



Tendances d'utilisation de la prophylaxie pré-exposition pour le VIH dans huit provinces canadiennes, 2014 à 2018

Nashira Popovic^{1*}, Qiuying Yang¹, Chris Archibald¹

Résumé

Contexte : Le Canada a approuvé les objectifs mondiaux du Programme commun des Nations Unies sur le VIH et le Sida visant à mettre fin à l'épidémie du syndrome d'immunodéficience acquise (sida), notamment en réduisant à zéro les nouvelles infections par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) d'ici à 2030. Compte tenu de l'efficacité de la prophylaxie pré-exposition (PPrE) pour prévenir les nouvelles infections, il est important de mesurer et de rendre compte de l'utilisation de la PPrE afin de contribuer à la planification des programmes et des politiques de prévention du VIH.

Méthodes : Les estimations annuelles des personnes utilisant de la PPrE au Canada ont été générées pour la période de 2014 à 2018 à partir de l'ensemble de données géographiques de surveillance des ordonnances d'IQVIA. On a utilisé un algorithme pour distinguer les utilisateurs de fumarate de ténofovir disoproxil/emtricitabine (TDF/FTC) pour la PPrE de ceux qui l'utilisent dans le cadre d'un traitement ou de la prophylaxie post-exposition. Nous fournissons le nombre estimé de personnes qui utilisent la PPrE dans huit provinces canadiennes par sexe, groupe d'âge, spécialité du médecin prescripteur et type de paiement.

Résultats : Le nombre estimé d'utilisateurs de PPrE a augmenté de façon spectaculaire au cours de la période d'étude de cinq ans : il est multiplié par 21, passant de 460 en 2014 à 9 657 en 2018. La prévalence estimée de la PPrE était de 416 utilisateurs par million de personnes dans les huit provinces en 2018. Presque tous les utilisateurs de PPrE étaient des hommes. L'utilisation a augmenté chez les deux sexes, mais l'augmentation a été plus importante chez les hommes (par 23 fois) que chez les femmes (par 5 fois). L'utilisation a augmenté dans toutes les provinces, bien qu'il y ait des différences entre les provinces relativement à la prévalence de l'utilisation, à la répartition par âge et aux types de médecins prescripteurs.

Conclusion : L'utilisation de la PPrE au Canada a augmenté entre 2014 et 2018, ce qui témoigne d'une meilleure connaissance et d'une plus grande adhésion à son utilisation pour prévenir la transmission du VIH. Elle est toutefois inégale en fonction de l'âge, du sexe et de la géographie. Puisque les nouvelles infections au VIH continuent de se produire au Canada, il sera important d'affiner l'utilisation de la PPrE, car les populations à risque plus élevé d'infection au VIH doivent se voir offrir la PPrE dans le cadre de soins de santé sexuelle complets.

Citation proposée : Popovic N, Yang Q, Archibald C. Tendances d'utilisation de la prophylaxie pré-exposition pour le VIH dans huit provinces canadiennes, 2014 à 2018. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2021;47(5/6):275–83. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v47i56a02f>

Mots-clés : VIH, Canada, prophylaxie pré-exposition, prévention

Introduction

Le gouvernement du Canada a approuvé les objectifs mondiaux du Programme commun des Nations Unies sur le VIH et le Sida (ONUSIDA) pour mettre fin à l'épidémie de sida (1–3), y compris la réduction à zéro des nouvelles infections par le

virus de l'immunodéficience humaine (VIH) d'ici à 2030. Étant donné l'efficacité de la prophylaxie pré-exposition (PPrE) pour prévenir les nouvelles infections, et l'objectif d'accroître l'accès à la prévention combinée pour des populations clés, il est

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



Affiliation

¹ Centre de prévention des maladies transmissibles et des infections, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

*Correspondance :

nashira.popovic@canada.ca



important de mesurer son application au Canada et d'en rendre compte. Une meilleure compréhension des tendances en matière d'utilisation de la PPrE permettra d'éclairer la planification des programmes et des politiques de prévention du VIH.

Le nombre estimé de nouvelles infections au VIH au Canada a diminué, passant d'environ 4 000 par an au milieu des années 1980 à environ 2 165 en 2016 (4). Cette diminution est probablement due, en partie, à l'introduction d'un traitement antirétroviral efficace, qui peut supprimer la charge virale et ainsi réduire la transmission du VIH (5,6). Le nombre estimé de nouvelles infections par le VIH au Canada a diminué jusqu'en 2011, mais il est resté stable ou a légèrement augmenté depuis (4), malgré la disponibilité de la thérapie antirétrovirale ainsi que des interventions comportementales. La prophylaxie pré-exposition est l'une des stratégies les plus efficaces pour réduire le risque de contracter une infection par le VIH, et elle peut contribuer à réduire l'incidence de ce dernier au Canada. En 2016, Santé Canada a approuvé l'association médicamenteuse de fumarate de ténofovir disoproxil/emtricitabine (TDF/FTC) pour une utilisation en tant que PPrE; et en juillet 2017, des versions génériques à moindre coût sont devenues disponibles au Canada.

Étant donné que l'utilisation de la PPrE n'est pas incluse dans la surveillance nationale du VIH au Canada, l'analyse des données administratives sur les ordonnances est une méthode possible pour estimer l'utilisation de la PPrE. L'Agence de la santé publique du Canada a acheté et analysé les données de la base de données longitudinale des ordonnances d'IQVIA afin d'estimer le nombre de personnes à qui l'on a prescrit la PPrE (« utilisateurs de PPrE ») dans huit provinces canadiennes, et de décrire leurs caractéristiques démographiques de base.

Méthodes

Source des données

Les données sur les ordonnances de médicaments antirétroviraux dispensés entre le 1^{er} janvier 2014 et le 31 décembre 2018 ont été extraites par IQVIA à partir de leur ensemble de données géographiques de surveillance des ordonnances. La base de données d'IQVIA comprend des données canadiennes globales sur les ordonnances dispensées, projetées à partir d'un échantillon d'environ 6 000 pharmacies dans les huit provinces disponibles, ce qui représente près de 60 % de toutes les pharmacies de détail au Canada. Le nombre de patients est ensuite projeté à partir de cet échantillon de pharmacies. Bien que les données de dispensation fournies à IQVIA soient anonymisées, elles peuvent être liées, par le biais d'IQVIA, pour la même personne en utilisant des identifiants anonymes, ce qui permet de compter les individus uniques. La base de données comprend les médicaments antirétroviraux dispensés et des informations individuelles anonymisées relatives aux caractéristiques démographiques des patients (sexe, groupe d'âge), à la spécialité du médecin et au type de payeur

[assurances privées, assurances publiques ou de sa poche (paiement direct)].

