	0,12	0,1094
Entérocoques	41	0,13	66	0,26	0,0003
<i>Klebsiella</i>	38	0,12	37	0,14	0,3875
Autres streptocoques	15	0,05	15	0,06	0,5354
<i>Pseudomonas</i>	12	0,04	4	0,02	0,1187
Levure	10	0,03	13	0,05	0,2410
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	5	0,02	5	0,02	0,7205
Autre	41	0,13	52	0,20	0,0250
Anaérobie	56	0,17	26	0,10	0,0208
BLSE/AmpC	35	0,11	11	0,04	0,0052
SPICE	34	0,10	7	0,03	0,0004
SARM	18	0,06	2	0,01	0,0020

Abréviations : AmpC, bêta-lactamase AmpC; BLSE, bêta-lactamase à spectre étendu; SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline; SPICE, *Serratia*, *Pseudomonas*, *Proteus* indole-positif, *Citrobacter* et *Enterobacter*

^a Période pré-COVID-19 : juillet 2018 à mars 2020; période COVID-19 : avril 2020 à décembre 2021

^b Valeur p obtenue à partir de tests du khi carré

Tableau 2 : Taux de positivité des hémocultures en milieu hospitalier par pathogène bactérien

Organisme	Période pré-COVID-19 ^a		Période COVID-19 ^a		Valeur p ^b
	n	%	n	%	
Hémocultures totales	88 170	100,00	42 665	100,00	–
Tous les organismes	7 105	8,06	10 197	23,90	0,00E-00
<i>Escherichia coli</i>	1 410	1,60	2 026	4,75	1,6E-244
Staphylocoque négatif à la coagulase	1 045	1,19	1 698	3,98	6,6E-240
<i>Staphylococcus aureus</i>	860	0,98	1 200	2,81	3,3E-138
Autres streptocoques	461	0,52	593	1,39	8,88E-61
<i>Klebsiella</i>	455	0,52	745	1,75	4E-106
Entérocoques	424	0,48	648	1,52	6,98E-85
Streptocoques viridans	245	0,28	376	0,88	4,02E-50
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	221	0,25	176	0,41	6,03E-07
Levure	182	0,21	255	0,60	1,34E-30
<i>Pseudomonas</i>	170	0,19	286	0,67	5,89E-43
<i>Proteus mirabilis</i>	164	0,19	224	0,53	4,03E-26
<i>Salmonella</i>	27	0,03	39	0,09	4,43E-06
Autre	459	0,52	624	1,46	1,48E-69
Anaérobie	260	0,29	420	0,98	1,89E-59
BLSE/AmpC	182	0,21	171	0,40	2,1E-10
SPICE	215	0,24	348	0,82	1,22E-49
SARM	507	0,58	539	1,26	3,06E-39

Abréviations : AmpC, bêta-lactamase AmpC; BLSE, bêta-lactamase à spectre étendu; SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline; SPICE, *Serratia*, *Pseudomonas*, *Proteus* indole-positif, *Citrobacter* et *Enterobacter*

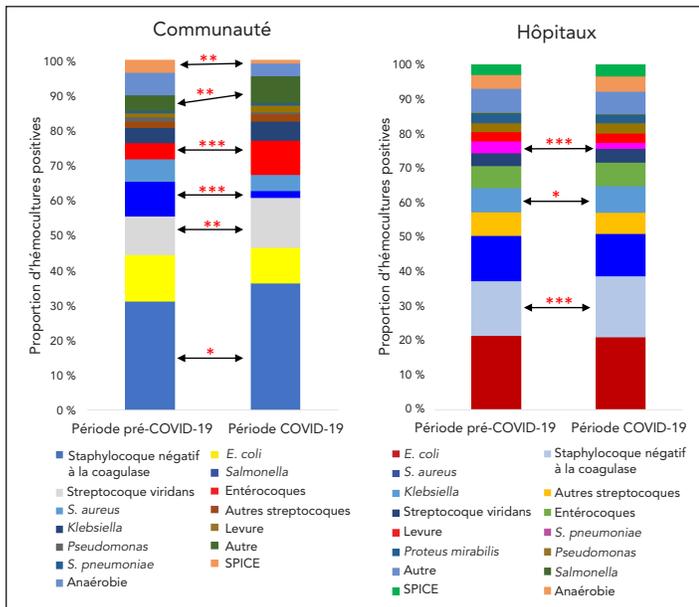
^a Période pré-COVID-19 : juillet 2018 à mars 2020; période COVID-19 : avril 2020 à décembre 2021

