



# Comparaison de la gravité de la maladie et de l'utilisation des ressources entre les enfants hospitalisés pour la COVID-19 et les enfants hospitalisés pour un syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants (SIME) au Canada

Daniel Farrar<sup>1</sup>, Charlotte Moore Hepburn<sup>2,3</sup>, Olivier Drouin<sup>4,5</sup>, Tala El Tal<sup>6</sup>, Marie-Paule Morin<sup>7</sup>, Roberta Berard<sup>8</sup>, Melanie King<sup>9</sup>, Melanie Laffin Thibodeau<sup>9</sup>, Krista Baerg<sup>10,11</sup>, Guillaume Beaudoin-Bussièrès<sup>12</sup>, Camille Beaufile<sup>7</sup>, Terri-Lyn Bennett<sup>13</sup>, Susanne Benseler<sup>14,15</sup>, Kevin Chan<sup>16,17,18</sup>, Claude Cyr<sup>19</sup>, Nagib Dahdah<sup>20</sup>, Elizabeth Donner<sup>16,21</sup>, Joanne Embree<sup>22,23</sup>, Catherine Farrell<sup>24</sup>, Andrés Finzi<sup>12</sup>, Sarah Forgie<sup>25,26</sup>, Ryan Giroux<sup>27</sup>, Kristopher Kang<sup>28</sup>, Bianca Lang<sup>29</sup>, Ronald Laxer<sup>6,16</sup>, Brian McCrindle<sup>30</sup>, Julia Orkin<sup>2,31</sup>, Jesse Papenburg<sup>32,33</sup>, Catherine Pound<sup>34</sup>, Victoria Price<sup>35</sup>, Jean-Phillippe Proulx-Gauthier<sup>36</sup>, Rupeena Purewal<sup>10,37</sup>, Manish Sadarangan<sup>28,38</sup>, Marina Salvadori<sup>13</sup>, Roseline Thibeault<sup>39</sup>, Karina Top<sup>40</sup>, Isabelle Viel-Thériault<sup>39</sup>, Elie Haddad<sup>7</sup>, Rosie Scuccimarri<sup>41</sup>, Rae Yeung<sup>6,42,43</sup>, Fatima Kakkar<sup>44\*</sup>, Shaun Morris<sup>1,16,45,46</sup> au nom de l'équipe de l'étude sur la COVID-19 du Programme canadien de surveillance pédiatrique

## Résumé

**Contexte :** Une comparaison de la gravité de la maladie et de l'utilisation des ressources entre les hospitalisations pédiatriques pour la maladie à coronavirus aiguë de 2019 (COVID-19) et le syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants (SIME) pourrait aider à la planification des soins de santé. Cet article décrit le fardeau hospitalier absolu et relatif de la COVID-19 pédiatrique aiguë et du SIME au Canada.

**Méthodes :** Cette étude prospective nationale a été menée dans le cadre du Programme canadien de surveillance pédiatrique entre mars 2020 et mai 2021. Les enfants de moins de 18 ans hospitalisés pour une COVID-19 aiguë ou le SIME ont été inclus dans l'analyse. Les principales mesures d'intérêt comprenaient le besoin d'oxygène (lunette nasale à faible débit ou canule nasale à haut débit), la ventilation (mécanique non invasive ou conventionnelle), l'utilisation des médicaments vasoactifs, l'admission à l'unité de soins intensifs pédiatriques (USIP) et les décès. Les différences de risque ajustées (DRA) et les intervalles de confiance (IC) à 95 % ont été calculés afin de déterminer les facteurs associés à chaque diagnostic.

**Résultats :** Au total, 330 enfants hospitalisés pour une COVID-19 aiguë (incluant cinq décès) et 208 enfants hospitalisés pour le SIME (incluant zéro décès) ont été identifiés. Parmi les enfants hospitalisés pour le SIME, 49,5 % ont nécessité une admission à l'USIP, comparé à 18,2 % des enfants hospitalisés pour la COVID-19 aiguë (écart de 20,3; IC à 95 %, 9,9–30,8). Il y avait une différence dans l'utilisation des ressources selon l'âge, les enfants de moins d'un an étant hospitalisés plus souvent en raison de la COVID-19 aiguë (43,4 % par rapport au SIME; IC à 95 %, 37,7–49,1) et plus d'enfants de 5 à 11 ans étant hospitalisés en raison du SIME (38,9 % par rapport à la COVID-19 aiguë; IC à 95 %, 31,0–46,9).

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



## Affiliations

\* Voir la liste complète des affiliations dans l'[Appendice](#)

## \*Correspondance :

[fatima.kakkar@umontreal.ca](mailto:fatima.kakkar@umontreal.ca)



**Conclusion :** Bien qu'il y ait eu plus d'hospitalisations et de décès liés à la COVID-19 pédiatrique aiguë, les cas de SIME étaient plus graves, nécessitant davantage de soins intensifs et de soutien avec des amines. Ces résultats suggèrent que la COVID-19 aiguë et le SIME devraient être pris en compte dans l'évaluation du fardeau global du coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère chez les enfants hospitalisés.

**Citation proposée :** Farrar DS, Moore Hepburn C, Drouin O, El Tal T, Morin M-P, Berard RA, King M, Laffin Thibodeau M, Baerg K, Beaudoin-Bussièrès G, Beaufile C, Bennett T-L, Benseler SM, Chan K, Cyr C, Dahdah N, Donner EJ, Embree JE, Farrell C, Finzi A, Forgie S, Giroux R, Kang KT, Lang B, Laxer RM, McCrindle BW, Orkin J, Papenburg J, Pound CM, Price VE, Proulx-Gauthier J-P, Purewal R, Sadarangani M, Salvadori MI, Thibeault R, Top KA, Viel-Thériault I, Haddad E, Scuccimarri R, Yeung RSM, Kakkar F, Morris SK au nom de l'équipe de l'étude sur la COVID-19 du Programme canadien de surveillance pédiatrique. Comparaison de la gravité de la maladie et de l'utilisation des ressources entre les enfants hospitalisés pour la COVID-19 et les enfants hospitalisés pour un syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants (SIME) au Canada. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2023;49(4):115–25. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v49i04a03f>

**Mots-clés :** COVID-19, soins intensifs, syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants, SIME, pédiatrie, hospitalisations, utilisation des ressources, surveillance, SRAS-CoV-2

## Introduction

En plus des hospitalisations pour la maladie à coronavirus de 2019 (COVID-19), le syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants (SIME) représente une complication grave, mais peu fréquente, du coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2) en pédiatrie. Bien que le SIME ait été décrit pour la première fois au Royaume-Uni en avril 2020, il y a peu d'études qui ont comparé directement les caractéristiques et les conséquences associées aux deux diagnostics (1–4). Des séries de cas du SIME on décrit des proportions plus élevées de maladie grave en comparaison avec la COVID-19 aiguë, malgré une incidence beaucoup plus faible du SIME, estimée à 316 cas par million d'infections par le SRAS-CoV-2 chez les personnes de moins de 21 ans (5–7). La différence dans les besoins des ressources hospitalières (e.g. ventilation ou soutien hémodynamique nécessitant une admission aux soins intensifs) entre ces deux maladies n'est pas bien connue et pourrait avoir des conséquences sur la planification future des pandémies pédiatriques. L'objectif de l'étude était de décrire le fardeau hospitalier absolu et relatif de l'infection pédiatrique aiguë à la COVID-19 et du SIME au cours des quinze premiers mois de la pandémie au Canada, avant l'apparition du variant Omicron et l'approbation des vaccins contre le SRAS-CoV-2 pour les enfants.