Il est possible que des données sur les utilisateurs de PPrE manquent dans cet ensemble de données, puisque seules les ordonnances acquises auprès d'une pharmacie communautaire sont incluses. Les médicaments dispensés par les pharmacies d'hôpitaux, ceux qui sont fournis gratuitement et ceux qui sont achetés en ligne ne sont pas inclus.

Algorithme permettant d'identifier les utilisateurs de la prophylaxie pré-exposition

Les codes de diagnostic ou de procédure propre à l'utilisation de la PPrE ne sont pas disponibles dans la base de données d'IQVIA; par conséquent, un algorithme a été utilisé pour estimer le nombre annuel d'utilisateurs de PPrE (**figure 1**). Cet algorithme a permis d'établir si le TDF/FTC était prescrit pour la PPrE, le traitement du VIH, le traitement de l'hépatite B ou la prophylaxie post-exposition (PPE) pour le VIH. Il a été adapté d'un algorithme validé par les Centers for Disease Control des États-Unis (7–9) et modifié pour cadrer avec le contexte canadien. En bref, au cours d'une année donnée, nous avons sélectionné les personnes âgées de deux mois ou plus qui avaient reçu une ou plusieurs ordonnances de TDF-FTC. Étant donné que le TDF-FTC est également utilisé pour traiter les infections par le VIH ou l'hépatite B, ainsi que comme PPE pour le VIH, nous avons appliqué plusieurs critères d'exclusion. Premièrement, nous avons exclu les personnes à qui l'on avait prescrit des antirétroviraux autres que le TDF-FTC dans les \pm 3 mois (personnes sous traitement anti-VIH). Deuxièmement, nous avons exclu les personnes à qui l'on avait prescrit du TDF seul (pour le traitement de l'hépatite B). Troisièmement, nous avons exclu les personnes à qui l'on a prescrit du TDF-FTC pendant moins de 30 jours (utilisateurs de PPE). Au cours d'une année donnée, les personnes auxquelles on a prescrit du TDF-FTC et qui n'ont pas été exclues par notre algorithme ont été considérées comme des utilisateurs de PPrE.

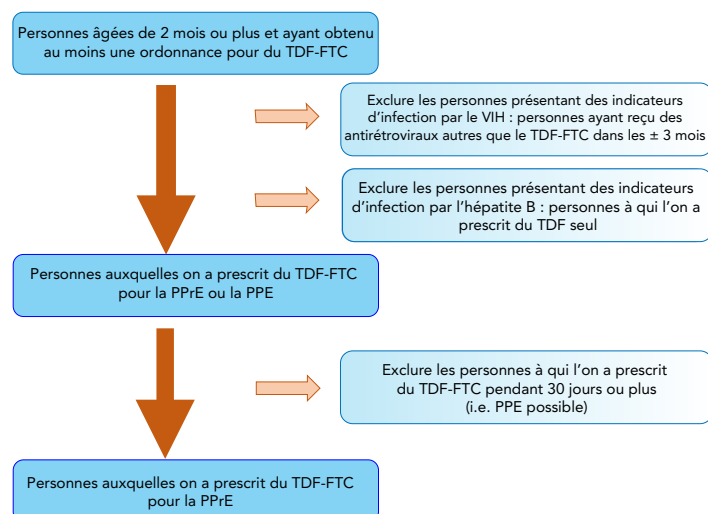
Pour l'ensemble de l'analyse, tous les âges ont été pris en compte lorsque l'IQVIA a extrait les données et estimé le nombre de patients projetés par indication. Cependant, les résultats concernant les patients âgés de moins de 15 ans ont été omis dans l'analyse de l'âge et du sexe en raison de leur petit nombre.

Analyse

Les estimations de l'utilisation de la prophylaxie pré-exposition par sexe, groupe d'âge, type de payeur et spécialité du médecin sont descriptives. La prévalence des personnes ayant utilisé la PPrE parmi l'ensemble des personnes âgées de 15 ans et plus par million pour chaque année a également été estimée. Nous avons réalisé des tests de tendance de Cochran Armitage afin de déterminer si la proportion de patients prenant de la PPrE changeait de manière significative au fil du temps. Les analyses ont été réalisées à l'aide de la version 9.4 de SAS (SAS Institute).



Figure 1 : Algorithme d'attribution d'une indication de traitement de prophylaxie pré-exposition



Abréviations : PPE, prophylaxie post-exposition; PPrE, prophylaxie pré-exposition; TDF-FTC, fumarate de ténofovir disoproxil/emtricitabine; VIH, virus de l'immunodéficience humaine

Résultats

En 2018, on a estimé qu'un total de 9 657 personnes étaient sous PPrE dans huit provinces canadiennes (Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve-et-Labrador). Le nombre estimé d'utilisateurs de PPrE a augmenté de façon spectaculaire au cours de la période d'étude de cinq ans (**tableau 1**), avec une multiplication par 21, en passant de 460 en 2014 à 9 657 en 2018. Presque tous (98%) les utilisateurs de PPrE étaient des hommes au cours de la période de cinq ans et le nombre d'utilisateurs a augmenté dans les deux sexes, mais les augmentations ont été plus importantes chez les hommes (par 23 fois) que chez les femmes (par 5 fois) (**tableau 1**).

Tableau 1 : Estimation annuelle du nombre de personnes auxquelles on a prescrit une prophylaxie pré-exposition^a, par sexe et par groupe d'âge, dans huit provinces du Canada, de 2014 à 2018

| Estimation des utilisateurs de PPrE | Nombre (%) par année | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2014 | | 2015 | | 2016 | | 2017 | | 2018 | |
| Sexe | # | % | # | % | # | % | # | % | # | % |
| Hommes | 411 | 89,5 | 1 267 | 96,8 | 2 842 | 97,3 | 5 147 | 97,3 | 9 401 | 97,6 |
| Femmes | 48 | 10,5 | 42 | 3,2 | 79 | 2,7 | 141 | 2,7 | 235 | 2,4 |
| Total | 460 | 100,0 | 1 309 | 100,0 | 2 922 | 100,0 | 5 291 | 100,0 | 9 657 | 100,0 |
| Tous les utilisateurs estimés de PPrE | | | | | | | | | | |
| Groupe d'âge (années) | # | % | # | % | # | % | # | % | # | % |
| 15-17 | 0 | 0,0 | 3 | 0,2 | 3 | 0,1 | 6 | 0,1 | 19 | 0,2 |
| 18-24 | 15 | 3,3 | 30 | 2,3 | 91 | 3,1 | 234 | 4,4 | 860 | 8,9 |
| 25-35 | 99 | 21,5 | 351 | 26,8 | 913 | 31,2 | 1 815 | 34,3 | 3 527 | 36,5 |