^b Valeur p obtenue à partir de tests du khi carré



Serratia, Pseudomonas, Proteus indole-positif, Citrobacter et Enterobacter (SPICE), les entérobactéries productrices de BLSE/AmpC et les SARM ont également diminué de manière significative (p < 0,05) dans la communauté (5). Parmi les hémocultures positives de la communauté, les proportions relatives de plusieurs espèces bactériennes ont changé de manière significative au cours de la pandémie de COVID-19. Les proportions de staphylocoques négatifs à la coagulase, de streptocoques viridans et d'Enterococcus ont augmenté de manière significative (p ≤ 0,05), alors que les proportions de Salmonella et d'organismes SPICE ont diminué de manière significative (p ≤ 0,001) (figure 1).

Figure 1 : Proportion relative d'agents pathogènes récupérés à partir d'hémocultures positives dans la communauté ou les hôpitaux au cours de la période COVID-19 par rapport à la période pré-COVID-19^a



Abbreviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; E. coli, Escherichia coli; S. aureus, Staphylococcus aureus; S. pneumoniae, Streptococcus pneumoniae; SPICE, Serratia, Pseudomonas, Proteus indole-positif, Citrobacter et Enterobacter
^a Valeurs p calculées à partir d'un test Z à deux proportions; *p ≤ 0,05; **p ≤ 0,001; ***p ≤ 0,0001

Dans les hôpitaux, les espèces bactériennes les plus fréquemment isolées au cours de la période pré-COVID-19 étaient E. coli, staphylocoques négatifs à la coagulase, S. aureus, d'autres streptocoques, Klebsiella et Enterococcus. Les taux d'isolement pour tous les groupes d'organismes, y compris les organismes antibiorésistants, ont augmenté de manière significative (deux à trois fois) au cours de la pandémie de COVID-19, même si le nombre total d'hémocultures était inférieur de moitié à celui rapporté au cours de la période pré-pandémique. Ces résultats sont cohérents avec les taux d'incidence plus élevés des infections sanguines d'origine hospitalière dans d'autres populations également (6–8) et peuvent être liés à un taux plus élevé d'admission des patients atteints de COVID-19 dans les unités de soins intensifs. Dans les hôpitaux, les proportions relatives d'agents pathogènes récupérés à partir d'hémocultures positives n'étaient pas

significativement différentes pour la plupart des agents pathogènes, à l'exception d'une augmentation significative de la proportion d'hémocultures positives avec staphylocoques négatifs à la coagulase (p ≤ 0,0001) et d'une diminution significative de la proportion d'hémocultures positives avec S. pneumoniae (p ≤ 0,0001) (figure 1). Une augmentation faible, mais significative (p ≤ 0,05) de la proportion d'hémocultures positives à Klebsiella a également été observée pendant la période COVID-19.

Discussion

Limites

Cette étude présente plusieurs limites. Bien que l'étude montre les taux de positivité des hémocultures pour une population représentative de l'Ontario, elle ne représente pas l'incidence exacte des infections sanguines en Ontario, car les données ont été analysées sur la base de numéros d'accès uniques aux spécimens au lieu d'identifiants de patients. De plus, comme les dates d'admission à l'hôpital n'étaient pas disponibles, le nombre d'hémocultures reçues des hôpitaux peut inclure une fraction d'hémocultures acquises dans la communauté. Il est probable qu'une petite proportion d'hémocultures positives, le plus souvent avec des staphylocoques négatifs à la coagulase et des streptocoques viridans, ont été signalées comme des contaminants potentiels. Toutefois, ces données n'ont pas pu être extraites de la base de données sur les hémocultures de LifeLabs.