## Méthodes

Dans le cadre du Programme canadien de surveillance pédiatrique (PCSP), une étude nationale prospective a été mise sur pied de mars 2020 à mai 2021. Pendant cette période, les variants prédominants du SRAS-CoV-2 étaient tout d'abord la lignée ancestrale, suivi par le variant Alpha (B.1.1.7). Le PCSP est un réseau de surveillance de santé publique qui comprend plus de 2 800 pédiatres et sous-spécialistes pédiatriques de partout au Canada. Un questionnaire avait été envoyé

hebdomadairement aux membres leur demandant de déclarer volontairement tous les cas de COVID-19 et SIME chez des patients hospitalisés. En plus du questionnaire, les chercheurs de 13 centres hospitaliers universitaires au Canada ont activement déclaré tous les cas de leurs centres. Tous cas d'infection aiguë au SRAS-CoV-2 ou de syndrome inflammatoire multisystémique pédiatrique (SIMP) chez un enfant hospitalisé de moins de 18 ans pouvaient être rapportés. Les cas ont été rapportés en utilisant les critères du SIMP au Canada mais pour les analyses, seulement les cas qui remplissaient les critères de SIME selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) ont été comptabilisés (8). La définition de l'OMS exige que tous les patients atteints du SIME aient un lien bien documenté avec le SRAS-CoV-2 (confirmation par test moléculaire, antigénique ou sérologique, ou contact étroit avec un cas de SRAS-CoV-2 confirmé par ces méthodes). Pour toute hospitalisation liée au SRAS-CoV-2, le médecin qui aurait rapporté le cas indiquait si l'hospitalisation était pour une maladie en lien avec la COVID-19, ou si l'infection n'était pas la raison principale de l'admission (détectée lors du dépistage de routine); tous ces cas ont été révisés par deux membres de l'équipe des chercheurs afin de bien vérifier la raison principale d'admission. Nous avons donc comparé deux groupes différents pour l'analyse principale : les enfants hospitalisés pour une COVID-19 aiguë et les enfants hospitalisés pour un SIME. Des détails supplémentaires sur le protocole, le devis l'étude, ainsi que les [définitions de surveillance](#) ont été publiés antérieurement (9–11).

Les caractéristiques de chaque groupe et la sévérité de la maladie ont été documentés au biais de formulaires de rapports de cas standardisés. La sévérité de la maladie a été caractérisée par les besoins d'oxygène supplémentaire (lunette nasale à faible débit ou canule nasale à haut débit), la ventilation (ventilation non-invasive, mécanique conventionnelle ou oscillatoire à

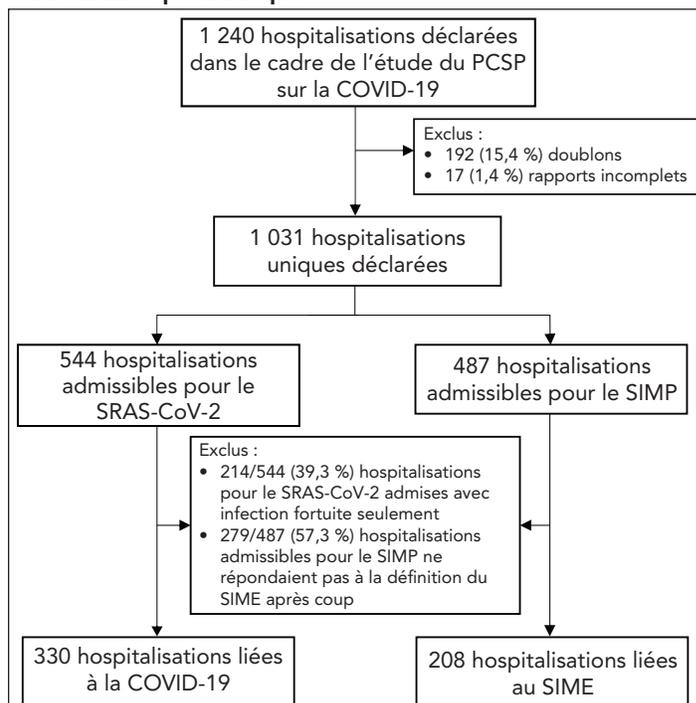


haute fréquence), le besoin de médicaments vasoactifs, les admissions aux unités de soins intensifs pédiatriques et les décès. Les caractéristiques ont été résumées en médianes avec écarts interquartiles (EIQ), en fréquences et pourcentages. Conformément à la politique de confidentialité du PCSP, les fréquences entre un et quatre ont été rapportés « moins de cinq », et certaines fréquences plus élevées ont été présentées par tranche d'âge pour éviter un rétrocalcul. Les différences de risque ajustées (DRA) ont été calculées pour déterminer les facteurs associés à chaque diagnostic, en tenant compte de l'âge, du sexe, de la présence de comorbidités et du moment de l'hospitalisation (classées en cinq périodes de trois mois, entre mars 2020 et mai 2021). Les différences dans les variables continues (i.e. l'âge et la durée du séjour à l'USIP) ont été évaluées au moyen des tests de la somme des rangs de Wilcoxon. Le décalage temporel (en semaines) entre le nombre de cas de SRAS-CoV-2 au Canada (déterminé par l'Agence de la santé publique du Canada) (12) et les hospitalisations déclarées au PCSP ont été évaluées à l'aide du coefficient de corrélation de rang de Spearman. Les valeurs  $p < 0,05$  ont été jugées statistiquement significatives. Les analyses ont été effectuées avec Stata v17.0 (13).

## Résultats

Au total, 330 enfants hospitalisés pour une COVID-19 aiguë et 208 enfants hospitalisés pour un SIME ont été rapportés au cours de la période de surveillance (**figure 1, tableau 1**). L'âge médian des patients atteints de COVID-19 aiguë (1,9 ans; EIQ de 0,1–13,3) était de beaucoup inférieur aux patients atteints du SIME (8,1 ans; EIQ de 4,2–11,6;  $p < 0,001$ ). Il y avait plus de nourrissons hospitalisés pour la COVID-19 aiguë que pour le SIME (DRA 43,4 %; IC à 95 %, 37,7–49,1), et plus d'enfants de 5 à 11 ans ont été hospitalisés pour le SIME que pour la COVID-19 aiguë (DRA 38,9 %; IC à 95 %, 31,0–46,9). Il y avait plus de comorbidités chroniques chez les patients atteints de COVID-19 aiguë (43,0 % contre 15,9 % pour le SIME; un écart de 38,0 %; IC à 95 %, de 31,0–45,1).

**Figure 1 : Hospitalisations rapportées dans le cadre de l'étude sur la COVID-19 du Programme canadien de surveillance pédiatrique**



Abbréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; PCSP, Programme canadien de surveillance pédiatrique; SIME, syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants; SIMP, syndrome inflammatoire multisystémique pédiatrique; SRAS-CoV-2, coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère

Une admission à l'USIP était requise pour 49,5 % des hospitalisations liées au SIME par rapport à 18,2 % des hospitalisations liées à une COVID-19 aiguë (DRA 20,3; IC à 95 %, de 9,9–30,8), bien que la proportion d'enfants de moins de cinq ans admis à l'USIP ait été semblable (19,7 % vs 15,4 %; **tableau 2**). La durée médiane du séjour de l'USIP était supérieure d'un jour pour la COVID-19 aiguë (quatre jours; EIQ 2 à 7) à la durée pour le SIME (trois jours; EIQ 2 à 4;  $p = 0,04$ ). L'utilisation des médicaments vasoactifs était plus fréquente pour le SIME que pour la COVID-19 aiguë à tous les âges (35,6 % c. 2,4 %; DRA 23,1 %; IC à 95 %, 15,8–30,4). La proportion de tous les patients ayant besoin d'oxygène d'appoint et d'une ventilation mécanique était semblable (24,6 % et 10,9 % pour la COVID-19 aiguë comparativement à 30,3 % et 9,6 % pour le SIME, respectivement). Cinq décès liés à la COVID-19 aiguë ont été signalés, comparativement à zéro lié au SIME.

