

Pertinence d'une définition de cas administrative pour l'identification du diabète sucré préexistant à la grossesse

V. M. Allen, M.D. (1,2); L. Dodds, Ph. D. (1,2,3,4); A. Spencer, M. Sc. (4); E. A. Cummings, M.D. (3); N. MacDonald, M.D. (3); G. Kephart, Ph. D. (2)

Cet article a fait l'objet d'une évaluation par les pairs.

Résumé

Introduction : La détermination précise des cas de grossesse avec diabète préexistant permet d'exercer une surveillance complète des résultats maternels et néonataux associés à cette maladie chronique.

Méthodologie : Afin de déterminer la pertinence de certaines définitions de cas pour le diabète sucré préexistant lorsqu'on les applique à une population de femmes enceintes, nous avons constitué une cohorte de femmes qui étaient enceintes entre 1991 et 2003 en Nouvelle-Écosse, à partir d'une base de données périnatales provinciale et populationnelle, la Nova Scotia Atlee Perinatal Database (NSAPD). Nous avons associé à cette cohorte des données individuelles issues des bases de données administratives utilisant les données des dossiers de congé des hôpitaux ainsi que les données provenant des services médicaux externes. Nous avons comparé à la définition de référence de la NSAPD divers algorithmes de définition du diabète sucré fondés sur des données administratives, dont l'algorithme proposé par le Système national de surveillance du diabète (SNSD).

Résultats : L'application de la définition de cas du SNSD à cette population de femmes enceintes a révélé une sensibilité de 87 % et une valeur prédictive positive (VPP) de 66,4 %. Quand on a utilisé les codes de diagnostic de la CIM-9 et de la CIM-10 dans les cas d'hospitalisation avec diabète sucré au cours de la grossesse, la sensibilité et la VPP ont augmenté sensiblement, surtout dans le cas des accouchements effectués dans les centres de soins tertiaires. Pour cette population, les données administratives relatives à la grossesse provenant uniquement de la base de données sur les hospitalisations semblent constituer une source de données plus exacte pour l'identification du diabète préexistant que l'application de la définition de cas du SNSD, particulièrement lorsque les femmes accoucheNT dans un hôpital de soins tertiaires.

Conclusion : Même si la définition du diabète établie par le SNSD donne d'assez bons résultats par rapport à une définition de référence de base du diabète, le recours à cette définition pour évaluer les résultats maternels et périnataux associés au diabète durant la grossesse se traduira par un certain degré d'erreur de classification et, par conséquent, par une estimation biaisée des résultats.

Mots-clés : diabète sucré, grossesse, études de validation

Introduction

La surveillance de la prévalence et de l'incidence du diabète, l'estimation du fardeau de la maladie et l'évaluation de l'impact des soins sur la prévention et la progression sont essentielles à la planification et à l'évaluation des programmes de prévention et de traitement des maladies chroniques^{1,2}. L'âge de plus en plus avancé de la mère³ et l'évolution des caractéristiques de celle-ci, par exemple le poids avant la grossesse^{4,5}, pourraient contribuer au taux croissant de diabète préexistant chez les femmes enceintes⁶ et, de ce fait, à la hausse des coûts connexes liés aux soins du diabète⁷. Les complications obstétricales associées au diabète préexistant ont également des répercussions importantes pour la mère et le nouveau-né^{8,9,11}. La détermination précise des cas de grossesse avec diabète préexistant permet d'exercer une surveillance complète des résultats maternels et néonataux associés à cette complication.

L'identification des cas de diabète dans la population au moyen de données administratives a commencé au Canada en 1991, et une base de données provinciale sur le diabète a été créée au Manitoba en 1998¹². Pour être considérée comme diabétique, une personne doit avoir fait l'objet de deux demandes de paiement de médecins en deux ans ou d'une hospitalisation avec un diagnostic de diabète. Après avoir raffiné les critères relatifs aux seuils pour l'âge et à la date de demande de

Rattachement des auteurs :

1. Department of Obstetrics and Gynaecology, Dalhousie University, Halifax (Nouvelle-Écosse), Canada
2. Department of Community Health and Epidemiology, Dalhousie University, Halifax (Nouvelle-Écosse), Canada
3. Department of Pediatrics, Dalhousie University, Halifax (Nouvelle-Écosse), Canada
4. Perinatal Epidemiology Research Unit, Dalhousie University, Halifax (Nouvelle-Écosse), Canada