Conclusion

Les données d'hémoculture sur les taux de positivité globaux et par espèce pour une large population représentative suggèrent qu'il y a eu des changements dans l'épidémiologie des infections sanguines en Ontario pendant la pandémie de COVID-19, à la fois dans les hôpitaux et dans la communauté.

Déclaration des auteurs

- M. R. H. — Conceptualisation, méthodologie, analyse des données, rédaction–version originale
- Y. M. V. — Méthodologie, analyse des données, rédaction, révision et édition
- D. L. — Méthodologie, analyse des données, rédaction, révision et édition
- H. A. — Méthodologie, analyse des données, rédaction, révision et édition

Tous les auteurs ont lu et approuvé le manuscrit final.

Le contenu de cet article et les opinions qui y sont exprimées n'engagent que les auteurs et ne reflètent pas nécessairement ceux du gouvernement du Canada.

Intérêts concurrents

Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts.



Remerciements

Les données rétrospectives ont été récupérées et analysées conformément au code d'éthique de LifeLabs, sans aucune information permettant d'identifier les patients.

Financement

Cette recherche n'a bénéficié d'aucune subvention spécifique de la part d'organismes de financement des secteurs public, commercial ou à but non lucratif.

Références

1. Laupland KB, Church DL. Population-based epidemiology and microbiology of community-onset bloodstream infections. *Clin Microbiol Rev* 2014;27(4):647–64. [DOI PubMed](#)
2. Centers for Disease Control and Prevention. Bloodstream Infection Event (Central Line-Associated Bloodstream Infection and Non-central Line Associated Bloodstream Infection). Atlanta, GA: CDC; 2017. [Consulté le 29 mai 2023]. https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/4psc_clabscurrent.pdf
3. Verway M, Brown KA, Marchand-Austin A, Diong C, Lee S, Langford B, Schwartz KL, MacFadden DR, Patel SN, Sander B, Johnstone J, Garber G, Daneman N. Prevalence and Mortality Associated with Bloodstream Organisms: A Population-Wide Retrospective Cohort Study. *J Clin Microbiol* 2022;60(4):e0242921. [DOI PubMed](#)
4. Toc DA, Mihaila RM, Botan A, Bobohalma CN, Risteiu GA, Simut-Cacuci BN, Steorobelea B, Troanca S, Junie LM. Enterococcus and COVID-19: The Emergence of a Perfect Storm? *Int J Transl Med* 2022;2(2):220–9. [DOI](#)
5. Hasan MR, Vincent YM, Leto D, Almohri H. Trends in the Rates of Extended-Spectrum- β -Lactamase-Producing Enterobacterales Isolated from Urine Cultures during the COVID-19 Pandemic in Ontario, Canada. *Microbiol Spectr* 2023;11(1):e0312422. [DOI PubMed](#)
6. Zhu NJ, Rawson TM, Mookerjee S, Price JR, Davies F, Otter J, Aylin P, Hope R, Gilchrist M, Shersing Y, Holmes A. Changing Patterns of Bloodstream Infections in the Community and Acute Care Across 2 Coronavirus Disease 2019 Epidemic Waves: A Retrospective Analysis Using Data Linkage. *Clin Infect Dis* 2022;75(1):e1082–e1091. [DOI PubMed](#)
7. Damonti L, Kronenberg A, Marschall J, Jent P, Sommerstein R, De Kraker MEA, Harbarth S, Gasser M, Buetti N. The effect of the COVID-19 pandemic on the epidemiology of positive blood cultures in Swiss intensive care units: a nationwide surveillance study. *Crit Care* 2021;25(1):403. [DOI PubMed](#)
8. Valik JK, Hedberg P, Holmberg F, van der Werff SD, Naclér P. Impact of the COVID-19 pandemic on the incidence and mortality of hospital-onset bloodstream infection: a cohort study. *BMJ Qual Saf* 2022;31(5):379–82. [DOI PubMed](#)