Les tendances en matière d'hospitalisation pédiatrique pour une COVID-19 aiguë ont accusé un retard d'une semaine par rapport à toutes les vagues d'infection au SRAS-CoV-2 au Canada (Spearman's  $\rho = 0,89$ ), comparativement à un décalage de six semaines pour les hospitalisations pour un SIME (Spearman  $\rho = 0,82$ ; **figure 2**).



**Tableau 1 : Caractéristiques des enfants hospitalisés pour la COVID-19 aiguë et le syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants**

| Caractéristique                                 | Diagnostique   |                | DRA <sup>a</sup> , % | IC à 95 %   | valeur p |
|---|----------------|----------------|----------------------|-------------|----------|
|   | COVID-19       | SIME           |                      |             |          |
| Total des hospitalisations, N <sup>b</sup>      | 330            | 208            | -                    | -           | -        |
| Âge (années), médiane (EIQ) <sup>c</sup>        | 1,9 (0,1–13,3) | 8,1 (4,2–11,6) | -                    | -           | < 0,001  |
| <b>Âge (années), n (%)</b>                      |                |                |                      |             |          |
| Moins de 1                                      | 140 (42,4)     | 9 (4,3)        | 43,4                 | 37,7–49,1   | < 0,001  |
| 1 à 4   | 68 (20,6)      | 52 (25,0)      | -2,9                 | -10,4–4,6   | 0,45     |
| 5 à 11  | 30 (9,1)       | 98 (47,1)      | -38,9                | -46,9–-31,0 | < 0,001  |
| 12 à 17   | 92 (27,9)      | 49 (23,6)      | -1,6                 | -9,6–6,4    | 0,69     |
| <b>Sexe, n (%)</b>                              |                |                |                      |             |          |
| Fille   | 145 (43,9)     | 76 (36,5)      | 6,2                  | -4,9–17,3   | 0,27     |
| Garçon  | 185 (56,1)     | 132 (63,5)     | -6,2                 | -17,3–4,9   | 0,27     |
| <b>Affections comorbides, n (%)<sup>d</sup></b> |                |                |                      |             |          |
| Aucune/inconnu                                  | 188 (57,0)     | 175 (84,1)     | -38,0                | -45,1–-31,0 | < 0,001  |
| 1 ou plus                                       | 142 (43,0)     | 33 (15,9)      | 38,0                 | 31,0–45,1   | < 0,001  |
| <b>Groupe de population, n (%)</b>              |                |                |                      |             |          |
| Caucasien                                       | 75 (22,7)      | 63 (30,3)      | -12,4                | -22,8–-2,0  | 0,02     |
| Sud-asiatique                                   | 40 (12,1)      | 25 (12,0)      | 1,4                  | -6,0–8,7    | 0,71     |
| Arabe/Asiatique de l'Ouest                      | 39 (11,8)      | 16 (7,7)       | 4,4                  | -2,3–11,1   | 0,20     |
| Noir  | 39 (11,8)      | 29 (13,9)      | -2,2                 | -9,5–5,1    | 0,56     |
| Autochtone                                      | 28 (8,5)       | 9 (4,3)        | 4,8                  | -0,6–10,3   | 0,08     |
| Est-asiatique/Asiatique du Sud-Est              | 18 (5,5)       | 12 (5,8)       | 3,0                  | -2,2–8,1    | 0,26     |
| Latino-américain                                | 5 (1,5)        | 18 (8,7)       | -7,5                 | -13,3–-1,7  | 0,01     |
| Inconnu   | 92 (27,9)      | 49 (23,6)      | -                    | -           | -        |

Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; DRA, différence de risque ajusté; EIQ, écarts interquartiles; IC, intervalle de confiance; SIME, syndrome inflammatoire multisystémique de l'enfant; -, sans objet

<sup>a</sup> Toutes les comparaisons ont été ajustées en fonction de la catégorie d'âge, du sexe, de la comorbidité et du moment de l'hospitalisation. Les différences de risque positives indiquent qu'une caractéristique était plus courante pour la COVID-19 aiguë, tandis que les différences de risque négatives indiquent qu'une caractéristique était plus courante pour le SIME

<sup>b</sup> Dans l'ensemble, 544 enfants hospitalisés atteints du coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère ont été signalés au Programme canadien de surveillance pédiatrique, dont 330 enfants ont été admis en raison d'une COVID-19 aiguë. On a signalé 493 enfants hospitalisés pour le syndrome multisystémique inflammatoire pédiatrique présumé, parmi lesquels 208 enfants correspondaient à la définition de SIME de l'Organisation mondiale de la Santé

<sup>c</sup> L'âge continu était absent pour quatre patients atteints de COVID-19 aiguë, bien que la catégorie d'âge pourrait être déterminée

<sup>d</sup> Les comorbidités ont été signalées comme n'importe laquelle des affections suivantes : maladie cardiaque congénitale, diabète, maladie gastro-intestinale/hépatique, conditions génétiques/métaboliques, troubles hématologiques, immunodéficience, malignité, troubles neurologiques ou neurodéveloppementaux, obésité, maladie pulmonaire (e.g. asthme ou autre maladie pulmonaire chronique), maladie rénale, troubles rhumatologiques/auto-immuns, trachéostomie, greffes ou autres affections



**Tableau 2 : Résultats de la COVID-19 aiguë et du syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants hospitalisés, dans l'ensemble et par catégorie d'âge**

| Résultat <sup>a</sup>              | Diagnostic                        |                                 | DRA <sup>b</sup> , % | IC à 95 %  | valeur p |
|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------|----------|
|                                    | COVID-19                          | SIME                            |                      |            |          |
| <b>Toutes les hospitalisations</b> |                                   |                                 |                      |            |          |
| Besoin d'oxygène                   | 81/330 (24,6)                     | 63/208 (30,3)                   | -5,6                 | -15,2-3,9  | 0,25     |
| Ventilation mécanique              | 36/330 (10,9)                     | 20/208 (9,6)                    | 1,7                  | -4,9-8,2   | 0,62     |
| Médicaments vasoactifs             | 8/330 (2,4)                       | 74/208 (35,6)                   | -23,1                | -30,4-15,8 | < 0,001  |
| Admission à l'USIP                 | 60/330 (18,2)                     | 103/208 (49,5)                  | -20,3                | -30,8-9,9  | < 0,001  |
| Durée du séjour à l'USIP (jours)   | 4 (2 à 7 jours)                   | 3 (2 à 4 jours)                 | -                    | -          | 0,04     |
| ECMO                               | 0/330 (0,0)                       | 0/208 (0,0)                     | -                    | -          | -        |
| Décès                              | 5/330 (1,5)                       | 0/208 (0,0)                     | -                    | -          | -        |
| <b>Moins de 5 ans</b>              |                                   |                                 |                      |            |          |
| Besoin d'oxygène                   | 36/208 (17,3)                     | 10/61 (16,4)                    | -0,1                 | -13,0-12,6 | 0,98     |
| Ventilation mécanique              | 18-21/208 (8,7-10,1) <sup>c</sup> | Moins de 5/61 (moins de 8,2)    | 12,8                 | 7,0-18,5   | < 0,001  |
| Médicaments vasoactifs             | 5-7/208 (2,4-3,4) <sup>c</sup>    | 8/61 (13,1)                     | -4,7                 | -12,1-2,6  | 0,21     |
| Admission à l'USIP                 | 32/208 (15,4)                     | 12/61 (19,7)                    | 2,5                  | -8,8-13,8  | 0,66     |
| Durée du séjour à l'USIP (jours)   | 4 (2 à 6 jours)                   | 3 (1 à 3 jours)                 | -                    | -          | 0,02     |
| <b>De 5 à 11 ans</b>               |                                   |                                 |                      |            |          |
| Besoin d'oxygène                   | 8/30 (26,7)                       | 37/98 (37,8)                    | -12,9                | -35,0-9,3  | 0,25     |
| Ventilation mécanique              | Moins de 5/30 (moins de 16,7)     | 7-10/98 (7,1-10,2) <sup>c</sup> | -9,8                 | -18,5-1,1  | 0,03     |
| Amines                             | 0/30 (0,0)                        | 42/98 (42,9)                    | -                    | -          | -        |
| Admission à l'USIP                 | 7/30 (23,3)                       | 61/98 (62,2)                    | -34,5                | -57,7-11,3 | 0,004    |
| Durée du séjour à l'USIP (jours)   | 2 (1 à 9 jours)                   | 3 (2 à 4 jours)                 | -                    | -          | 0,68     |
| <b>De 12 à 17 ans</b>              |                                   |                                 |                      |            |          |
| Besoin d'oxygène                   | 37/92 (40,2)                      | 16/49 (32,7)                    | -9,2                 | -27,2-8,9  | 0,32     |
| Ventilation mécanique              | 11-14/92 (12,0-15,2) <sup>c</sup> | 6-9/49 (12,2-18,4) <sup>c</sup> | -6,9                 | -25,1-11,3 | 0,46     |
| Médicaments vasoactifs             | Moins de 5/92 (moins de 5,4)      | 24/49 (49,0)                    | -43,5                | -63,3-23,8 | < 0,001  |
| Admission à l'USIP                 | 21/92 (22,8)                      | 30/49 (61,2)                    | -38,1                | -57,2-19,0 | < 0,001  |
| Durée du séjour à l'USIP (jours)   | 6 (3 à 8 jours)                   | 4 (2 à 5 jours)                 | -                    | -          | 0,11     |

Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; DRA, différence de risque ajustée; ECMO, oxygénation par membrane extracorporelle; IC, intervalle de confiance; SIME, syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants; USIP, unité de soins intensifs pédiatriques; -, sans objet

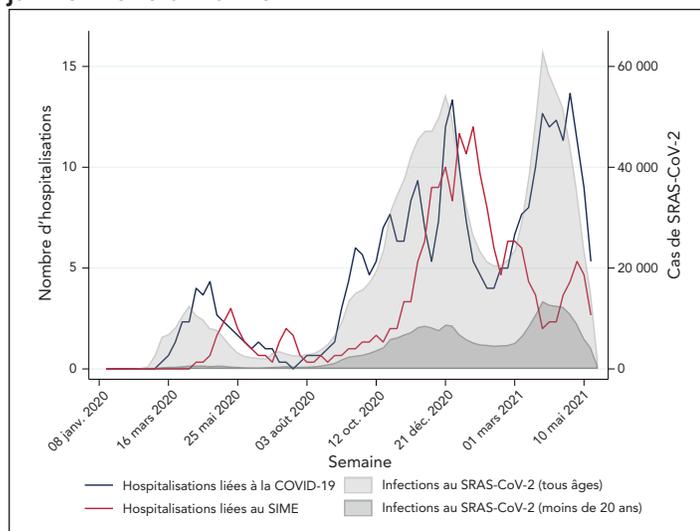
<sup>a</sup> Les statistiques descriptives sont présentées sous forme de fréquence et de proportions, ou de médianes et de fourchettes interquartiles

<sup>b</sup> Toutes les comparaisons ont été ajustées en fonction du sexe, de la comorbidité et du moment de l'hospitalisation. Les comparaisons pour toutes les hospitalisations tiennent également compte de la catégorie d'âge. Les différences de risque positives indiquent qu'un résultat était plus courant pour la COVID-19 aiguë, tandis que les différences de risque négatives indiquent qu'un résultat était plus fréquent pour le SIME

<sup>c</sup> Les fréquences et les pourcentages sont déclarés à l'aide de plages pour éviter le rétrocalcul des fréquences de moins de cinq



**Figure 2 : Séries chronologiques sur les hospitalisations liées à une COVID-19 aiguë<sup>a</sup>, les hospitalisations liées au syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants<sup>a</sup> et l'infection par le SRAS-CoV-2<sup>b</sup> au Canada de janvier 2020 à mai 2021<sup>c</sup>**



Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; SIME, syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants; SRAS-CoV-2, coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère

<sup>a</sup> Moins de 18 ans

<sup>b</sup> Tous les âges ou moins de 20 ans

<sup>c</sup> Les données sur les hospitalisations liées à la COVID-19 et au SIME représentent la moyenne mobile sur trois semaines des cas inclus dans cette étude. Les infections au SRAS-CoV-2 ont été déterminées par l'Agence de la santé publique du Canada. Elles sont disponibles à l'adresse suivante : <https://sante-infobase.canada.ca/covid-19/>, ce qui reflète le début de la maladie

## Discussion

Il est important de mieux comprendre la sévérité de la maladie et le niveau des soins nécessaires en milieu hospitalier pour soigner la COVID-19 pédiatrique aiguë et le SIME afin de pouvoir mieux diriger les ressources du système de santé, et aider dans l'approche décisionnelle en lien avec les mesures sanitaires et la vaccination contre le SRAS-CoV-2. Notre étude a démontré que selon les données rapportées au PSCP de mars 2020 à mai 2021, il y a eu un plus grand nombre d'hospitalisations, de décès pédiatriques et des séjours prolongés à l'USIP suite à la COVID-19 aiguë que pour le SIME chez les enfants au Canada. Par contre, les enfants présentant avec le SIME étaient plus souvent admis à l'USIP, et avaient plus fréquemment besoin de soutien hémodynamique. La moitié des patients hospitalisés avec le SIME ont eu besoin de soins intensifs, ce qui concorde avec les pourcentages déjà rapportés au Royaume-Uni (44 %) et aux États-Unis (64 %) au cours de la première année de la pandémie (14,15). La raison principale pour les admissions à l'USIP chez les enfants atteints du SIME était le choc hémodynamique, un état qui peut se stabiliser rapidement par la mise en place d'un support hémodynamique (par médicaments vasoactifs) et d'un traitement ciblé d'immunosuppresseur. Cette stabilisation rapide pourrait expliquer les séjours plus courts de l'USIP pour les enfants atteints du SIME en comparaison aux enfants atteints de la COVID-19 aiguë, ces enfants étant le plus souvent admis

pour de la détresse respiratoire ou l'aggravation des maladies chroniques, par exemple, des maladies neurologiques ou pathologies pulmonaires. Le taux d'admission en USIP pour le SIME et les besoins de support hémodynamique et respiratoire dans notre étude correspondent à des taux déjà décrits dans plusieurs études aux États-Unis (2,16). Finalement, il y a eu quelques décès chez les enfants avec la COVID-19 aiguë, mais aucun décès lié au SIME. Les décès en lien avec la COVID-19 chez les enfants étaient très souvent attribuables à l'aggravation des maladies chroniques sous-jacentes (17).

Il y avait aussi des différences significatives dans la sévérité de la maladie selon l'âge des enfants, leur besoin d'hospitalisation aux USIP, ainsi que les traitements nécessaires. Les nourrissons ont rarement été hospitalisés pour le SIME, et l'incidence de choc, de coagulopathie et de myocardite était moindre que chez les enfants plus âgés (11,18). En revanche, les nourrissons étaient plus souvent hospitalisés que les enfants plus âgés pour la COVID-19 aiguë. Ceci pourrait s'expliquer en partie par la pratique commune en pédiatrie d'hospitaliser tout nourrisson fébrile pour un bilan septique complet ou partiel, et de débiter un traitement antibiotique empirique en attendant les résultats des cultures (19). Les enfants de cinq ans et plus hospitalisés pour le SIME ont très souvent nécessité une admission en USIP (43 % à 49 %) pour support hémodynamique, donc la proportion élevée d'admissions aux USIP chez ce groupe d'âge en comparaison à la COVID-19 aiguë. Cette différence avait été rapportée dans une autre cohorte américaine (3).