Tableau 1 : Estimation annuelle du nombre de personnes auxquelles on a prescrit une prophylaxie pré-exposition^a, par sexe et par groupe d'âge, dans huit provinces du Canada, de 2014 à 2018 (suite)

| Estimation des utilisateurs de PPrE | Nombre (%) par année | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|
| | 2014 | | 2015 | | 2016 | | 2017 | | 2018 | |
| Sexe | # | % | # | % | # | % | # | % | # | % |
| Tous les utilisateurs estimés de PPrE | | | | | | | | | | |
| Groupe d'âge (années) | # | % | # | % | # | % | # | % | # | % |
| 36-45 | 136 | 29,6 | 430 | 32,8 | 920 | 31,5 | 1 626 | 30,7 | 2 604 | 27,0 |
| 46-55 | 120 | 26,1 | 316 | 24,1 | 637 | 21,8 | 985 | 18,6 | 1 683 | 17,4 |
| 56-64 | 30 | 12,6 | 90 | 9,2 | 196 | 9,2 | 332 | 9,0 | 435 | 7,5 |
| 65+ | 32 | 7,0 | 53 | 4,0 | 90 | 3,1 | 148 | 2,8 | 237 | 2,5 |
| Hommes utilisateurs de PPrE | | | | | | | | | | |
| Groupe d'âge (années) | # | % | # | % | # | % | # | % | # | % |
| 15-17 | 0 | 0,0 | 3 | 0,2 | 3 | 0,1 | 6 | 0,1 | 17 | 0,2 |
| 18-24 | 12 | 2,9 | 27 | 2,1 | 88 | 3,1 | 225 | 4,4 | 807 | 8,6 |
| 25-35 | 81 | 19,7 | 338 | 26,7 | 881 | 31,0 | 1 755 | 34,1 | 3 433 | 36,5 |
| 36-45 | 124 | 30,2 | 415 | 32,8 | 898 | 31,6 | 1 586 | 30,8 | 2 552 | 27,1 |
| 46-55 | 112 | 27,3 | 310 | 24,5 | 624 | 22,0 | 966 | 18,8 | 1 650 | 17,6 |
| 56-64 | 53 | 12,9 | 121 | 9,6 | 259 | 9,1 | 462 | 9,0 | 707 | 7,5 |
| 65+ | 29 | 7,1 | 53 | 4,2 | 89 | 3,1 | 147 | 2,9 | 235 | 2,5 |
| Femmes utilisatrices de PPrE | | | | | | | | | | |
| Groupe d'âge (années) | # | % | # | % | # | % | # | % | # | % |
| 15-17 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 2 | 0,9 |
| 18-24 | 3 | 6,3 | 3 | 7,1 | 3 | 3,8 | 9 | 6,4 | 51 | 21,7 |
| 25-35 | 17 | 35,4 | 13 | 31,0 | 32 | 40,5 | 57 | 40,4 | 82 | 34,9 |
| 36-45 | 12 | 25,0 | 15 | 35,7 | 21 | 26,6 | 40 | 28,4 | 50 | 21,3 |
| 46-55 | 8 | 16,7 | 6 | 14,3 | 13 | 16,5 | 19 | 13,5 | 30 | 12,8 |
| 56-64 | 5 | 10,4 | 5 | 11,9 | 9 | 11,4 | 15 | 10,6 | 18 | 7,7 |
| 65+ | 3 | 6,3 | 0 | 0,0 | 1 | 1,3 | 1 | 0,7 | 2 | 0,9 |

Abréviation : PPrE, prophylaxie pré-exposition

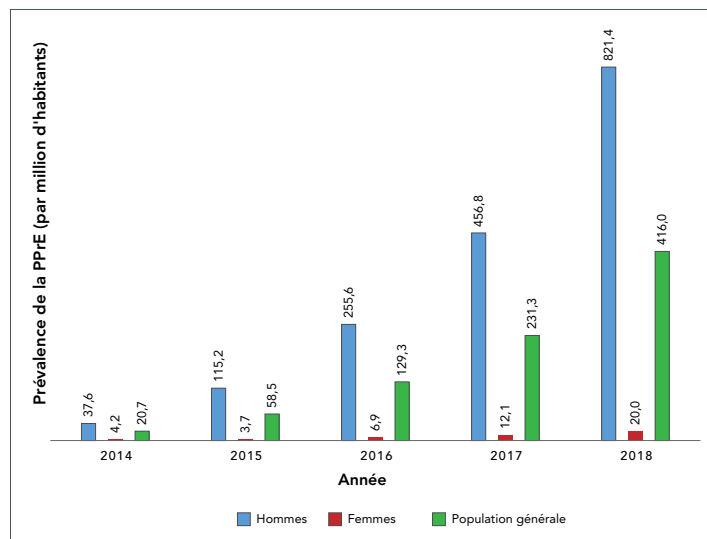
^a Données obtenues à partir de la base de données longitudinale des ordonnances d'IQVIA

La prévalence des personnes à qui la PPrE a été prescrite parmi les personnes âgées de 15 ans ou plus a augmenté de manière significative, passant de 20,7 par million en 2014 à 416 par million en 2018 ($P_{tendance} < 0,001$) (**figure 2**). Lorsqu'elle est stratifiée par sexe, on constate que la prévalence de la PPrE dans la population masculine a augmenté de manière significative au fil du temps ($P_{tendance} < 0,001$) avec une très forte augmentation en 2018, passant à 821,4 personnes à qui l'on a prescrit la PPrE par million. La prévalence de la PPrE au sein de la population féminine a également montré une tendance à la hausse, passant de 4,2 par million en 2014 à 20 par million en 2018 ($P_{tendance} < 0,001$); cependant, l'adoption globale chez les femmes était bien inférieure à celle de la population masculine (**figure 2**).

Le nombre estimé d'hommes qui utilisent la PPrE a augmenté dans tous les groupes d'âge entre 2014 et 2018, tandis que l'augmentation relative des hommes utilisateurs de PPrE a été la plus importante dans la catégorie des 18-24 ans



Figure 2 : Prévalence estimée (par million) des personnes à qui l'on a prescrit une prophylaxie pré-exposition^a, par sexe et globalement, dans huit provinces du Canada^b, 2014–2018



Abbréviation : PPRE, prophylaxie pré-exposition

^a Données obtenues à partir de la base de données longitudinale des ordonnances d'IQVIA

^b Manitoba, Nouveau-Brunswick, Terre-Neuve-et-Labrador, Nouvelle-Écosse, Ontario, Île-du-Prince-Édouard, Québec et Saskatchewan

(multipliée par 67) (tableau 1). Les hommes âgés de 36 à 45 ans constituaient la plus grande proportion d'utilisateurs de PPRE de 2014 à 2016; cependant, en 2017 et 2018, on a constaté un glissement vers la catégorie d'âge plus jeune, les hommes âgés de 25 à 35 ans constituant la plus grande proportion d'utilisateurs de PPRE (tableau 1).

