

Services de surveillance virtuelle des surdoses : nouvelle modalité d'appoint pour réduire les méfaits et s'attaquer à la crise des surdoses

George Matskiv MD MPH, Tyler Marshall PhD MPH, Oona Krieg BA, Dylan Viste BHSc, S. Monty Ghosh MD MPH

■ Citation : *CMAJ* 2022 November 28;194:E1568-72. doi : 10.1503/cmaj.220579-f

Voir la version anglaise de l'article ici : www.cmaj.ca/lookup/doi/10.1503/cmaj.220579

Chaque jour au Canada en 2021, 21 personnes sont décédées des suites d'un empoisonnement lié à l'utilisation de substances psychoactives illicites¹. Malgré plusieurs initiatives pour s'attaquer à cette crise, les décès par surdose continuent de se multiplier, particulièrement depuis le début de la pandémie de COVID-19. Les experts ont proposé plusieurs pistes de solutions stratégiques, comme décriminaliser les drogues, rendre l'approvisionnement en substances plus sécuritaire et élargir l'accès aux services de consommation supervisée², mais des obstacles géographiques, politiques et financiers ont empêché le déploiement rapide des services de réduction des méfaits nécessaires pour prévenir les décès par surdose. Nous présentons ici les meilleures données probantes disponibles au sujet des services de surveillance virtuelle des surdoses comme modalité d'appoint pour améliorer et accélérer la réduction des méfaits et les interventions en cas de surdoses, et nous décrivons notre expérience initiale avec ce type de services au Canada.

En quoi consistent les services de surveillance virtuelle des surdoses et comment fonctionnent-ils?

L'isolement et l'utilisation de substances psychoactives en solitaire, sans accès à de l'aide, sont les principaux facteurs des décès par surdose. Selon notre définition, les services de surveillance virtuelle des surdoses utilisent des technologies numériques, comme des applications pour téléphones intelligents ou des lignes téléphoniques, dans le but d'offrir divers types d'aide axés sur la réduction des méfaits, comme la surveillance des surdoses, la sensibilisation sur la réduction des méfaits et une orientation vers des services médicaux et sociaux. Étant donné que les services de surveillance virtuelle des surdoses sont nouveaux, on ne s'entend pas encore sur leur nom ni sur leur champ d'application.

Le Service national d'intervention en cas de surdose (ou NORS, pour National Overdose Response Service) est un exemple de service pancanadien de surveillance virtuelle des surdoses qui repose sur une ligne téléphonique gratuite et fonc-

Points clés

- Les services de surveillance virtuelle des surdoses utilisent les technologies numériques, comme des applications pour téléphones intelligents ou des lignes téléphoniques, afin d'offrir diverses formes d'aide axées sur la réduction des méfaits, comme la surveillance des surdoses, la sensibilisation sur la réduction des méfaits et l'orientation vers des services médicaux et sociaux.
- Ils peuvent faciliter l'accès rapide et anonyme à des soins d'urgence pour les personnes qui utilisent des substances psychoactives.
- Au cours des 14 premiers mois de son fonctionnement, le Service national d'intervention en cas de surdose (ou NORS, pour National Overdose Response System) a fait le suivi de 2172 épisodes de consommation de substances; 53 complications ont nécessité une intervention d'urgence et aucun décès n'a été rapporté.
- Selon les données probantes émergentes, les médecins pourraient envisager un recours aux services de surveillance virtuelle des surdoses comme modalité d'appoint pour la réduction des méfaits chez les personnes qui font une utilisation active de substances et pourraient nécessiter une intervention d'urgence.
- Il faudra procéder à d'autres études de qualité sur les interventions de surveillance virtuelle prometteuses pouvant améliorer la situation des personnes qui consomment des substances psychoactives.

tionne avec des gens ayant une expérience passée, présente ou commune en matière d'utilisation de drogues (annexe 1, accessible en anglais au www.cmaj.ca/lookup/doi/10.1503/cmaj.220579/tab-related-content). Au premier contact, les personnes qui appellent sont jumelées de manière anonyme à un pair intervenant pour élaborer un plan d'urgence individualisé qui peut être activé en cas de problème présumé (p. ex., surdose ou empoisonnement aux drogues, crise de santé mentale). On encourage habituellement une utilisation plus prudente, comme la réduction des doses, et on oriente la personne vers les services médicaux et sociaux appropriés.