Notre étude avait été réalisée avant que les variants Delta et Omicron deviennent les souches prédominantes en circulation. Le fardeau des hospitalisations pour la COVID-19 aiguë et le SIME chez les enfants auraient pu changer avec ces nouveaux variants du SRAS-CoV-2. Des études réalisées au Danemark et en Israël ont démontré que l'incidence du SIME au cours des vagues de l'Omicron a beaucoup diminué en comparaison aux vagues précédentes, après ajustement pour le statut vaccinal (20,21). Une diminution dans la proportion totale des patients atteints du SIME admis à l'USIP entre les vagues du variant Delta et Omicron a également été observée dans plusieurs études, notamment aux États-Unis (de 61 % à 52 %) (22), et en Israël (de 49 % à 21 %) (21). Cette différence pourrait, en partie, s'expliquer aussi par une meilleure connaissance de la maladie du SIME par les médecins et une amélioration dans les traitements et les stratégies de soutien. La vaccination contre le SRAS-CoV-2 chez les enfants et les adolescents, qui a été démontrée efficace contre la COVID-19 grave et le SIME (23,24) aurait aussi diminué le nombre d'hospitalisations en lien avec ces maladies.

## Limites

Les résultats présentés sont sujets à plusieurs limitations. Premièrement, la participation des médecins au questionnaire du PCSP était volontaire; il est donc possible que toutes les hospitalisations pédiatriques au Canada n'aient pas été signalées. Le nombre d'hospitalisations déclaré dans cette étude



pourrait donc être différent du nombre total rapporté dans les rapports provinciaux qui ont utilisé des bases de données administratives. De plus, puisque la disponibilité des tests moléculaires et sérologiques au début de la pandémie était très restreinte, il est possible que certains cas n'aient pas répondu à la définition du SIME. Deuxièmement, les données ont été recueillies avant la circulation des variants Delta et Omicron et avant l'implantation des programmes de vaccination contre le SRAS-CoV-2 chez les enfants et les adolescents. Finalement, il est possible que les critères d'admission à l'USIP aient été différents pour chaque tranche d'âge selon les centres participants. Malgré ces limitations, cette étude nous a permis de comparer les enfants hospitalisés pour une infection à la COVID-19 aiguë et le SIME en utilisant des données récoltées par les mêmes méthodes de surveillance, et selon une méthode standardisée pour chacune des maladies, pendant la même période et la même population de patients. En plus, les données ont été vérifiées par les mêmes investigateurs (médecins) pour s'assurer que tous les cas signalés répondaient aux définitions des cas.

## Conclusion

Les résultats de cette étude suggèrent que la COVID-19 aiguë et le SIME sont deux maladies avec des gravités différentes qui devront être constatées séparément lors de l'évaluation du fardeau global du SRAS-CoV-2 chez les enfants hospitalisés, car la différence dans la sévérité de la maladie pourrait avoir des impacts majeurs sur l'utilisation des ressources hospitalières. Compte tenu du nombre d'enfants qui ont besoin de soutien en USIP pour le SIME et du nombre limité de lits d'hôpitaux spécialisés avec des USIP au Canada, ces ressources doivent être prévues pour les futures vagues de la pandémie. De plus, face au faible taux de vaccination contre le SRAS-CoV-2 chez les enfants de moins de 12 ans (25), une sensibilisation à la gravité de la COVID-19 aiguë et au SIME pourrait aider les parents et les comités décisionnels dans leurs recommandations pour les vaccins pédiatriques.

## Déclaration des auteurs

D. S. F. — Conceptualisation, méthodologie, validation, analyse officielle, enquête, conservation des données, rédaction (ébauche originale)  
 C. M. H. — Conceptualisation, méthodologie, validation, enquête, rédaction (examen et révision), supervision, acquisition de fonds  
 O. D. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 T. E. T. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 M. P. M. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 R. A. B. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 M. K. — Validation, enquête, conservation des données, rédaction (examen et révision)  
 M. L. T. — Méthodologie, validation, enquête, conservation des données, rédaction (examen et révision), administration de projet  
 K. B. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 G. B. B. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 C. B. — Enquête, rédaction (examen et révision)

T. L. B. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 S. M. B. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 K. C. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 C. C. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 N. D. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 E. J. D. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 J. E. E. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 C. F. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 A. F. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 S. F. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 R. G. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 K. T. K. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 B. L. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 R. M. L. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 B. W. M. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 J. O. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 J. P. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 C. M. P. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 V. E. P. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 J. P. P. G. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 R. P. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 M. S. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 M. I. S. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 R. P. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 K. A. T. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 I. V. T. — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 E. H. — Conceptualisation, enquête, rédaction (examen et révision), supervision  
 R. S. — Conceptualisation, enquête, rédaction (examen et révision), supervision  
 R. S. M. Y. — Conceptualisation, enquête, rédaction (examen et révision), supervision  
 F. K. — Conceptualisation, méthodologie, enquête, rédaction (examen et révision), supervision  
 S. K. M. — Conceptualisation, méthodologie, enquête, rédaction (examen et révision), supervision  
 Équipe d'étude du PCSP sur la COVID-19 — Enquête, rédaction (examen et révision)  
 F. Kakkar et S. Morris étaient les auteurs principaux.

## Intérêts concurrents

C. M. H. est directrice du service Santé mentale pour enfants Ontario et directrice des affaires médicales de la Société canadienne de pédiatrie et du Programme canadien de surveillance pédiatrique. M. P. M. a reçu des honoraires de consultation de Sobin et d'Abbvie et des paiements pour son témoignage d'experte de l'Association canadienne de protection médicale. R. A. B. a reçu des honoraires et a participé à des conseils consultatifs avec SOBI, Roche, Amgen et AbbVie. K. B. a été présidente de la Section pédiatrique communautaire de la Société canadienne de pédiatrie et a reçu des redevances de Brush Education. T. L. B. est un employé de l'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence). K. C. est président du Comité des soins actifs de la Société canadienne de pédiatrie et ancien président de la Section de la médecine d'urgence de la Société canadienne de pédiatrie. E. J. D. est présidente du Comité de recherche scientifique et directrice d'Épilepsie Canada. Elle est également membre de Partners Against Mortality in Epilepsy et des conseils consultatifs de Cardiol, Pendopharm et