Le nombre estimé de femmes qui utilisent la PPRE a également augmenté dans tous les groupes d'âge entre 2015 et 2018, à l'exception du groupe des 65 ans et plus (tableau 1). L'augmentation relative des utilisatrices de PPRE a été la plus importante dans la catégorie des 18 à 24 ans (multipliée par 17). La catégorie des 25 à 35 ans a toujours constitué la plus grande proportion de femmes utilisatrices de PPRE, sauf en 2015, où les femmes âgées de 36 à 45 ans représentaient la plus grande proportion (tableau 1). Ces pourcentages se fondent sur des nombres relativement faibles; ces tendances doivent donc être interprétées avec prudence.

La prophylaxie pré-exposition était le plus souvent prescrite par des prestataires de soins primaires (médecins de famille et généralistes), et cette tendance s'est maintenue au cours de la période de cinq ans. En 2018, la majorité des utilisateurs estimés de PPRE se sont vu prescrire du TDF/FTC par des prestataires de soins primaires (75,5 %), suivis par des spécialistes des maladies infectieuses (11,9 %), des spécialistes en médecine interne (4,7 %) et d'autres (3,8 %) (tableau 2). De 2014 à 2018, la proportion estimée d'utilisateurs dont la PPRE a été prescrite par des médecins spécialisés en maladies infectieuses et en médecine interne a diminué de 30 %, tandis que la proportion estimée prescrite par des prestataires de soins primaires a augmenté de 10 % (tableau 2).

Tableau 2 : Estimation annuelle du nombre de personnes auxquelles on a prescrit de la prophylaxie pré-exposition^a, par spécialité de médecin prescripteur, type de paiement^b et provinces sélectionnées au Canada, 2014 à 2018

| Estimation des utilisateurs de PPRE | Nombre (%) par année | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 2014 | | 2015 | | 2016 | | 2017 | | 2018 | |
| Spécialité du prescripteur | # | % | # | % | # | % | # | % | # | % |
| Prestataire de soins primaires | 275 | 68,9 | 896 | 79,6 | 2 037 | 78,9 | 3 616 | 78,8 | 6 107 | 75,5 |
| Maladies infectieuses | 68 | 17,0 | 125 | 11,1 | 294 | 11,4 | 589 | 12,8 | 965 | 11,9 |
| Médecine interne | 28 | 7,0 | 43 | 3,8 | 73 | 2,8 | 113 | 2,5 | 381 | 4,7 |
| Santé publique et médecine préventive | 0 | 0,0 | 7 | 0,6 | 40 | 1,5 | 49 | 1,1 | 196 | 2,4 |
| Microbiologie médicale | 8 | 2,0 | 16 | 1,4 | 59 | 2,3 | 88 | 1,9 | 130 | 1,6 |
| Autres | 20 | 5,0 | 39 | 3,5 | 78 | 3,0 | 131 | 2,9 | 308 | 3,8 |
| Type de payeur | # | % | # | % | # | % | # | % | # | % |
| Paiement direct | 19 | 4,1 | 45 | 3,4 | 89 | 3,0 | 191 | 3,6 | 258 | 2,7 |
| Assurances privées | 282 | 61,3 | 899 | 68,8 | 2 068 | 70,6 | 3 874 | 73,2 | 6 612 | 68,4 |
| Assurances publiques | 159 | 34,6 | 362 | 27,7 | 771 | 26,3 | 1 226 | 23,2 | 2 793 | 28,9 |
| Province | | | | | | | | | | |
| Manitoba | 8 | | 9 | | 16 | | 43 | | 129 | |
| Nouveau-Brunswick | 0 | | 0 | | 60 | | 100 | | 136 | |
| Terre-Neuve et Labrador | 0 | | 1 | | 4 | | 12 | | 37 | |
| Nouvelle-Écosse | 0 | | 5 | | 98 | | 178 | | 281 | |
| Ontario | 239 | | 579 | | 1 397 | | 2 715 | | 5 684 | |
| Île-du-Prince-Édouard | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 12 | |
| Québec | 192 | | 696 | | 1 316 | | 2 182 | | 3 244 | |
| Saskatchewan | 0 | | 0 | | 11 | | 44 | | 342 | |

Abbréviation : PPRE, prophylaxie pré-exposition

^a Données obtenues à partir de la base de données longitudinale des ordonnances d'IQVIA

^b Type de payeur—huit provinces (Manitoba, Nouveau-Brunswick, Terre-Neuve-et-Labrador, Nouvelle-Écosse, Ontario, Île-du-Prince-Édouard, Québec et Saskatchewan)

^c Spécialité du prescripteur—cinq provinces (Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Ontario, Québec et Saskatchewan)

En moyenne, plus des deux tiers des utilisateurs estimés de PPRE ont assumé le coût de l'ordonnance au moyen d'une assurance maladie privée, et cette tendance s'est maintenue dans le temps (tableau 2). Le nombre estimé d'ordonnances de PPRE couvertes par des assurances privées et publiques a été multiplié par 23 et 18 entre 2015 et 2018, respectivement (tableau 2). Environ 3 %–4 % des ordonnances de PPRE ont été payées directement par le particulier. Cependant, aucun suivi n'a été effectué pour ces personnes dont les dépenses auraient alors pu être remboursées par une assurance maladie privée ou publique (tableau 2).



L'utilisation annuelle de la PPrE a augmenté dans chaque province (tableau 2); toutefois, la tendance à l'augmentation du nombre de personnes sous PPrE varie entre les huit provinces. La prévalence annuelle de la PPrE pour chaque province par année a montré que la prévalence de la PPrE en 2018 était la plus élevée en Ontario, au Québec et en Saskatchewan, avec respectivement 471, 446 et 355 par million de personnes (tableau 3). De façon constante, plus de 85 % (intervalle 87 %–100 %) des utilisateurs de PPrE étaient des hommes dans toutes les provinces (données non présentées).

Tableau 3 : Prévalence annuelle estimée de la prophylaxie pré-exposition^a (par million) dans huit provinces du Canada, 2014–2018

| Prévalence annuelle estimée de la PPrE (par province) | Nombre (par million) par année | | | | |
|---|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Manitoba | 7,7 | 9,5 | 15,0 | 44,4 | 107,5 |
| Nouveau-Brunswick | 0,0 | 0,0 | 92,0 | 151,0 | 204,7 |
| Terre-Neuve et Labrador | 0,0 | 2,2 | 8,8 | 26,4 | 81,7 |
| Nouvelle-Écosse | 0,0 | 5,0 | 107,6 | 193,7 | 292,5 |
| Ontario | 21,0 | 50,4 | 120,1 | 229,6 | 471,5 |
| Île du Prince-Édouard | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 26,5 |
| Québec | 30,4 | 102,2 | 192,0 | 308,6 | 445,9 |
| Saskatchewan | 0,0 | 0,0 | 13,1 | 69,0 | 354,9 |