Fonctionnement du service NORS

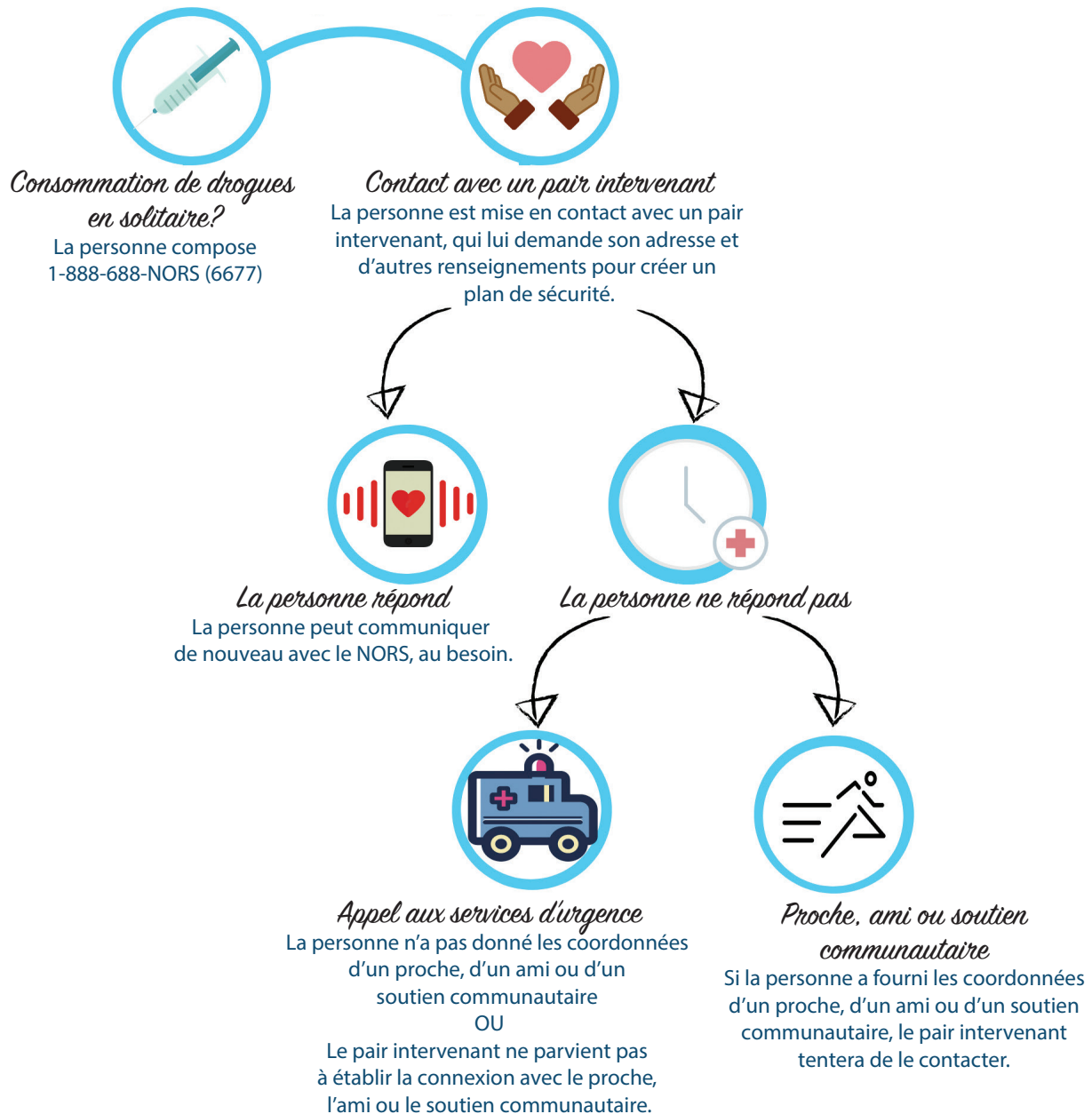


Figure 1 : Diagramme opérationnel du Service national d'intervention en cas de surdose (NORS). Reproduit avec l'autorisation du NORS.