Correspondance : Victoria M. Allen, Department of Obstetrics and Gynaecology, IWK Health Centre, bureau G2141, 5850/5980, avenue University, Halifax (Nouvelle-Écosse) B3K 6R8; tél. : 902-470-6486; téléc. : 902-425-1125; courriel : victoria.allen@dal.ca

piement, le Système national de surveillance du diabète (SNSD) a établi un algorithme pour la collecte de données nationales liées au diabète¹³. Le SNSD est un réseau collaboratif de systèmes provinciaux et territoriaux de surveillance. Soutenu par l'Agence de la santé publique du Canada, le SNSD a été créé en 2001 pour élargir l'éventail de l'information sur le fardeau du diabète au Canada afin que les décideurs, les professionnels de la santé et de la santé publique ainsi que le grand public puissent prendre de meilleures décisions en matière de santé publique ou de santé personnelle. À l'échelle des provinces, le SNSD rassemble des données administratives sur les soins de santé liées aux cas individuels de diabète, et transmet à l'Agence de la santé publique du Canada des données regroupées anonymes pour la réalisation d'analyses à l'échelle nationale¹⁴.

Des études de validation ont mesuré la pertinence de la définition de cas du SNSD pour la détection du diabète sucré dans la population générale, de même que celle d'une définition plus large n'exigeant qu'une seule consultation médicale ou une hospitalisation. On a comparé ces définitions à des étalons de référence (enquêtes provinciales sur la santé, registres du diabète, dossiers médicaux et données de laboratoire)^{2,15}. Les résultats de ces études de validation, mesurés selon le taux de détermination¹² ou la sensibilité¹⁵⁻¹⁹, se sont avérés incohérents, peut-être à cause de différences entre les régions, les périodes ou les étalons de référence utilisés^{12,15-19}. De plus, l'utilité du SNSD dans des sous-populations comme celle des femmes enceintes devient problématique puisque les diagnostics de diabète gestationnel sont intégrés. En effet, le SNSD a une capacité limitée d'établir une distinction entre le diabète de type 1, le diabète de type 2 et le diabète gestationnel, ce qui fait que, même si le diabète gestationnel possède ses propres codes de la CIM-9* et de la CIM-10†, la hausse de la prévalence du diabète préexistant chez les femmes en âge de procréer (20 à 49 ans) pourrait être attribuable autant à une erreur de codage^{14,20} qu'à l'évolution des caractéristiques de la mère comme l'augmentation de son poids

avant la grossesse⁴. C'est afin d'éliminer les cas de diabète gestationnel auxquels on a assigné, à tort, le code de diabète sucré, que la définition de cas du SNSD exclut les femmes qui répondent pour la première fois à la définition de cas de diabète 120 jours avant ou 90 jours après une consultation médicale liée à une grossesse.

Certaines études de validation antérieures ayant servi à la création d'une banque de données sur le diabète en Nouvelle-Écosse ont révélé un nombre élevé et inacceptable de diagnostics de diabète sucré faussement positifs lorsque la définition de cas du SNSD était appliquée à la population générale²¹. Notre étude avait pour objectif d'évaluer, en utilisant des données tirées de bases de données administratives, la pertinence de la définition de cas du SNSD pour le diabète sucré appliquée une population de femmes enceintes, et de comparer cette définition à une définition clinique de diagnostic de diabète préexistant à la grossesse établie grâce à des données issues d'une base de données périnatales servant d'étalon de référence.

Méthodologie

La Nouvelle-Écosse compte une population homogène à prédominance blanche d'environ un million de personnes, avec quelque 10 000 naissances vivantes par année²². Cette population dispose d'un régime d'assurance maladie universel et d'un système de santé à payeur unique au Canada. Même si neuf hôpitaux offrent des soins obstétricaux intrapartum, 50 % des accouchements ont lieu dans l'un des établissements de soins obstétricaux tertiaires.