Stoke Therapeutics. C. F. est présidente du Comité scientifique directeur du Programme canadien de surveillance pédiatrique, ancienne présidente du Comité de spécialistes en pédiatrie du Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada, ancienne présidente de la Société canadienne de pédiatrie, et membre du comité exécutif à titre de secrétaire de la Société canadienne de soins intensifs. La Société canadienne de pédiatrie et le Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada lui ont remboursé ses frais de déplacement. Elle a également reçu des honoraires de l'Université de Sherbrooke pour une présentation à une conférence sur la formation continue. S. F. est présidente de l'Association pour la microbiologie médicale et l'infectiologie Canada et a reçu des honoraires de consultation de la Toronto Metropolitan University. R. M. L. a reçu des honoraires pour avoir agi à titre de consultant auprès de Sobi, Novartis, Sanofi et Eli Lilly, à titre de président des comités de surveillance des données pour Eli Lilly et Novartis, et de la Société canadienne de rhumatologie. J. P. a reçu des honoraires de consultant d'AbbVie, des honoraires d'AbbVie, d'AstraZeneca et de Seegene, et il a reçu du matériel d'analyse des virus respiratoires de Seegene pour son établissement. Il a participé à des réunions spéciales du conseil consultatif d'AbbVie et de Merck et est membre avec droit de vote du Comité consultatif national de l'immunisation. R. P. est consultante pour Verity Pharmaceuticals. M. S. est soutenu par des primes salariales de la Fondation de l'hôpital pour enfants de la Colombie-Britannique et de la Fondation Michael Smith pour la recherche en santé et a été chercheur dans des projets financés par GlaxoSmithKline, Merck, Moderna, Pfizer, Sanofi-Pasteur, Seqirus, Symvivo et VBI Vaccines. Tous les fonds ont été versés à son institut, et il n'a reçu aucun paiement personnel. M. I. S. est un employé de l'Agence de la santé publique du Canada. E. H. a participé à des réunions du conseil consultatif de CSL-Behring et de Takeda, a fourni des conseils de surveillance sur l'innocuité des données de Rocket Pharmaceutical et de Jasper Therapeutics, et a présenté des demandes de brevet avec Immugenia et Immune Biosolutions. R. S. a reçu des honoraires et a siégé à un conseil consultatif et, à titre de consultante auprès de Novartis, des honoraires de l'Association canadienne de rhumatologie. Elle est membre du conseil d'administration de Rheumatology for All, et son établissement reçoit du financement de Bristol Myers Squibb pour un registre de patients pour lequel elle est chercheuse principale. R. S. M. Y. a reçu des subventions de la CFI, des IRSC, de Genome Canada, de l'Agence, du Groupe de travail sur l'immunité face à la COVID-19 et de la Société de l'arthrite; il est membre du Comité consultatif des sciences et de l'industrie de Genome Canada et du Conseil consultatif médical de Kawasaki Disease Canada; et membre d'un conseil de surveillance de la sécurité des données pour une étude sur les inhibiteurs de l'IL-1 pour la maladie de Kawasaki. F. K. a reçu des honoraires pour des présentations données à l'Association des pédiatres du Québec et reçoit des trousseaux de tests de CMV d'Altona Diagnostics. S. K. M. a reçu des honoraires pour des conférences de GlaxoSmithKline, a été membre de conseils consultatifs spéciaux pour Pfizer Canada et Sanofi Pasteur, et est enquêteur pour une

subvention dirigée par un enquêteur de Pfizer. D. S. F., O. D., T. E. T., M. K. et M. L. T. n'ont aucun conflit d'intérêts à signaler.

## Financement

L'Agence de la santé publique du Canada l'Agence a accordé un soutien financier au Programme canadien de surveillance pédiatrique (PCSP). Le PCSP est régi par un comité directeur scientifique (CDS) indépendant composé de personnes de la Société canadienne de pédiatrie et de l'Agence. Les membres du CDS ont examiné et approuvé le plan d'étude. Des personnes de l'Agence, du PCSP et du CDS ont participé à l'interprétation des données. Le rapport final a été remis à l'Agence aux fins d'examen, bien que l'équipe d'étude ait conservé son indépendance scientifique et que les auteurs ne soient pas tenus d'accepter ou d'intégrer des changements à l'article.

## Références

1. Riphagen S, Gomez X, Gonzalez-Martinez C, Wilkinson N, Theocharis P. Hyperinflammatory shock in children during COVID-19 pandemic. *Lancet* 2020;395(10237):1607–8. [DOI PubMed](#)
2. Feldstein LR, Tenforde MW, Friedman KG, Newhams M, Rose EB, Dapul H, Soma VL, Maddux AB, Mourani PM, Bowens C, Maamari M, Hall MW, Riggs BJ, Giuliano JS Jr, Singh AR, Li S, Kong M, Schuster JE, McLaughlin GE, Schwartz SP, Walker TC, Loftis LL, Hobbs CV, Halasa NB, Doymaz S, Babbitt CJ, Hume JR, Gertz SJ, Irby K, Clouser KN, Cvijanovich NZ, Bradford TT, Smith LS, Heidemann SM, Zackai SP, Wellnitz K, Nofziger RA, Horwitz SM, Carroll RW, Rowan CM, Tarquinio KM, Mack EH, Fitzgerald JC, Coates BM, Jackson AM, Young CC, Son MB, Patel MM, Newburger JW, Randolph AG; Overcoming COVID-19 Investigators. Characteristics and Outcomes of US Children and Adolescents With Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C) Compared With Severe Acute COVID-19. *JAMA* 2021;325(11):1074–87. [DOI PubMed](#)
3. Martin B, DeWitt PE, Russell S, Anand A, Bradwell KR, Bremer C, Gabriel D, Girvin AT, Hajagos JG, McMurry JA, Neumann AJ, Pfaff ER, Walden A, Wooldridge JT, Yoo YJ, Saltz J, Gersing KR, Chute CG, Haendel MA, Moffitt R, Bennett TD. Characteristics, Outcomes, and Severity Risk Factors Associated With SARS-CoV-2 Infection Among Children in the US National COVID Cohort Collaborative. *JAMA Netw Open* 2022;5(2):e2143151. [DOI PubMed](#)