Lors des appels subséquents, un agent de prévention des surdoses veille sur la personne qui appelle pendant qu'elle consomme. En cas de complication présumée (p. ex., absence de réponse, bruits respiratoires inquiétants), l'agent déclenche le plan d'urgence prédéterminé. Ces plans peuvent comprendre

un appel aux services médicaux d'urgence (SMU) par l'entremise du 911 ou à une personne-ressource désignée et apte à fournir rapidement des soins d'urgence (p. ex., réanimation cardiopulmonaire, administration de naloxone). La figure 1 montre le diagramme opérationnel du NORS.

Qui est admissible aux services de surveillance virtuelle des surdoses?

Les services de surveillance virtuelle des surdoses fonctionnent 24 heures sur 24 à l'aide de multiples plateformes de télécommunication et s'adressent à une population diverse de personnes qui utilisent des substances psychoactives. Les services ne prévoient aucune restriction quant aux types de substances utilisées ou leur voie d'administration, ce par quoi ils se distinguent, car la plupart des sites de consommation supervisée en personne interdisent les produits inhalés ou fumés, en raison du risque d'incendie. En plus du NORS, l'application Brave offre des services de surveillance virtuelle des surdoses partout au Canada, ainsi qu'aux États-Unis et au Royaume-Uni. Les 3 autres applications canadiennes sont l'application pour téléphone intelligent Connect, de LifeGuard (accessible en Colombie-Britannique et dans certaines régions de l'Ontario); l'application Better, de Last Door (offerte en Colombie-Britannique); et le Digital Overdose Response Service (accessible en Alberta). Nous connaissons l'existence de 4 services de surveillance virtuelle des surdoses aux États-Unis, soit UnityPhilly (testé à Philadelphie, en Pennsylvanie, mais actuellement hors ligne), Naxos OD (en fonction à South Bend, en Indiana), ainsi que les applications Canary et la ligne téléphonique Never Use Alone (annexe 1).

Données probantes à l'appui des bienfaits des services de surveillance virtuelle des surdoses

Des revues systématiques ont montré que les sites de consommation supervisée préviennent les décès liés aux opioïdes lors d'une consommation ponctuelle³ et réduisent le risque de méfaits secondaires de la consommation, comme la transmission du VIH⁴, particulièrement chez les personnes qui consomment des drogues par injection^{5,6}. Toutefois, on dispose de beaucoup moins de données probantes au sujet des services de surveillance virtuelle des surdoses. Nous avons trouvé 7 études qui ont évalué des approches virtuelles à la réduction des méfaits à l'intention des personnes qui consomment des substances psychoactives (tableau 1), dont 2 revues et 5 études primaires sur des interventions qui concordent avec notre définition de la réduction virtuelle des méfaits. Même si les revues ont montré le potentiel et la faisabilité de la surveillance virtuelle, la plupart des études ont été réalisées dans le contexte d'un traitement médical des troubles liés à l'utilisation de substances psychoactives, alors que les services de surveillance virtuelle des surdoses ont tendance à offrir des soins axés uniquement sur la réduction des méfaits et à faciliter l'accès rapide à des services médicaux d'urgence^{7,8}. Une étude primaire, réalisée en Colombie-Britannique, a révélé que 68% des personnes qui utilisaient des substances psychoactives et disposaient d'un téléphone cellulaire se disaient prêtes à utiliser des solutions technologiques pour réduire leur risque de surdose¹¹. Une étude prospective menée auprès de personnes consommant des opioïdes et de membres de la collectivité a montré que des profanes étaient parvenus à répondre à 71 cas de surdoses sur 74 (95,9%) grâce à la technologie, ce qui laisse croire qu'en mettant de la naloxone

et une application d'intervention d'urgence à la disposition de profanes, on pourrait réduire efficacement les surdoses dans la collectivité¹². De même, une étude a montré qu'un dispositif de détection des surdoses à l'aide d'un téléphone intelligent apte à alerter des profanes disposant de naloxone ou les SMU serait un outil envisageable pour la réduction des méfaits¹⁰. Une étude qualitative a révélé les bienfaits potentiels de la surveillance ponctuelle (drug spotting), une pratique communautaire informelle de longue date selon laquelle une personne qui a l'intention de consommer de la drogue demande à un ami, à un proche ou à une personne ayant une expérience directe de surveiller sa consommation par messagerie texte, téléphone ou appel vidéo¹⁰.