Sources de données et couplage des données

La base de données périnatale Nova Scotia Atlee Perinatal Database (NSAPD), gérée par le Reproductive Care Program (RCP) de la Nouvelle-Écosse, contient des renseignements sur toutes les femmes ayant accouché en Nouvelle-Écosse entre 1998 et 2003. La NSAPD est une base de données populationnelle d'échelle provinciale de grande qualité, qui rassemble des

renseignements cliniques sur tous les enfants nés à un âge gestationnel d'au moins 20 semaines ou dont le poids à la naissance est d'au moins 500 grammes. Elle contient des renseignements sur la mère et le nouveau-né (variables personnelles, procédures, interventions, diagnostics et morbidité), de même que des renseignements sur la mortalité, pour toutes les grossesses et les naissances enregistrées depuis 1998 en Nouvelle-Écosse. À l'heure actuelle, les naissances à domicile sans admission à l'hôpital ne sont pas répertoriées (elles sont toutefois peu nombreuses, de l'ordre de 0,2 % par année). L'information contenue dans la base de données est extraite par du personnel qualifié responsable des dossiers médicaux à l'aide de formulaires normalisés et de dossiers médicaux des hôpitaux de l'ensemble de la Nouvelle-Écosse. Des renseignements détaillés sur plusieurs centaines de variables sont recueillis à propos de certains modes de vie et autres caractéristiques des sujets, des problèmes de santé, du travail et de l'accouchement ainsi que des résultats néonatals. Toute l'information est saisie dans la base de données peu de temps après la collecte. Outre les vérifications et les corrections des données faites de façon systématique au moment de la collecte, un programme continu d'assurance de la qualité des données, qui comprend des études d'extraction périodiques rigoureuses, a montré que les renseignements de la base de données demeurent fiables. En particulier, l'information recueillie sur le diabète préexistant a été considérée comme étalon de référence pour le diagnostic du diabète dans le cadre de cette étude parce que les cas étaient confirmés cliniquement et codés avec exactitude²¹. La base de données a déjà été utilisée dans de nombreuses études, notamment des études liées au diabète^{9,23,24}, et a servi à valider d'autres sources de données²⁵.

Les données de la NSAPD ont été couplées aux deux bases de données administratives sur la santé pertinentes pour cette étude : la Base de données sur les congés des patients de l'Institut canadien d'information sur la santé (BDCP de l'ICIS) et, pour les

* Classification internationale des maladies, 9^e révision.

† Classification internationale des maladies, 10^e révision.

consultations externes, la Base de données du régime d'assurance maladie (MSID). Ces bases de données administratives sont hébergées à l'Unité de recherche en santé des populations (URSP) du Département de santé communautaire et d'épidémiologie de l'Université Dalhousie, et renferment des données administratives populationnelles sur la santé pour toute la province de la Nouvelle-Écosse. Ces données administratives proviennent des données de facturation provinciales au régime d'assurance maladie (MSI [Medical Services Insurance]) et des dossiers médicaux des hôpitaux extraits par le personnel qualifié responsable des dossiers médicaux. En Nouvelle-Écosse, dans six des neuf établissements fournissant des services d'obstétrique de niveau régional ou tertiaire, le responsable de l'extraction des données qui code et extrait l'information est aussi codeur pour les données de la BDCP de l'ICIS et de la NSAPD, tandis que dans les trois autres, les données destinées au système de l'ICIS et au système du NSAPD sont recueillies par deux personnes différentes. Les responsables de l'extraction des données sont enregistrés auprès de l'Association canadienne interprofessionnelle du dossier de santé. Ils possèdent les connaissances et les qualifications nécessaires pour recueillir des données dans l'un ou l'autre des systèmes de collecte.

Ces bases de données sur la santé intègrent tous les cas de diabète, qu'ils soient diagnostiqués dans les centres hospitaliers ou lors des consultations externes. La BDCP de l'ICIS contient l'information sur les interventions et les diagnostics médicaux provenant des données sur les congés d'hôpitaux. Les congés d'hôpitaux sont codés selon la CIM-9 (de 1987 à 2001) et la CIM-10 (depuis 2001); les chirurgies et les autres interventions sont codées en fonction de la Classification canadienne des interventions (de 1987 à 2001) et de la Classification canadienne des interventions en santé (depuis 2001). La MSID consigne les consultations externes et les diagnostics associés en se servant de la facturation médicale, en particulier des données relatives à la spécialité des médecins. En Nouvelle-Écosse, les honoraires cliniques liés à des services d'obstétrique sont codés séparément pour

les consultations prénatales, l'admission à l'hôpital, les soins relatifs au travail et à l'accouchement et les soins post-partum.