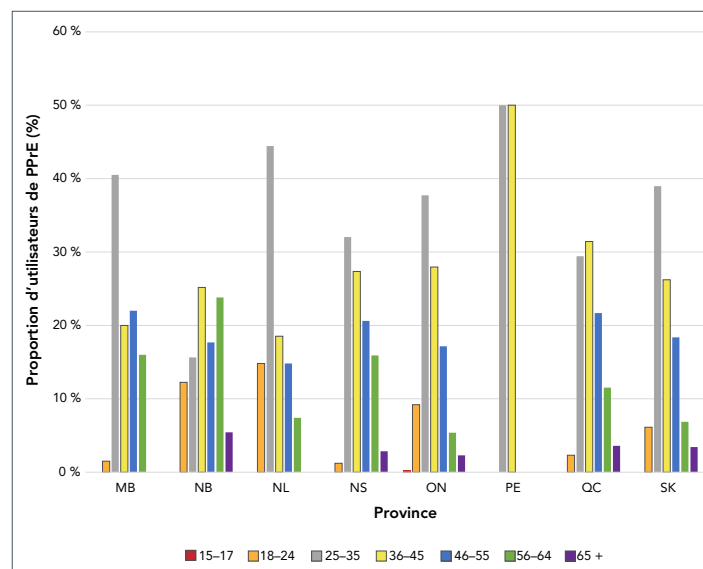
Abréviation : PPrE, prophylaxie pré-exposition

^a Données obtenues à partir de la base de données longitudinale des ordonnances d'IQVIA

Dans cinq des provinces (Terre-Neuve-et-Labrador, Nouvelle-Écosse, Ontario, Île-du-Prince-Édouard et Saskatchewan), le groupe d'âge présentant la plus forte proportion d'utilisation de PPrE était celui des 25 à 35 ans, suivi de celui des 36 à 45 ans (figure 3). L'âge des utilisateurs de la PPrE diffère pour le Manitoba, les personnes âgées de 46 à 55 ans représentant la deuxième plus grande proportion d'utilisateurs. Au Nouveau-Brunswick, les utilisateurs de PPrE étaient plus âgés, la plus grande proportion d'utilisateurs de PPrE se trouvant chez les 36 à 45 ans, suivis des 56 à 64 ans. Au Québec, la plus grande proportion se trouvait chez les personnes âgées de 36 à 45 ans, suivies des 25 à 35 ans.

Les informations sur les ordonnances par spécialité de médecin étaient disponibles pour cinq des huit provinces (figure 4). Les prestataires de soins primaires sont les médecins ayant prescrit la PPrE le plus souvent dans toutes les provinces, suivis par les spécialistes des maladies infectieuses dans toutes les provinces, sauf en Nouvelle-Écosse. En revanche, les spécialistes des maladies infectieuses en Saskatchewan ont prescrit près de 40 % des ordonnances de PPrE (figure 4). Pour certaines provinces, il manquait une grande quantité de données sur la

Figure 3 : Proportion estimée de personnes auxquelles on a prescrit une prophylaxie pré-exposition^a, par groupe d'âge, 2014–2018

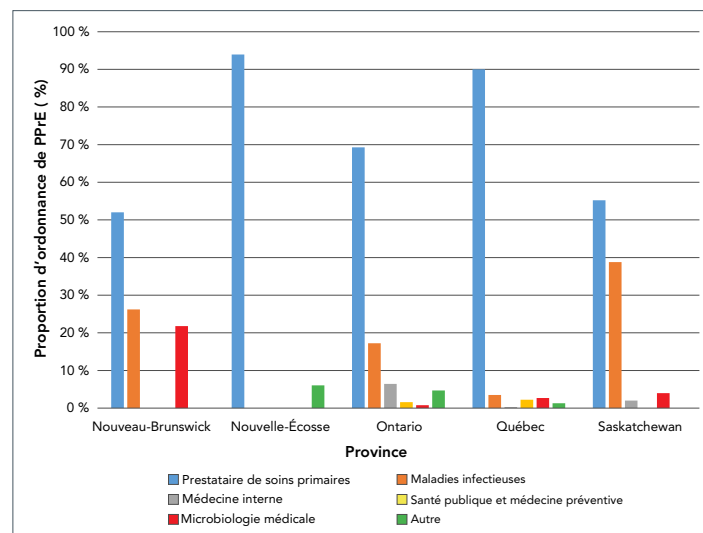


Abréviations : MB, Manitoba; NB, Nouveau-Brunswick; NL, Terre-Neuve-et-Labrador; NS, Nouvelle-Écosse; ON, Ontario; PE, Île-du-Prince-Édouard; PPrE, prophylaxie pré-exposition; QC, Québec; SK, Saskatchewan

^a Données obtenues à partir de la base de données longitudinale des ordonnances d'IQVIA

spécialité du médecin prescripteur; ces données doivent donc être interprétées avec prudence. Au cours de la période de cinq ans, le type de payeur le plus courant était l'assurance privée pour la majorité des provinces, variant entre 58 % et 100 %, à l'exception de la Saskatchewan, où l'assurance publique a couvert plus de 80 % des ordonnances de PPrE entre 2014 et 2018 (données non présentées).

Figure 4 : Proportion estimée de personnes à qui l'on a prescrit de la prophylaxie pré-exposition^a, par spécialité de médecin, 2014 à 2018



Abréviation : PPrE, prophylaxie pré-exposition

^a Données obtenues à partir de la base de données longitudinale des ordonnances d'IQVIA



Discussion

Dans la présente analyse, nous avons constaté une tendance à la hausse du nombre estimé de personnes à qui l'on a prescrit du TDF-FTC pour la PPrE dans huit provinces canadiennes entre 2014 et 2018. Pendant cette période, nous avons constaté une augmentation de près de 2 000 % des utilisateurs de PPrE, avec une estimation de 9 657 personnes utilisant la PPrE dans les huit provinces canadiennes à la fin de 2018. Il en résulte une prévalence de la PPrE estimée à 416 par million de personnes dans les huit provinces en 2018. Cette augmentation est probablement due à plusieurs facteurs : l'approbation de l'utilisation du TDC/FTC comme PPrE par Santé Canada en février 2016, suivie de la disponibilité de versions génériques moins coûteuses en juillet 2017; la publication d'une ligne directrice canadienne sur la prophylaxie pré-exposition pour le VIH et la prophylaxie post-exposition en 2018 (10); l'inclusion de la PPrE dans un nombre croissant de régimes d'assurance-médicaments provinciaux entre 2014 et 2018; et la sensibilisation accrue à la PPrE en tant que mesure efficace de prévention du VIH parmi les prestataires cliniques et les populations qui pourraient bénéficier de la PPrE – notamment les personnes gays, bisexuelles et les autres hommes ayant des relations sexuelles avec des hommes (HARSAH).