Données d'un programme pilote du NORS

Entre le 15 décembre 2020 et le 28 février 2022, des intervenants du NORS ont surveillé la consommation de substances psychoactives lors de 2172 appels (222 demandeurs individuels; moyenne de 9,8 appels par client, écart-type de 44,0); 53 (2,4%) appelants ont eu besoin qu'on active leur plan d'urgence et il y a eu 2 fausses alarmes. Par la suite, le personnel a communiqué avec toutes les personnes ayant eu recours à une intervention urgente pour en vérifier l'issue. La majorité des appels provenaient de l'Ontario ($n = 1315$, 60,5%), suivi du Québec ($n = 506$, 23,2%) et de l'Alberta ($n = 144$, 6,6%). La plupart émanait de zones urbaines ($n = 2047$, 94,2%). Sur les 2273 types de drogues déclarés, les opioïdes ($n = 1721$, 75,7%) ont été les plus souvent utilisés, suivis de la cocaïne ($n = 203$, 8,9%), de la méthamphétamine ($n = 168$, 7,4%) et de substances inconnues ou non déclarées ($n = 164$, 7,2%). Parmi les 2242 techniques d'administration citées, la voie intraveineuse ($n = 1160$, 51,7%) a été la plus fréquente, suivie des substances fumées ou inhalées ($n = 872$, 38,9%), insufflées ($n = 61$, 2,7%) et de modalités inconnues ou non déclarées ($n = 106$, 4,7%).

Préjudices possibles et limites des services de surveillance virtuelle des surdoses

Les services de surveillance virtuelle des surdoses pourraient être associés à des préjudices dont le risque relatif est encore inconnu. Par exemple, le délai d'intervention en cas d'urgence associé à ces services sera plus long que dans les sites de consommation supervisée, où du personnel dûment formé peut offrir des soins immédiats en cas de complications⁴. Les données du programme pilote du NORS ne font cependant état d'aucun décès lors des 53 appels ayant requis une intervention d'urgence, ce qui laisse entendre que l'intervention rapide des SMU demeure utile.

Comparativement aux sites de consommation supervisée, des problèmes de communication ou une technologie défaillante pourraient nuire à la qualité des soins prodigués par l'entremise des services de surveillance virtuelle des surdoses⁶. Par exemple, les services virtuels sont tributaires de la fiabilité des appareils utilisés (téléphones intelligents ou autres), ce qui inclut aussi l'accès à des services de téléphonie cellulaire ou à l'Internet sans fil. Les autres limites comprennent le risque de fausses alarmes causées par des appels

Tableau 1 (partie 1 de 2) : Sommaire de la documentation sur les services de surveillance virtuelle des surdoses