Les critères de la NSAPD, étalon de référence

Au départ, la NSAPD a défini le diabète préexistant à la grossesse à l'aide de la classification de White, puis du code de la CIM-10-CA (Canada) ou de la Classification canadienne des interventions en santé (CCI), et enfin du code de la NSAPD attribué au diabète sucré lors d'une admission liée à une grossesse²⁶ (tableau 1a). Toutefois, pour cette étude, nous n'avons utilisé que la classification de White, qui tient compte de la durée du diabète et de la présence de complications vasculaires, rénales et rétiennes liées au diabète sucré²⁷. Un diabète préexistant à la grossesse est codé dans la NSAPD lorsqu'il est mentionné dans le dossier de la patiente, que le diagnostic ait été posé à l'hôpital ou en consultation externe. La définition de cas de la NSAPD fait la distinction entre le diabète sucré gestationnel (classe A de la classification de White) et un diabète sucré préexistant de type 1 ou de type 2 (classes B à T de la classification de White).

Critères du SNSD

La définition de cas utilisée par le SNSD pour le diagnostic du diabète sucré exige qu'une personne ait fait l'objet d'au moins

une hospitalisation ou d'au moins deux demandes de paiement de médecins avec un code de diagnostic pour le diabète sucré (CIM-9 : 250, CIM-10 : E10 à E14; tableau 1b) au cours d'une période de deux ans (algorithme A, tableau 2). Les deux demandes de paiement MSI ne peuvent avoir été présentées le même jour. Ces définitions de cas s'appliquent à toutes les demandes de paiement concernant des patientes, indépendamment de leur âge et qu'elles soient enceintes ou non²⁰. Pour éviter d'attribuer par erreur le code de diabète sucré aux cas de diabète gestationnel, et puisque le SNSD n'a pas accès aux dates de naissance, la définition de cas du SNSD distingue le diabète sucré préexistant et le diabète gestationnel en excluant tous les cas auxquels on a attribué un code de diagnostic pour diabète sucré 120 jours avant ou 90 jours après une consultation médicale liée à une grossesse (les codes pertinents relatifs à la grossesse sont résumés dans le tableau 1b). La définition de cas du SNSD englobe le diabète sucré de type 1 et de type 2 sans distinction.

Nous avons appliqué la définition de cas du SNSD à notre population à l'étude en utilisant tous les champs de codage dans les données sur les congés d'hôpitaux pour toute admission à l'hôpital durant la grossesse, ainsi que dans les données sur les demandes de paiement de médecins pour toute la période sélectionnée. La

TABLEAU 1A
Codes de diagnostic utilisés dans la NSAPD pour définir les grossesses avec diabète préexistant

Codes de diagnostic	Année d'utilisation
Classification de White	1988-2003
Classe A : diabète gestationnel	
Classe B : diabète apparu après l'âge de 20 ans, évoluant depuis moins de 10 ans, sans maladie vasculaire	
Classe C : diabète apparu après l'âge de 10 ans, évoluant depuis 10 à 19 ans, maladie vasculaire de faible gravité	
Classe D : diabète apparu avant l'âge de 10 ans, évoluant depuis plus de 20 ans, rétinopathie bénigne	
Classe F : patiente de la classe D présentant une néphropathie	
Classe R : patiente présentant une rétinopathie proliférative	
Classe T : diagnostic établi d'après les résultats de l'épreuve de charge en glucose ($\geq 10,3$ mmol/L)	
CIM-10-CA ou CCI	2003-2006
Code de la NSAPD	2006 à aujourd'hui

Abréviations : CCI, Classification canadienne des interventions en santé;

CIM-10-CA, *Classification internationale des maladies*, 10^e révision, version canadienne; NSAPD, Nova Scotia Atlee Perinatal Database.