Lorsque les huit provinces (pour lesquelles des données étaient disponibles) ont été combinées, la couverture des ordonnances de PPrE était constante au cours de la période de cinq ans, environ deux tiers des ordonnances étant couvertes par une assurance privée. Lorsqu'on examine le type de payeur par province, il s'agit systématiquement d'une assurance privée pour toutes les provinces, à l'exception de la Saskatchewan, où l'assurance publique a couvert plus de 80 % des ordonnances de PPrE entre 2014 et 2018. Un récent résumé de la couverture de la PPrE à travers le Canada a montré que presque toutes les provinces et tous les territoires du Canada avaient une couverture pour la PPrE (11); cependant, il y a des variations en ce qui concerne les exigences de couverture, allant des co-paiements aux exigences d'une couverture de santé provinciale valide ou d'une approbation des hauts responsables de la santé publique. Chacune de ces exigences peut avoir un impact non seulement sur le type de paiement utilisé pour l'ordonnance de PPrE, mais aussi sur le niveau d'adoption de la PPrE dans les juridictions canadiennes.

En 2014, parmi les 460 utilisateurs estimés de PPrE, 90 % étaient des hommes. Nous avons observé une tendance à la hausse de l'utilisation de la PPrE chez les hommes, avec une multiplication par près de 23 du nombre d'hommes qui utilisaient la PPrE entre 2014 et 2018. Cette augmentation du nombre estimé d'hommes prenant de la PPrE au cours de la période de cinq ans est importante, étant donné que la plus grande proportion des nouvelles infections au VIH et des diagnostics de VIH estimés en 2018 concernait la population des HARSAH (4,12). Bien que le nombre de femmes sous PPrE ait toujours été inférieur à celui des hommes, l'utilisation de PPrE par les femmes a été multipliée

par cinq entre 2014 et 2018. Les données de surveillance nationales montrent que le taux de diagnostic du VIH a augmenté chez les femmes au cours des cinq dernières années; de 2,5/100 000 habitantes en 2013 à 4,0/100 000 habitantes en 2018, alors que le taux de diagnostic chez les hommes est resté stable à environ 9/100 000 habitants pendant la même période (12). Cette différence souligne la nécessité d'élaborer ou d'affiner les stratégies d'identification des femmes ayant des indications pour la PPrE.

Par groupe d'âge, la plus forte proportion d'utilisation de la PPrE a été observée chez les 36 à 45 ans en 2014 et 2015, puis on a observé un glissement vers un groupe d'âge plus jeune (25 à 35 ans) en 2017–2018. Ce point est important car, dans le cadre de la surveillance nationale du VIH, la tranche d'âge des 30 à 39 ans présente le nombre et la proportion les plus élevés de cas de VIH déclarés, suivie de la tranche d'âge des 20 à 29 ans (12). Le groupe d'âge présentant la plus faible proportion d'utilisateurs de PPrE était celui des 15 à 24 ans; toutefois, le nombre d'utilisateurs de PPrE dans ce groupe d'âge a augmenté de 266 % entre 2017 et 2018. Cette augmentation de l'utilisation de PPrE est encourageante puisque les jeunes et les jeunes adultes ont été signalés comme ayant des obstacles concernant l'utilisation de PPrE (13).

Ces dernières années, on a constaté une tendance à la baisse de PPrE prescrite par des spécialistes (maladies infectieuses et médecine interne), avec une augmentation de PPrE prescrite par des prestataires de soins primaires. Il importe de prendre en compte ces résultats alors que la disponibilité accrue de PPrE pour les personnes à risque d'acquisition du VIH continue d'être une priorité au Canada. Les prestataires de soins primaires peuvent jouer un rôle clé pour augmenter l'adoption de la PPrE dans le cadre d'une approche de la santé sexuelle et de la prévention des maladies, étant donné leur grande représentation dans le personnel de santé (14,15).

L'utilisation de la prophylaxie pré-exposition a augmenté dans toutes les provinces, bien qu'il y ait des différences entre les provinces en ce qui concerne la prévalence de l'utilisation de PPrE, la répartition par âge et les types de prescripteurs. Plusieurs provinces ont indiqué une utilisation de PPrE avant 2016, année où Santé Canada a approuvé la combinaison de médicaments (TDF/FTC) pour une utilisation en tant que PPrE, et d'autres provinces n'ont pas signalé l'utilisation de la PPrE avant 2016. La Saskatchewan avait le taux de diagnostic du VIH le plus élevé au Canada en 2018, soit 14,9/100 000 habitants, mais avait la troisième prévalence estimée de PPrE par million – derrière l'Ontario et le Québec. Il est important de noter que depuis avril 2018, la PPrE est devenue disponible gratuitement pour tous les résidents de la Saskatchewan; par conséquent, une augmentation de la prise de la PPrE peut être observée après 2018 (e.g. les données sur les ordonnances de 2019–2020). Les utilisateurs de PPrE ont tendance à être plus âgés dans certaines provinces, à obtenir plus souvent leur ordonnance de spécialistes dans certaines provinces et à être couverts par une assurance



privée dans la plupart des provinces : tout cela souligne le besoin continu de programmes adaptés dans chaque juridiction au Canada.

Forces et faiblesses

C'est la première fois que des estimations de l'utilisation de PPrE à travers le Canada sont publiées, et ces données représentent une source de données fondée sur la population pour l'utilisation de la PPrE; cependant, les données présentent d'importantes limitations. Tout d'abord, les résultats ne reflètent pas le tableau national de l'utilisation de PPrE au Canada, car ces données ne comprennent que huit provinces. La Colombie-Britannique publie son propre rapport de synthèse sur la PPrE, qui indique qu'il y avait 2 423 utilisateurs de PPrE au 4^e trimestre 2018 (16). Les caractéristiques des utilisateurs de PPrE en Colombie-Britannique étaient très semblables à celles des huit provinces incluses dans cette analyse. Par exemple, 99 % des utilisateurs de PPrE en Colombie-Britannique étaient des hommes, la plus grande proportion d'utilisateurs de PPrE se trouvait chez les personnes âgées de 29 à 40 ans, et les médecins de famille prescrivaient 77 % de la PPrE (16). L'ajout d'informations provenant de la Colombie-Britannique et de l'Alberta permettrait d'obtenir un aperçu plus représentatif de l'adoption de la PPrE au Canada. Deuxièmement, les données d'IQVIA ne comprenaient que les ordonnances acquises auprès d'une pharmacie communautaire. Les dispensations dans des pharmacies d'hôpitaux, les médicaments fournis gratuitement et les médicaments achetés en ligne n'ont pas été inclus.

De plus, les données de dispensation d'IQVIA couvraient environ 60 % de toutes les pharmacies de détail au Canada. Le nombre de patients des pharmacies participantes a été projeté à l'ensemble de la population de chaque province par IQVIA, et l'algorithme utilisé pour projeter les dispensations est exclusif. L'analyse de sensibilité avec d'autres sources de données pour corroborer l'exactitude du nombre de patients prévu n'a pas été effectuée.