Étude, année	Modèle d'étude	Population	Intervention ou technologie	Principales conclusions
Carrà et coll., 2017 ⁹	Étude pilote	194 personnes dépendantes des opioïdes et à la recherche de traitement, au Royaume-Uni, en Allemagne, en Italie et au Danemark	Outil ORION (Overdose Risk Information) : le programme ORION a fourni des renseignements pertinents à des personnes dépendantes des opioïdes au sujet du risque de surdose associé à des comportements à haut risque ou dysfonctionnels.	L'outil de santé numérique ORION a permis de repérer les personnes utilisant des opioïdes qui sont exposées à un risque élevé de surdose et leur a fourni des renseignements afin de réduire ce risque.
Kazemi et coll., 2018 ⁸	Revue systématique*	Adolescents et adultes ayant déclaré utiliser des substances psychoactives	Diverses interventions numériques en santé pour une population adolescente et adulte utilisant tous types de substances. Incluaient une technologie ou des programmes de sensibilisation, de réduction des complications et d'aide à l'arrêt ou à la diminution de la consommation.	Les 12 études incluses dans cette revue systématique ont exploré divers programmes en ligne et applications pour téléphone intelligent pour la réduction des méfaits. Ces technologies ont montré un potentiel comme solution éventuelle pour une utilisation plus sécuritaire des substances.
Ferreri et coll., 2018 ⁷	Revue systématique narrative*	Personnes ayant des troubles liés à l'utilisation de substances	Programme d'interventions en ligne et de santé numérique, apprentissage machine, tests adaptatifs informatisés, dispositifs portables et phénotypage numérique, évaluation écologique ponctuelle, biofeedback et réalité virtuelle pour le traitement des troubles liés à l'utilisation de substances.	Les 92 articles inclus dans cette revue ont montré les bienfaits potentiels des technologies modernes pour la prise en charge des dépendances et de la toxicomanie. Toutefois, la revue a souligné que, pour mettre en œuvre efficacement ces technologies, il vaut mieux déterminer leur rôle et leur bien-fondé selon les populations et les milieux.
Nandakumar et coll., 2019 ¹⁰	Essai pilote et préparation d'un algorithme pour un instrument de détection des surdoses	209 cas d'auto-injection (194 participants); 115 cas d'injection ont formé la population de départ et 94 ont formé la population évaluée pour mesurer le rendement de l'algorithme	Système virtuel par téléphone intelligent utilisant un sonar de courte portée, conçu pour détecter sans contact certains précurseurs des surdoses, particulièrement la dépression respiratoire et l'apnée centrale induites par les opioïdes.	Un système algorithmique pour le dépistage actif des surdoses a permis d'identifier avec succès l'apnée suivant l'utilisation d'opioïdes avec une sensibilité et une spécificité de 96 % et 98 %, respectivement, et la dépression respiratoire avec une sensibilité de 87 % et une spécificité de 89 %. Étant donné la possibilité d'intégrer ce système algorithmique dans une application pour téléphone intelligent qui alerte l'entourage ou les SMU d'une surdose potentielle, cela constituerait une intervention efficace de réduction des méfaits.
Tsang et coll., 2021 ¹¹	Étude de faisabilité	Personnes en Colombie-Britannique	Ni intervention ni technologie. Des questionnaires au sujet de l'acquisition et de l'adoption de technologies ont été administrés à des personnes qui utilisent des substances en Colombie-Britannique. Des entrevues structurées avec des personnes qui utilisent des substances à Vancouver ont été menées pour recueillir leur point de vue sur une technologie de prévention des surdoses qui surveille soit les personnes, soit les situations et sonne l'alarme pour demander de l'aide.	Sur 443 personnes participantes, 212 (48 %) possédaient un téléphone cellulaire, dont 168 avaient aussi un accès Internet avec leur appareil. Parmi les détenteurs d'un téléphone cellulaire et d'un accès Internet, 115 (68 %) se sont dits prêts à essayer une forme d'intervention technologique pour prévenir les surdoses. On s'est interrogé sur l'efficacité de ces programmes à assurer la sécurité des personnes ayant un accès inconstant à la technologie ou à Internet, sur la protection de la vie privée et sur les répercussions potentielles de cette technologie sur leur mode de vie itinérant. Il faudra approfondir la recherche dans ce domaine pour améliorer les services de prévention des surdoses par la technologie et pour répondre adéquatement aux besoins des personnes.

Tableau 1 (partie 2 de 2) : Sommaire de la documentation sur les services de surveillance virtuelle des surdoses

Étude, année	Modèle d'étude	Population	Intervention ou technologie	Principales conclusions
Schwartz et coll., 2020 ¹²	Cohorte d'observation prospective	112 volontaires, incluant 57 personnes utilisant des opioïdes et 55 membres de la communauté à Philadelphie	Volontaires inscrits à un programme de surveillance des surdoses au moyen d'une application. L'application UnityPhilly devait alerter les volontaires en cas de surdose présumée et fournir des renseignements sur la localisation de la personne pour une intervention plus rapide des SMU et des premiers secours et l'administration de naloxone.	Le programme a reçu 291 alertes, dont 89 fausses alarmes (30,6 %). Parmi les 202 alertes véritables, les volontaires ont administré de la naloxone dans 74 cas (36,6 %); 43 (58,1 %) incidents sont survenus dans la rue et 17 (23,0 %) dans une résidence privée. En tout, 71 des incidents ont été pris en charge avec succès et 39 (52,7 %) ont été résolus sans transport vers un hôpital.
Perri et coll., 2021 ¹³	Recherche qualitative	20 participants à une surveillance ponctuelle (drug spotting) entre août et novembre 2020	La surveillance ponctuelle (drug spotting) est un processus informel par lequel une personne qui a l'intention de consommer une drogue demande à un ami, un proche, un collègue ou une personne ayant une expérience directe de surveiller par message texte, téléphone ou vidéo une utilisation ponctuelle de drogue.	La surveillance ponctuelle peut être une modalité d'appoint utile aux services existants de réduction des méfaits. Toutefois, d'autres travaux sont requis pour rendre cette pratique plus sécuritaire et plus efficace. Le maintien de la criminalisation de l'usage des drogues crée des obstacles à l'adoption et au développement de la surveillance ponctuelle comme service formel.