TABLEAU 1B
Codes de diagnostic utilisés dans l'application aux grossesses enregistrées dans la NSAPD de la définition de cas du SNSD pour le diabète préexistant

Codes relatifs au diabète sucré	Codes relatifs la grossesse	Codes relatifs au diabète sucré durant la grossesse
CIM-9 ^a 250	640–669	648.0
CIM-10 ^b E10–E14	0265, 0290–030, 0318, 0320–0369, 040–0439, 060–0669, 0680–0849, 0890–0899, 0904, 0908, 095–097, Z354–Z356	024.0, 024.1, 024.2, 024.3, 024.9

Abréviations : CIM-9, *Classification internationale des maladies, 9^e révision*; CIM-10, *Classification internationale des maladies, 10^e révision*; NSAPD, Nova Scotia Atlee Perinatal Database; SNSD, Système national de surveillance du diabète.

^a En usage de 1987 à 2001.

^b En usage depuis 2001.

NSAPD a commencé à coordonner la collecte de données en Nouvelle-Écosse en 1988 mais, comme les bases de données de l'URSP ne renfermaient que des données consignées à partir du 1^{er} avril 1989, et afin de pouvoir calculer une période de deux ans avant une grossesse (la définition de cas du SNSD exige deux codes de demandes de paiement en deux ans), la période à l'étude a englobé les grossesses enregistrées entre le 1^{er} avril 1991 et décembre 2003. En Nouvelle-Écosse, la CIM-9 a été remplacée par la CIM-10 dans la BDCP de l'ICIS à compter du 1^{er} avril 1997, alors que le codage de la facturation au MSI s'est poursuivi au moyen de la CIM-9.

Analyse statistique

Tous les cas de grossesse enregistrés dans la NSAPD (c.-à-d. ceux avec une gestation de 20 semaines ou plus et un poids à la naissance de 500 g ou plus) entre le 1^{er} avril 1991 et le 1^{er} avril 2003 et ayant mené à des naissances vivantes simples ont été retenus pour l'analyse. Comme l'état diabétique durant la grossesse peut changer au fil du temps, seul l'état diabétique lié à une grossesse nullipare enregistré dans la NSAPD a été pris en compte. Pour répondre aux critères temporels de définition de cas du SNSD, une femme enceinte doit avoir été admissible au MSI pendant au moins deux ans avant le début de sa grossesse, et jusqu'à 90 jours après la date de l'accouchement (c.-à-d. qu'elle n'est pas décédée et n'a pas changé de province). Comme l'alimentation des bases de données administratives n'a commencé que le 1^{er} avril 1989, la première date d'accouchement était donc le 1^{er} avril 1991.

Comme la date de l'accouchement était consignée par la NSAPD mais n'était pas utilisée dans les définitions administratives, elle n'a servi qu'à situer les cas dans les intervalles de temps adéquats. Seuls les enregistrements concernant la grossesse et le diabète ont ensuite été retenus.

Les analyses ont permis de comparer l'éton de référence à deux modifications de l'application de la définition de cas du SNSD à la population de femmes enceintes étudiée (algorithmes B et C, tableau 2) ainsi qu'à deux définitions fondées sur des bases de données administratives

(algorithmes D et E, tableau 2). Dans l'algorithme B, pour identifier un cas de diabète sucré préexistant, on a retiré les demandes de paiement relatives au diabète sucré suivies dans les 150 jours d'une demande de paiement relative à la grossesse (au lieu des 120 jours utilisés dans la définition du SNSD). Dans l'algorithme C, on a exigé trois (et non deux) demandes de paiement MSI (en de deux ans) ou une demande de paiement de soins hospitaliers. L'algorithme D a été défini en tenant compte uniquement des hospitalisations provenant de la BDCP de l'ICIS et comportant les codes de diagnostic de la CIM-9 et de la CIM-10 propres au diabète sucré de la grossesse (tableau 1b) pour la durée de l'étude (1991 à 2003), parce que le quatrième chiffre du code 648 de la CIM-9, qui établit une distinction entre le diabète préexistant à la grossesse (ICD-9 648.0) et le diabète gestationnel (CIM-9 648.8), n'a pu être utilisé dans les demandes de paiement MSI en Nouvelle-Écosse que le 31 mars 1996. L'algorithme E exigeait soit l'application de la définition de cas originelle du SNSD à la population de femmes enceintes à l'étude, soit au moins une hospitalisation comportant un code de diagnostic de la CIM-9 ou de la CIM-10 propre au diabète sucré pendant