Les données de dispensation ne comprennent pas d'informations sur l'indication médicale; par conséquent, un algorithme a été utilisé pour attribuer une indication de traitement à chaque dispensation. Bien que l'algorithme permettant de classer les utilisateurs de TDF/FTC comme utilisateurs de PPrE ait été validé, il est possible que certaines dispensations aient été mal classées.

Enfin, tous les médicaments délivrés sur ordonnance ne sont pas consommés, car certaines personnes peuvent obtenir les médicaments liés à une ordonnance mais ne pas les consommer. Ces limitations pourraient entraîner une sous-estimation ou une surestimation du nombre de patients projetés.

Orientations futures

L'analyse préliminaire de ces données administratives de 2014 à 2018 a montré une croissance substantielle de l'adoption de la PPrE dans huit provinces canadiennes. Néanmoins, l'adoption

de la PPrE et sa prévention potentielle de la transmission du VIH ne sont pas distribuées équitablement, car les profils démographiques des nouveaux diagnostics de VIH par sexe et groupe d'âge ne correspondent pas toujours aux taux d'utilisation de PPrE, et la croissance de l'utilisation de la PPrE ne s'est pas produite de manière égale pour les femmes. Une étude similaire menée par les Centres for Disease Control des États-Unis a également révélé que l'utilisation annuelle de la PPrE augmentait plus rapidement chez les hommes que chez les femmes, qu'elle augmentait plus rapidement chez les personnes âgées de 25 à 34 ans et qu'il existait des variations géographiques dans l'utilisation de la PPrE à travers le pays (7,9).

L'analyse des données sur les ordonnances est utile pour comprendre où l'utilisation de la PPrE est la plus importante, ou bien où il y a des domaines à améliorer; cependant, ces données ne peuvent à elles seules distinguer les raisons sous-jacentes pour lesquelles l'utilisation de la PPrE est plus faible dans des populations particulières. Les résultats d'une étude longitudinale de quatre ans menée auprès de HARSAH à Vancouver, en Colombie-Britannique, ont démontré que la sensibilisation à la PPrE a augmenté au fil du temps; jusqu'à 80 % en 2016 (17). Les résultats canadiens de l'enquête européenne sur Internet auprès des hommes ayant des relations sexuelles avec des hommes (EMIS) indiquent que plus de 85 % des participants avaient entendu parler de la PPrE. Parmi les hommes séronégatifs ou non testés, 52 % ont déclaré qu'ils étaient susceptibles d'utiliser la PPrE si elle était abordable et disponible, alors que seulement 8,4 % des participants utilisaient la PPrE au moment de l'enquête (18). Les données de la récente enquête Tracks auprès des personnes qui s'injectent des drogues au Canada (2017 à 2019) ont souligné que seulement 14 % des participants avaient entendu parler de la PPrE (19). Des recherches récentes ont montré que les informations relatives à l'adhésion au traitement du VIH peuvent être utilisées pour informer les interventions de PPrE, et que de nouvelles stratégies sont nécessaires pour faire participer les populations vulnérables et marginalisées aux programmes liés à la PPrE (20). Cette étude souligne le besoin continu de recherches complémentaires au niveau national, évaluant la sensibilisation à la PPrE et la volonté de l'utiliser, ainsi que les facteurs liés à l'accès - en mettant l'accent sur les différences entre des populations particulières et entre les régions géographiques. Ces données, ainsi que les données disponibles par le biais d'enquêtes spécifiques à la population, montrent une augmentation de la prise de PPrE et de la sensibilisation (17,19); cependant, il existe des lacunes dans les données sur la prise de la PPrE pour une série de populations clés les plus touchées par le VIH, notamment les autochtones, les personnes racialisées (y compris les communautés africaines, noires et des Caraïbes), les personnes transgenres et non binaires, les travailleurs du sexe et les personnes dans les établissements correctionnels.



Conclusion

Cette analyse montre que l'utilisation de PPrE au Canada a augmenté depuis 2014, ce qui témoigne d'une plus grande sensibilisation et d'une plus grande adhésion à son utilisation pour prévenir la transmission du VIH; cependant, l'utilisation de la PPrE est inégale selon les groupes d'âge et le sexe, ainsi que dans les provinces canadiennes. D'autres données canadiennes suggèrent l'existence d'importants besoins non satisfaits dans certains groupes de population (e.g. les HARSAH, les personnes qui s'injectent des drogues), et il est encore nécessaire de disposer de données similaires pour d'autres populations.

À l'heure actuelle, la base de données des ordonnances d'IQVIA constitue le moyen le plus pratique de surveiller l'adoption de la PPrE au Canada; cependant, une analyse de sensibilité utilisant les bases de données des ordonnances provinciales aiderait à valider l'algorithme exclusif d'IQVIA pour les projections du nombre de patients.

Puisque de nouvelles infections au VIH continuent de se produire au Canada, l'utilisation de PPrE chez les hommes et les femmes adultes à risque élevé devrait continuer d'être envisagée en combinaison avec des pratiques sexuelles sûres afin de réduire le risque d'infection au VIH acquise sexuellement. Au Canada, il sera important d'affiner l'utilisation de la PPrE, car il y a des progrès à faire pour que les populations les plus exposées au risque d'infection par le VIH se voient offrir la PPrE dans le cadre de soins de santé sexuelle complets.

Déclaration des auteurs

N. P. — Conceptualisation, interprétation des données, rédaction du projet original, révision, édition, validation, rédaction du projet final, visualisation

Q. Y. — Conservation des données, interprétation des données, contribution au premier projet de texte

C. A. — Conceptualisation, examen-révision du document, approbation finale

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Nous tenons à remercier G. Tremblay et M. A. LeBlanc pour leur contribution. Toute analyse des données d'IQVIA a été réalisée indépendamment et IQVIA n'est pas responsable de la confiance accordée par les destinataires des données ou de leur analyse. Les analyses, conclusions, opinions et déclarations exprimées dans ce document sont celles des auteurs et pas nécessairement celles d'IQVIA.

Financement

Ce travail a été soutenu par l'Agence de la santé publique du Canada dans le cadre de son mandat principal.