Remarque : SMU = services médicaux d'urgence.

*Les revues incluent des articles qui décrivent des interventions dans un contexte vaste de réduction des méfaits, et certaines ne s'intéressent pas spécifiquement aux services de surveillance virtuelle des surdoses; toutefois, leur inclusion est importante pour contextualiser les approches novatrices à la prévention des surdoses.

interrompus ou des piles déchargées. Dans de tels cas, l'intervention d'urgence risque d'être activée inutilement. Selon une étude, 89 appels sur 291 (30,6%) à UnityPhilly étaient des fausses alarmes¹².

Que nous réserve l'avenir?

Les services de surveillance virtuelle des surdoses constituent une nouvelle forme d'intervention en santé publique qui peut faciliter l'accès rapide à des services de réduction des méfaits et de prévention des surdoses chez les personnes qui utilisent des substances psychoactives. Selon des données probantes, y compris celles d'un programme pilote du NORS, les services de surveillance virtuelle des surdoses sont prometteurs, en tant que modalité d'appoint aux sites de consommation supervisée, dans le continuum des soins aux personnes qui utilisent des substances psychoactives. Toutefois, il faudra procéder à d'autres recherches de qualité pour mieux comprendre les avantages potentiels, les risques et les limites des services de surveillance virtuelle des surdoses. Les médecins pourraient envisager de suggérer aux consommateurs les services de surveillance virtuelle des surdoses comme modalité d'appoint pour la réduction des méfaits, particulièrement aux personnes qui font une utilisation active de substances et qui n'ont pas accès à des sites de consommation supervisée. Pour faire avancer ce dossier, nous suggérons l'établissement de définitions et de systèmes de collecte des données standardisés (y compris un ensemble de paramètres de référence), sans toutefois nuire à l'accès aux soins. L'évaluation des programmes existants et la recherche financée par Santé Canada et conçue en collaboration avec des personnes ayant une expérience concrète visent à faciliter le développement d'une base de données sur les services de surveillance virtuelle des surdoses.

Références

1. Special Advisory Committee on the Epidemic of Opioid Overdoses. Opioid- and stimulant-related harms in Canada. Ottawa: Public Health Agency of Canada; 2022. Accessible ici : <https://health-infobase.canada.ca/substance-related-harms/opioids-stimulants> (consulté le 1 févr. 2022).
2. Tyndall M. A safer drug supply: a pragmatic and ethical response to the overdose crisis. *CMAJ* 2020;192:E986-7.
3. Data Blog: Canadian supervised consumption sites statistics — 2017 to 2019. Ottawa: Government of Canada; 2021. Accessible ici : <https://health-infobase.canada.ca/datalab/supervised-consumption-sites-blog.html> (consulté le 28 juin 2022).
4. Dong KA, Brouwer J, Johnston C, et al. Supervised consumption services for acute care hospital patients. *CMAJ* 2020;192:E476-9.
5. Potier C, Laprêve V, Dubois-Arber F, et al. Supervised injection services: What has been demonstrated? A systematic literature review. *Drug Alcohol Depend* 2014;145:48-68.
6. Marshall T, Abba-Aji A, Tanguay R, et al. The impact of supervised consumption services on fentanyl-related deaths: lessons learned from Alberta's provincial data. *Can J Psychiatry* 2021;66:1096-8.
7. Ferreri F, Bourla A, Mouchabac S, et al. e-Addictology: an overview of new technologies for assessing and intervening in addictive behaviors. *Front Psychiatry* 2018;9:51.
8. Kazemi DM, Borsari B, Levine MJ, et al. A systematic review of the mhealth interventions to prevent alcohol and substance abuse. *J Health Commun* 2017;22:413-32.
9. Carrà G, Crocama C, Humphris G, et al. Engagement in the Overdose Risk Information (ORION) e-Health tool for opioid overdose prevention and self-efficacy: a preliminary study. *Cyberpsychol Behav Soc Netw* 2017;20:762-8.
10. Nandakumar R, Gollakota S, Sunshine JE. Opioid overdose detection using smartphones. *Sci Transl Med* 2019;11:eaau8914.
11. Tsang VWL, Papamihali K, Crabtree A, et al. Acceptability of technological solutions for overdose monitoring: perspectives of people who use drugs. *Subst Abus* 2021;42:284-93.
12. Schwartz DG, Ataiants J, Roth A, et al. Layperson reversal of opioid overdose supported by smartphone alert: a prospective observational cohort study. *EClinicalMedicine* 2020;25:100474.
13. Perri M, Kaminski N, Bonn M, et al. A qualitative study on overdose response in the era of COVID-19 and beyond: how to spot someone so they never have to use alone. *Harm Reduct J* 2021;18:85.