4. Godfred-Cato S, Abrams JY, Balachandran N, Jaggi P, Jones K, Rostad CA, Lu AT, Fan L, Jabbar A, Anderson EJ, Kao CM, Hunstad DA, Rosenberg RB, Zafferani MJ, Ede KC, Ballan W, Laham FR, Beltran Y, Bryant B, Meng L, Hammett TA, Oster ME, Bamrah Morris S, Belay ED. Distinguishing Multisystem Inflammatory Syndrome in Children From COVID-19, Kawasaki Disease and Toxic Shock Syndrome. *Pediatr Infect Dis J* 2022;41(4):315–23. [DOI PubMed](#)
5. Hoste L, Van Paemel R, Haerynck F. Multisystem inflammatory syndrome in children related to COVID-19: a systematic review. *Eur J Pediatr* 2021;180(7):2019–34. [DOI PubMed](#)
6. Radia T, Williams N, Agrawal P, Harman K, Weale J, Cook J, Gupta A. Multi-system inflammatory syndrome in children & adolescents (MIS-C): A systematic review of clinical features and presentation. *Paediatr Respir Rev* 2021;38:51–7. [DOI PubMed](#)
7. Payne AB, Gilani Z, Godfred-Cato S, Belay ED, Feldstein LR, Patel MM, Randolph AG, Newhams M, Thomas D, Magleby R, Hsu K, Burns M, Dufort E, Maxted A, Pietrowski M, Longenberger A, Bidol S, Henderson J, Sosa L, Edmondson A, Tobin-D'Angelo M, Edison L, Heidemann S, Singh AR, Giuliano JS Jr, Kleinman LC, Tarquinio KM, Walsh RF, Fitzgerald JC, Clouser KN, Gertz SJ, Carroll RW, Carroll CL, Hoots BE, Reed C, Dahlgren FS, Oster ME, Pierce TJ, Curns AT, Langley GE, Campbell AP, Balachandran N, Murray TS, Burkholder C, Brancard T, Lifshitz J, Leach D, Charpie I, Tice C, Coffin SE, Perella D, Jones K, Marohn KL, Yager PH, Fernandes ND, Flori HR, Koncicki ML, Walker KS, Di Pentima MC, Li S, Horwitz SM, Gaur S, Coffey DC, Harwayne-Gidansky I, Hymes SR, Thomas NJ, Ackerman KG, Cholette JM; MIS-C Incidence Authorship Group. Incidence of Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Among US Persons Infected With SARS-CoV-2. *JAMA Netw Open* 2021;4(6):e2116420. [DOI PubMed](#)
8. World Health Organization. Multisystem inflammatory syndrome in children and adolescents with COVID-19: Scientific Brief. Geneva (CH): WHO; 2020. [Consulté le 3 mai 2021]. <https://www.who.int/publications/i/item/multisystem-inflammatory-syndrome-in-children-and-adolescents-with-covid-19>
9. Drouin O, Hepburn CM, Farrar DS, Baerg K, Chan K, Cyr C, Donner EJ, Embree JE, Farrell C, Forgie S, Giroux R, Kang KT, King M, Laffin M, Luu TM, Orkin J, Papenburg J, Pound CM, Price VE, Purewal R, Sadarangani M, Salvadori MI, Top KA, Viel-Thériault I, Kakkar F, Morris SK; Canadian Paediatric Surveillance Program COVID-19 Study Team. Characteristics of children admitted to hospital with acute SARS-CoV-2 infection in Canada in 2020. *CMAJ* 2021;193(38):E1483–93. [DOI PubMed](#)
10. Farrar DS, Drouin O, Moore Hepburn C, Baerg K, Chan K, Cyr C, Donner EJ, Embree JE, Farrell C, Forgie S, Giroux R, Kang KT, King M, Laffin Thibodeau M, Orkin J, Ouldali N, Papenburg J, Pound CM, Price VE, Proulx-Gauthier JP, Purewal R, Ricci C, Sadarangani M, Salvadori MI, Thibeault R, Top KA, Viel-Thériault I, Kakkar F, Morris SK. Risk factors for severe COVID-19 in hospitalized children in Canada: A national prospective study from March 2020-May 2021. *Lancet Reg Health Am* 2022;15:100337. [DOI PubMed](#)
11. El Tal T, Morin MP, Morris SK, Farrar DS, Berard RA, Kakkar F, Moore Hepburn C, Baerg K, Beaufile C, Bennett T-L, Benseler SM, Beaudoin-Bussières G, Chan K, Cyr C, Dahdah N, Donner EJ, Drouin O, Edjoc R, Eljaouhari M, Embree JE, Farrell C, Finzi A, Forgie S, Giroux R, Kang KT, King M, Laffin Thibodeau M, Lang B, Laxer RM, Luu TM, McCrindle BW, Orkin J, Papenburg J, Pound CM, Price VE, Proulx Gauthier J-P, Purewal R, Sadarangani M, Salvadori MI, Thibeault R, Top KA, Viel-Thériault I, Haddad E, Scuccimarrì R, Yeung RSM. Epidemiology and role of SARS-CoV-2 Linkage in Paediatric Inflammatory Multisystem Syndrome (PIMS): A Canadian Paediatric Surveillance Program National Prospective Study. *medRxiv* 2022.05.27.22275613. [DOI](#)
12. Agence de la santé publique du Canada. Mise à jour sur l'épidémiologie de la COVID-19: Mises à jour clés. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://sante-infobase.canada.ca/covid-19/>
13. StataCorp. Stata Statistical Software: Release 17. College Station, TX: StataCorp LLC; 2021. <https://www.stata.com/>
14. Flood J, Shingleton J, Bennett E, Walker B, Amin-Chowdhury Z, Oligbu G, Avis J, Lynn RM, Davis P, Bharucha T, Pain CE, Jyothish D, Whittaker E, Dwarakanathan B, Wood R, Williams C, Swann O, Semple MG, Ramsay ME, Jones CE, Ramanan AV, Gent N, Ladhani SN. Paediatric multisystem inflammatory syndrome temporally associated with SARS-CoV-2 (PIMS-TS): Prospective, national surveillance, United Kingdom and Ireland, 2020. *Lancet Reg Health Eur* 2021;3:100075. [DOI PubMed](#)
15. Godfred-Cato S, Bryant B, Leung J, Oster ME, Conklin L, Abrams J, Roguski K, Wallace B, Prezzato E, Koumans EH, Lee EH, Geevarughese A, Lash MK, Reilly KH, Pulver WP, Thomas D, Feder KA, Hsu KK, Plipat N, Richardson G, Reid H, Lim S, Schmitz A, Pierce T, Hrapcak S, Datta D, Morris SB, Clarke K, Belay E; California MIS-C Response Team. COVID-19-Associated Multisystem Inflammatory Syndrome in Children - United States, March-July 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69(32):1074–80. [DOI PubMed](#)



16. Tripathi S, Gist KM, Bjornstad EC, Kashyap R, Boman K, Chiotos K, Gharpure VP, Dapul H, Sayed IA, Kuehne J, Heneghan JA, Gupta M, Khandhar PB, Menon S, Gupta N, Kumar VK, Retford L, Zimmerman J, Bhalala US; Society of Critical Care Medicine Discovery Viral Infection and Respiratory Illness Universal Study (VIRUS): COVID-19 Registry Investigator Group. Coronavirus Disease 2019-Associated PICU Admissions: A Report From the Society of Critical Care Medicine Discovery Network Viral Infection and Respiratory Illness Universal Study Registry. *Pediatr Crit Care Med* 2021;22(7):603–15. [DOI PubMed](#)
17. McCormick DW, Richardson LC, Young PR, Viens LJ, Gould CV, Kimball A, Pindyck T, Rosenblum HG, Siegel DA, Vu QM, Komatsu K, Venkat H, Openshaw JJ, Kawasaki B, Siniscalchi AJ, Gumke M, Leapley A, Tobin-D'Angelo M, Kauerauf J, Reid H, White K, Ahmed FS, Richardson G, Hand J, Kirkey K, Larson L, Byers P, Garcia A, Ojo M, Zamcheck A, Lash MK, Lee EH, Reilly KH, Wilson E, de Fijter S, Naqvi OH, Harduar-Morano L, Burch AK, Lewis A, Kolsin J, Pont SJ, Barbeau B, Bixler D, Reagan-Steiner S, Koumans EH; Pediatric Mortality Investigation Team. Deaths in Children and Adolescents Associated With COVID-19 and MIS-C in the United States. *Pediatrics* 2021;148(5):e2021052273. [DOI PubMed](#)
18. Godfred-Cato S, Tsang CA, Giovanni J, Abrams J, Oster ME, Lee EH, Lash MK, Le Marchand C, Liu CY, Newhouse CN, Richardson G, Murray MT, Lim S, Haupt TE, Hartley A, Sosa LE, Ngamsnga K, Garcia A, Datta D, Belay ED. Multisystem Inflammatory Syndrome in Infants <12 months of Age, United States, May 2020-January 2021. *Pediatr Infect Dis J* 2021;40(7):601–5. [DOI PubMed](#)
19. Burstein B, Gravel J, Aronson PL, Neuman MI; Pediatric Emergency Research Canada (PERC). Emergency department and inpatient clinical decision tools for the management of febrile young infants among tertiary paediatric centres across Canada. *Paediatr Child Health* 2019;24(3):e142–54. [DOI PubMed](#)
20. Holm M, Espenhain L, Glenthøj J, Schmidt LS, Nordly SB, Hartling UB, Nygaard U. Risk and Phenotype of Multisystem Inflammatory Syndrome in Vaccinated and Unvaccinated Danish Children Before and During the Omicron Wave. *JAMA Pediatr* 2022;176(8):821–3. [DOI PubMed](#)
21. Levy N, Koppel JH, Kaplan O, Yechiam H, Shahar-Nissan K, Cohen NK, Shavit I. Severity and Incidence of Multisystem Inflammatory Syndrome in Children During 3 SARS-CoV-2 Pandemic Waves in Israel. *JAMA* 2022;327(24):2452–4. [DOI PubMed](#)
22. Miller AD, Yousaf AR, Bornstein E, Wu MJ, Lindsey K, Melgar M, Oster ME, Zambrano LD, Campbell AP. Multisystem Inflammatory Syndrome in Children During Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Delta and Omicron Variant Circulation-United States, July 2021-January 2022. *Clin Infect Dis* 2022;75 Suppl 2:S303–7. [DOI PubMed](#)
23. Olson SM, Newhams MM, Halasa NB, Price AM, Boom JA, Sahni LC, Irby K, Walker TC, Schwartz SP, Pannaraj PS, Maddux AB, Bradford TT, Nofziger RA, Boutselis BJ, Cullimore ML, Mack EH, Schuster JE, Gertz SJ, Cvijanovich NZ, Kong M, Cameron MA, Staat MA, Levy ER, Chatani BM, Chiotos K, Zambrano LD, Campbell AP, Patel MM, Randolph AG; Overcoming COVID-19 Investigators. Effectiveness of Pfizer-BioNTech mRNA Vaccination Against COVID-19 Hospitalization Among Persons Aged 12-18 Years - United States, June-September 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2021;70(42):1483–8. [DOI PubMed](#)
24. Zambrano LD, Newhams MM, Olson SM, Halasa NB, Price AM, Boom JA, Sahni LC, Kamidani S, Tarquinio KM, Maddux AB, Heidemann SM, Bhumbra SS, Blin KE, Nofziger RA, Hobbs CV, Bradford TT, Cvijanovich NZ, Irby K, Mack EH, Cullimore ML, Pannaraj PS, Kong M, Walker TC, Gertz SJ, Michelson KN, Cameron MA, Chiotos K, Maamari M, Schuster JE, Orzel AO, Patel MM, Campbell AP, Randolph AG; Overcoming COVID-19 Investigators. Effectiveness of BNT162b2 (Pfizer-BioNTech) mRNA Vaccination Against Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Among Persons Aged 12-18 Years - United States, July-December 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2022;71(2):52–8. [DOI PubMed](#)
25. Agence de la santé publique du Canada. Vaccination contre la COVID-19 au Canada. Couverture vaccinale. Ottawa, ON : ASPC; 2022. <https://sante-infobase.canada.ca/covid-19/couverture-vaccinale/>