TABLEAU 2
Algorithmes fondés sur l'application aux grossesses enregistrées dans la NSAPD de la définition de cas du SNSD pour le diabète sucré préexistant, ou sur des codes de diagnostic pour le diabète durant la grossesse provenant de la BDCP de l'ICIS et du MSI

Algorithmme	Définition
A (SNSD)	exclut les cas ayant fait l'objet d'au moins une hospitalisation ou d'au moins deux demandes de paiement MSI avec un code de diagnostic de diabète sucré (CIM-9 : 250, ou CIM-10 : E10–E14) accompagné d'un code de consultation médicale liée à une grossesse attribué 120 jours avant ou 90 jours après
B	exclut les cas ayant fait l'objet d'au moins une hospitalisation ou d'au moins deux demandes de paiement MSI avec un code de diagnostic de diabète sucré (CIM-9 : 250, ou CIM-10 : E10–E14) accompagné d'un code de consultation médicale liée à une grossesse attribué 150 jours avant ou 90 jours après
C	exclut les cas ayant fait l'objet d'au moins une hospitalisation ou d'au moins trois demandes de paiement MSI avec un code de diagnostic de diabète sucré (CIM-9 : 250, ou CIM-10 : E10–E14) accompagné d'un code de consultation médicale liée à une grossesse attribué 120 jours avant ou 90 jours après
D	inclus les cas ayant fait l'objet d'au moins une hospitalisation avec un code de diagnostic de diabète sucré durant la grossesse (CIM-9 : 648.0, ou CIM-10 : O24.0, O24.1, O24.2, O24.3, O24.9)
E	algorithme A ou algorithme D

Abréviations : BDCP de l'ICIS, Base de données sur les congés des patients de l'Institut canadien d'information sur la santé; CIM-9, *Classification internationale des maladies, 9^e révision*; CIM-10, *Classification internationale des maladies, 10^e révision*; MSI, Medical Services Insurance; NSAPD, Nova Scotia Atlee Perinatal Database; SNSD, Système national de surveillance du diabète.

la grossesse (adapté du modèle contenant soit l'algorithme A, soit l'algorithme D). Nous avons également procédé à l'analyse pour chaque algorithme en séparant la cohorte en deux groupes, les femmes ayant accouché dans des hôpitaux de soins tertiaires et celles ayant accouché dans des hôpitaux non tertiaires (régionaux ou communautaires), et également en deux périodes, avant le 1^{er} avril 1997 et à partir du 1^{er} avril 1997.

La création et l'entretien de bases de données comme celles utilisées dans cette étude respectent les lignes directrices des trois Conseils relatives au couplage des bases de données conformément à leur Code d'éthique de la recherche avec des êtres humains. Ce projet de recherche a obtenu l'approbation du Comité d'éthique de la recherche du Centre de soins de santé IWK et du Comité mixte d'accès aux données du RPC de la Nouvelle-Écosse.

Résultats

Le couplage de la NSAPD et des bases de données administratives hébergées par l'URSP, dont font partie la BDCP de l'ICIS et la DMSI, a permis de repérer dans la NSAPD 41 533 cas de grossesse nullipares enregistrés avec les codes administratifs

d'hospitalisation et de consultation médicale externe correspondants. Le fichier d'admissibilité de l'URSP comptait 8,4 % moins de femmes que le fichier de données de la NSAPD.

Le tableau 3 présente un résumé de la sensibilité, de la spécificité, de la valeur prédictive positive (VPP) et de la valeur prédictive négative (VPN) pour l'évaluation de chaque algorithme de la définition de cas du SNSD par rapport au diagnostic servant d'éton de référence. Pour la période à l'étude, nous avons identifié à l'aide de la NSAPD 200 femmes présentant un diabète sucré préexistant, alors qu'en appliquant la définition de cas du SNSD (algorithme A), 262 femmes répondant aux critères d'inclusion ont été identifiées comme atteintes de diabète sucré préexistant. Nous avons estimé la prévalence dans la population à l'étude à 0,48 % (intervalle de confiance [IC] de 95 % : 0,42 à 0,55) en utilisant les données de la NSAPD et à 0,63 % (IC de 95 % : 0,56 à 0,71) en utilisant les données administratives et la définition de cas du SNSD (prévalence plus élevée de 31 % dans le SNSD). La définition de cas du SNSD pour le diabète avait une sensibilité de 87,0 %, une spécificité de 99,8 %, une VPP de 66,4 % et une VPN de 99,9 % par rapport à l'éton de référence. Lorsqu'on appliquait