Intérêts concurrents : George Matskiv est membre bénévole du conseil d'administration du Service national d'intervention en cas de surdose (NORS). Tyler Marshall et Dylan Viste sont à l'emploi de l'Université de Calgary et reçoivent un salaire par l'entremise du Programme de Santé Canada sur l'usage et les dépendances aux substances, qui fournit le financement de soutien au NORS. Oona Krieg est cofondatrice du NORS et directrice de l'exploitation de Brave Technology Co-Op. Monty Ghosh est cofondateur et conseiller du NORS; il reçoit un financement du Programme de Santé Canada sur l'usage et les dépendances aux substances et il est membre du conseil d'administration de la Société médicale canadienne sur l'addiction.

Cet article a été révisé par des pairs.

Les auteurs ont obtenu le consentement du patient.

Affiliations : Département de médecine d'urgence (Matskiv), Université Queen's, Kingston, Ont.; Département de médecine, Faculté Cumming de médecine (Marshall, Viste), Université de Calgary, Calgary, Alb.;

Brave Technology Co-Op (Krieg), Vancouver, C.-B.; Département de médecine (Ghosh), Faculté de médecine Cumming, Université de Calgary; Département de médecine, Faculté de médecine et de dentisterie (Ghosh), Université de l'Alberta, Calgary, Alb.

Collaborateurs : George Matskiv et Tyler Marshall ont contribué à parts égales à ce travail et en sont les auteurs principaux. Tous les auteurs ont contribué à la conception du travail, ont rédigé le manuscrit et en ont révisé de façon critique le contenu intellectuel important; ils ont donné leur approbation finale pour la version destinée à être publiée et assument l'entière responsabilité de tous les aspects du travail.

Propriété intellectuelle du contenu : Il s'agit d'un article en libre accès distribué conformément aux modalités de la licence Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND 4.0), qui permet l'utilisation, la diffusion et la reproduction dans tout médium à la condition que la publication originale soit adéquatement citée, que l'utilisation se fasse à des fins non commerciales (c.-à-d., recherche ou éducation) et qu'aucune modification ni adaptation n'y soit

apportée. Voir : <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>

Financement : Les auteurs n'ont reçu aucun financement ou remboursement pour la rédaction de cet article. Le Service national d'intervention en cas de surdose et l'évaluation du programme ont été financés par l'entremise du Programme sur l'usage et les dépendances aux substances (PUDS) de Santé Canada, ont reçu un soutien non financier de l'Université de Calgary et de l'Université de l'Alberta. Du financement a aussi été fourni par Excellence en santé Canada et les Instituts de recherche en santé du Canada.

Remerciements : Les auteurs remercient Kim Ritchie et Rebecca Morris-Miller, du Service national d'intervention en cas de surdose, et Gordon Casey, de Brave Technology Co-Op, pour leur aide précieuse. Ils remercient également Caitlin Stokvis pour le graphisme et Heidi Rechnitzer pour son aide lors de la mise à l'essai des applications.

Correspondance : S. Monty Ghosh, ghosh@ualberta.ca