## Appendice: la liste complète des affiliations

<sup>1</sup> Centre pour la santé mondiale des enfants, L'Hôpital pour enfants malades, Toronto, ON

<sup>2</sup> Service de la médecine pédiatrique, L'Hôpital pour enfants malades, Toronto, ON

<sup>3</sup> Institut des politiques, de la gestion et de l'évaluation de la santé, Université de Toronto, Toronto, ON

<sup>4</sup> Service de la pédiatrie générale, Département de pédiatrie, CHU Sainte-Justine, Montréal, QC

<sup>5</sup> Département de médecine sociale et préventive, École de santé publique, Université de Montréal, Montréal, QC

<sup>6</sup> Service de rhumatologie, Département de pédiatrie, L'Hôpital pour enfants malades, Université de Toronto, ON

<sup>7</sup> Service de rhumatologie-immunologie pédiatrique, CHU Sainte-Justine, Département de pédiatrie, Université de Montréal, Montréal, QC

<sup>8</sup> Service de rhumatologie, Département de pédiatrie, Hôpital pour enfants du London Health Sciences Centre, London, ON

<sup>9</sup> Programme canadien de surveillance pédiatrique, Société canadienne de pédiatrie, Ottawa, ON

<sup>10</sup> Département de pédiatrie, Université de la Saskatchewan, Saskatoon, SK

<sup>11</sup> Service de pédiatrie générale, Jim Pattison Children's Hospital, Régie de la santé de la Saskatchewan, Saskatoon, SK

<sup>12</sup> Centre de Recherche du CHUM et Département de Microbiologie, Infectiologie et Immunologie, Université de Montréal, Montréal, QC

<sup>13</sup> Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

<sup>14</sup> Institut de recherche de l'Alberta Children's Hospital, Cumming School of Medicine, Université de Calgary, Calgary, AB

<sup>15</sup> Division de rhumatologie, Département de pédiatrie, Alberta Children's Hospital, Université de Calgary, Calgary, AB

<sup>16</sup> Département de pédiatrie, Faculté de médecine Temerty, Université de Toronto, Toronto, ON

<sup>17</sup> Département de la santé des enfants et des femmes, Trillium Health Partners, Mississauga, ON

<sup>18</sup> Institut pour l'amélioration de la santé, Trillium Health Partners, Mississauga, ON

<sup>19</sup> Service de soins intensifs pédiatriques, Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke, Sherbrooke, QC

<sup>20</sup> Service de cardiologie pédiatrique, CHU Sainte-Justine, Département de pédiatrie, Université de Montréal, Montréal, QC

<sup>21</sup> Service de neurologie, L'Hôpital pour enfants malades, Toronto, ON

<sup>22</sup> Département de pédiatrie et de santé de l'enfant, Université du Manitoba, Winnipeg, MB

<sup>23</sup> Département de microbiologie médicale et des maladies infectieuses, Université du Manitoba, Winnipeg, MB

<sup>24</sup> Service des soins intensifs pédiatriques, Département de pédiatrie, CHU Sainte-Justine, Montréal, QC

<sup>25</sup> Service des maladies infectieuses, Département de pédiatrie, Université de l'Alberta, Edmonton, AB

<sup>26</sup> Stollery Children's Hospital, Edmonton, AB

<sup>27</sup> Programme de santé des femmes et des enfants, Hôpital St. Michael's, Unity Health Toronto, Toronto, ON

<sup>28</sup> Département de pédiatrie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, BC

<sup>29</sup> Service de rhumatologie, Département de pédiatrie, Université Dalhousie, Halifax, NS

<sup>30</sup> Centre de cardiologie de la famille Labatt, L'Hôpital pour enfants malades, Département de pédiatrie, Université de Toronto, Toronto, ON

<sup>31</sup> Sciences d'évaluation de la santé de l'enfant, L'Hôpital pour enfants malades, Toronto, ON

<sup>32</sup> Service des maladies infectieuses pédiatriques, Département de pédiatrie, Hôpital de Montréal pour enfants, Montréal, QC

<sup>33</sup> Division de microbiologie, Département clinique de médecine de laboratoire, Centre universitaire de santé McGill, Montréal, QC

<sup>34</sup> Service de consultation en pédiatrie, Département de pédiatrie, Centre hospitalier pour enfants de l'est de l'Ontario, Ottawa, ON

<sup>35</sup> Service de l'hématologie et de l'oncologie pédiatriques, Département de pédiatrie, Université Dalhousie, Halifax, NS

<sup>36</sup> Service de la rhumatologie pédiatrique, Département de pédiatrie, CHU de Québec-Université Laval, Québec, QC

<sup>37</sup> Service des maladies infectieuses pédiatriques, L'Hôpital pour enfants Jim Pattison, Régie de la santé de la Saskatchewan, Saskatoon, SK

<sup>38</sup> Centre d'évaluation des vaccins, Institut de recherche de l'hôpital pour enfants de la Colombie-Britannique, Vancouver, BC

<sup>39</sup> Service des maladies infectieuses, Département de pédiatrie, CHU de Québec-Université Laval, Québec, QC

<sup>40</sup> Département de pédiatrie, Université Dalhousie, Halifax, NS

<sup>41</sup> Service de la rhumatologie pédiatrique, Hôpital de Montréal pour enfants et Centre universitaire de santé McGill, Montréal, QC

<sup>42</sup> Programme de biologie cellulaire, L'Hôpital pour enfants malades, Toronto, ON

<sup>43</sup> Département d'immunologie et Institut des sciences médicales, Université de Toronto, Toronto, ON

<sup>44</sup> Service des maladies infectieuses, CHU Sainte-Justine, Université de Montréal, Montréal, QC

<sup>45</sup> Service des maladies infectieuses, Hôpital pour enfants malades, Toronto, ON

<sup>46</sup> Santé publique clinique, Dalla Lana School of Public Health, Université de Toronto, Toronto, ON