la définition de cas du SNSD, et par rapport à l'éton de référence, 88 femmes enceintes étaient considérées à tort comme étant atteintes de diabète préexistant. Sur ces 88 femmes, 22 avaient reçu d'après le NSAPD un diagnostic de diabète gestationnel. La NSAPD ne recueille pas de données sur l'intolérance au glucose durant la grossesse.

Les conséquences des variations dans les composantes de la définition de cas du SNSD sont résumées dans le tableau 3. La modification de la définition de cas du SNSD visant à exclure les femmes qui avaient reçu un diagnostic de diabète 150 jours avant une consultation médicale liée à une grossesse (algorithme B) a réduit légèrement le nombre de cas faussement positifs de diabète sucré à 84, mais elle a également diminué la sensibilité à 84,5 % par rapport à la NSAPD. La modification de la définition de cas du SNSD visant à exclure les femmes ayant fait l'objet de trois codes MSI et ayant reçu un diagnostic de diabète 120 jours avant une consultation médicale liée à une grossesse ou 90 jours après celle-ci (algorithme C) a réduit à 50 le nombre de grossesses pour lesquelles le diabète sucré a été identifié de façon erronée avec, en parallèle, une légère diminution de la sensibilité à 82,5 % par rapport à la NSAPD.

TABLEAU 3
Caractéristiques comparées de la définition de cas du SNSD et de l'éton de référence de la NSAPD pour les grossesses nullipares, selon le type d'hôpital de naissance, Nouvelle-Écosse, 1991-2003

Algorithme		Sensibilité % (IC à 95 %)	Spécificité % (IC à 95 %)	VPP % (IC à 95 %)	VPN % (IC à 95 %)
A (SNSD)	Toutes les grossesses	87,0 (81,4-91,1)	99,8 (99,7-99,8)	66,4 (60,3-72,0)	99,9 (99,9-99,9)
	Naissance dans un hôpital non tertiaire	72,3 (57,1-84,0)	99,8 (99,7-99,8)	46,6 (35,0-58,6)	99,9 (99,9-100)
	Naissance dans un hôpital tertiaire	91,5 (85,6-95,2)	99,8 (99,6-99,8)	74,1 (67,1-80,0)	99,9 (99,9-100)
B	Toutes les grossesses	84,5 (78,6-89,1)	99,8 (99,8-99,9)	66,8 (60,6-72,5)	99,9 (99,8-100)
	Naissance dans un hôpital non tertiaire	70,2 (54,9-82,2)	99,8 (99,8-99,8)	46,5 (34,7-58,6)	99,9 (99,9-100)
	Naissance dans un hôpital tertiaire	88,9 (82,6-93,2)	99,8 (99,7-99,8)	74,7 (67,7-80,7)	99,9 (99,9-99,9)
C	Toutes les grossesses	82,5 (76,4-87,4)	99,9 (99,8-99,9)	76,7 (70,4-82,1)	99,9 (99,8-99,9)
	Naissance dans un hôpital non tertiaire	68,1 (52,8-80,1)	99,9 (99,8-99,9)	68,1 (52,8-80,5)	99,9 (99,9-100)
	Naissance dans un hôpital tertiaire	86,9 (80,3-91,6)	99,9 (99,8-99,9)	82,6 (75,7-88,0)	99,9 (99,9-100)
D	Toutes les grossesses	88,5 (83,1-92,4)	99,9 (99,8-99,9)	77,6 (71,6-82,8)	99,9 (99,9-100)
	Naissance dans un hôpital non tertiaire	57,4 (42,3-71,4)	99,9 (99,8-99,9)	60,0 (44,4-73,9)	99,9 (99,8-99,9)
	Naissance dans un hôpital tertiaire	98,0 (93,9-99,5)	99,9 (99,8-99,9)	82,0 (75,5-87,1)	100,0 (100-100)
E	Toutes les grossesses	92,0 (87,1-95,2)	99,7 (99,7-99,8)	60,1 (54,4-65,6)	100,0 (99,9-100)
	Naissance dans un hôpital non tertiaire	72,3 (57,1-83,9)	99,6 (99,5-99,7)	38,2 (28,3-49,2)	99,9 (99,9-100)
	Naissance dans un hôpital tertiaire	98,0 (93,9-99,5)	99,7 (99,7-99,8)	69,1 (62,5-75,1)	100,0 (100-100)