Références

1. Programme commun des Nations Unies sur le VIH/sida (ONUSIDA). 90-90-90 Une cible ambitieuse de traitement pour aider à mettre fin à l'épidémie du sida. Genève (Suisse) : ONUSIDA; 2014. <https://www.unaids.org/en/resources/documents/2017/90-90-90#:~:text=Documents-,90%E2%80%9390%E2%80%9390%20D%20An%20ambitious%20treatment%20target%20to,help%20end%20the%20AIDS%20epidemic&text=By%202020%2C%2090%25%20of%20all,will%20receive%20sustained%20antiretroviral%20therapy>
2. Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections. Résumé du cadre pancanadien sur les infections transmissibles sexuellement et par le sang. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2018;44(7-8):201-4. DOI
3. Agence de la santé publique du Canada. Accélérer notre intervention : plan d'action quinquennal du gouvernement du Canada sur les infections transmissibles sexuellement et par le sang. Ottawa (ON) : ASPC; 2019. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/accelerer-notre-intervention-plan-action-quinquennal-infections-transmissibles-sexuellement-sang.html>
4. Agence de la santé publique du Canada. Estimates of HIV incidence, prevalence and Canada's progress on meeting the 90-90-90 HIV targets, 2016. Ottawa (ON) : ASPC; (modifié 2019). <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/esume-estimations-incidence-prevalence-vih-progres-realises-canada-90-90-90.html#t1>
5. Lundgren JD, Babiker AG, Gordin F, Emery S, Grund B, Sharma S, Avihingsanon A, Cooper DA, Fätkenheuer G, Llibre JM, Molina JM, Munderi P, Schechter M, Wood R, Klingman KL, Collins S, Lane HC, Phillips AN, Neaton JD; INSIGHT START Study Group. Initiation of Antiretroviral Therapy in Early Asymptomatic HIV Infection. N Engl J Med 2015;373(9):795-807. DOI PubMed
6. Cohen MS, Chen YQ, McCauley M, Gamble T, Hosseinipour MC, Kumarasamy N, Hakim JG, Kumwenda J, Grinsztejn B, Pilotto JH, Godbole SV, Mehendale S, Chariyalertsak S, Santos BR, Mayer KH, Hoffman IF, Eshleman SH, Piwowar-Manning E, Wang L, Makhema J, Mills LA, de Bruyn G, Sanne I, Eron J, Gallant J, Havlir D, Swindells S, Ribaudo H, Elharrar V, Burns D, Taha TE, Nielsen-Saines K, Celentano D, Essex M, Fleming TR; HPTN 052 Study Team. Prevention of HIV-1 infection with early antiretroviral therapy. N Engl J Med 2011;365(6):493-505. DOI PubMed
7. Wu H, Mendoza MC, Huang YA, Hayes T, Smith DK, Hoover KW. Uptake of HIV Preexposure Prophylaxis Among Commercially Insured Persons-United States, 2010-2014. Clin Infect Dis 2017;64(2):144-9. DOI PubMed



8. Mera R, McAllister S, Palmer B, Mayer G, Magnuson D, Rawlings K. Truvada (TVD) for HIV pre-exposure prophylaxis (PrEP) utilization in the United States (2013-2015) (Abstract TUAX0105LB). 2 Proceedings of the AIDS 2016 Conference; 2016; Durban, South Africa. <http://programme.aids2016.org/Abstract/Abstract/10159>
9. Sullivan PS, Giler RM, Mouhanna F, Pembleton E, Guest J, Jones J, Castel A, Yeung H, Kramer M, McCallister S, Siegler A. Trends in active prescriptions of emtricitabine/tenofovir disoproxil fumarate for pre-exposure prophylaxis against HIV infections, United States, 2012–2017. *Ann Epidemiol* 2018;28(12):833–40. [DOI PubMed](#)
10. Tan DH, Hull MW, Yoong D, Tremblay C, O'Byrne P, Thomas R, Kille J, Baril JG, Cox J, Giguere P, Harris M, Hughes C, MacPherson P, O'Donnell S, Reimer J, Singh A, Barrett L, Bogoch I, Jollimore J, Lambert G, Lebouche B, Metz G, Rogers T, Shafran S; Biomedical HIV Prevention Working Group of the CIHR Canadian HIV Trials Network. Canadian guideline on HIV pre-exposure prophylaxis and nonoccupational postexposure prophylaxis. *CMAJ* 2017;189(47):E1448–58. [DOI PubMed](#)
11. Yoong D. Provincial/Territorial Coverage of ARV drugs for HIV prevention across Canada: Post-exposure prophylaxis (PEP) and Pre-exposure prophylaxis (PrEP). Toronto (ON): St. Michael's Hospital; 2019. https://hivclinic.ca/wp-content/uploads/2019/07/ARV-Coverage_July-2019.pdf
12. Haddad N, Robert A, Weeks A, Popovic N, Siu W, Archibald C. Le VIH au Canada – Rapport de surveillance, 2018. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2019;45(12):334–43. [DOI](#)
13. Hosek S, Celum C, Wilson CM, Kapogiannis B, Delany-Moretlwe S, Bekker L-G. Preventing HIV among adolescents with oral PrEP: observations and challenges in the United States and South Africa. *JIAS*.19: 21107. [DOI](#)
14. Silapaswan A, Krakower D, Mayer KH. Pre-exposure prophylaxis: a narrative review of provider behavior and interventions to increase PrEP implementation in primary care. *J Gen Intern Med* 2017 Feb;32(2):192–8. [DOI PubMed](#)
15. Hoffman S, Guidry JA, Collier KL, Mantell JE, Boccher-Lattimore D, Kaighobadi F, Sandfort TGM. A Clinical Home for Pre-exposure Prophylaxis: Diverse Health Care Providers' Perspectives on the "Purview Paradox". *J Int Assoc Provid AIDS Care*. 2016;15(1):59–65. [DOI](#)
16. British Columbia Ministry of Health. British Columbia Centre for Excellence in HIV/AIDS. HIV Pre-exposure Prophylaxis (PREP) Quarterly Report for British Columbia, Second Quarter 2019. http://bccfe.ca/sites/default/files/uploads/publications/centredocs/prep_indicators_report_220620201.pdf
17. Mosley T, Khaketla M, Armstrong HL, Cui Z, Sereda P, Lachowsky NJ, Hull MW, Olarewaju G, Jollimore J, Edward J, Montaner JS, Hogg RS, Roth EA, Moore DM. Trends in Awareness and Use of HIV PrEP Among Gay, Bisexual, and Other Men who have Sex with Men in Vancouver, Canada 2012-2016. *AIDS Behav* 2018;22(11):3550–65. [DOI PubMed](#)
18. Brogan N, Paquette DM, Lachowsky NJ, Blais M, Brennan DJ, Hart TA, Adam B. Résultats canadiens de l'Enquête européenne en ligne sur la sexualité entre hommes (EMIS-2017). Relevé des maladies transmissibles au Canada 2019;45(11):298–310. [DOI](#)
19. Tarasuk J, Zhang J, Lemyre A, Cholette F, Bryson M, Paquette D. Résultat nationaux de l'enquête Track auprès des utilisateurs de drogues injectables au Canada, phase 4, 2017 à 2019. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2020;46(5):155–68. [DOI](#)
20. Bazzi AR, Drainoni ML, Biancarelli DL, Hartman JJ, Mimiaga MJ, Mayer KH, Biello KB. Systematic review of HIV treatment adherence research among people who inject drugs in the United States and Canada: evidence to inform pre-exposure prophylaxis (PrEP) adherence interventions. *BMC Public Health* 2019;19(1):31. [DOI PubMed](#)