Abréviations : IC, intervalle de confiance; NSAPD, Nova Scotia Atlee Perinatal Database; SNSD, Système national de surveillance du diabète; VPN, valeur prédictive négative; VPP, valeur prédictive positive.

Lorsque nous avons testé l'algorithme qui utilisait les codes de diagnostic attribués précisément au diabète sucré pendant la grossesse au cours d'une hospitalisation (algorithme D), nous avons relevé que 228 femmes enceintes avaient fait l'objet d'au moins une hospitalisation avec un code de diagnostic de diabète sucré pendant la grossesse au cours de la période à l'étude, tandis que d'après la NSAPD, seules 200 femmes enceintes présentaient un diabète sucré préexistant. Par rapport à l'étalement de référence, 51 femmes enceintes avaient reçu un faux diagnostic de diabète sucré, avec une sensibilité de 88,5 %, une spécificité de 99,9 %, une VPP de 77,6 % et une VPN de 99,9 % (tableau 3).

Lorsque nous avons mis à l'essai l'algorithme E (adapté du modèle contenant soit l'algorithme A, soit l'algorithme D), la sensibilité a augmenté à 92,0 %, mais la VPN a diminué à 60,1 % (tableau 3).

La classification par type d'hôpital de naissance (tertiaire ou non tertiaire) a révélé pour tous les algorithmes une sensibilité et une VPP plus élevées pour les accouchements pratiqués dans un hôpital tertiaire ($n = 26\,165$), que ce soit par rapport à l'ensemble des grossesses ou par rapport aux accouchements réalisés dans des hôpitaux non tertiaires ($n = 15\,368$; tableau 3). Les meilleurs résultats ont été pour l'algorithme D pour les accouchements effectués dans un hôpital tertiaire, avec une sensibilité de 98,0 % et une VPP de 82,0 %. La performance était moins bonne lorsque

cet algorithme était appliqué aux accouchements pratiqués dans des hôpitaux non tertiaires. La prévalence était plus faible que celle de l'ensemble de la population à l'étude lorsque les accouchements avaient lieu dans des hôpitaux non tertiaires (0,31 %) et plus élevée lorsqu'ils avaient lieu dans des hôpitaux tertiaires (0,59 %).

La classification par période (avant le 1^{er} avril 1997, $n = 20\,993$, ou le 1^{er} avril 1997 et après, $n = 20\,540$) a montré, avec l'application de la définition de cas du SNSD (algorithme A), une sensibilité à peine plus élevée pour la seconde période, mais une VPP plus faible (63,4 %, contre 71,3 % dans la première période) (tableau 4). Pour tous les autres algorithmes, seules de petites différences ont été observées dans les caractéristiques d'essai entre les deux périodes. La prévalence était plus faible que dans l'ensemble de la population à l'étude lorsque les accouchements survenaient dans la première période (0,40 %), et plus élevée lorsqu'ils survenaient dans la seconde (0,57 %).

Analyse

L'identification précise d'une population atteinte de diabète permet de quantifier le fardeau de la maladie, en plus de contribuer à l'évaluation de la prise en charge de la maladie et des résultats associés au diabète. Les études ayant eu recours à la définition de cas du SNSD pour le diagnostic du diabète sucré dans la population générale ont montré des taux de

détermination plus élevés avec la définition de cas de base¹², mais une amélioration de l'estimation de l'incidence par l'ajout de périodes rétrospectives sans diabète pour réduire au minimum l'inclusion de cas prévalents¹⁸, par la modification du nombre d'hospitalisations ou de consultations médicales servant de critères pour le SNSD^{2,15}, ou encore par l'ajout de données cliniques à la définition de cas de base^{2,16,17,19}. L'application de la définition de cas du SNSD à une sous-population comme celle des femmes enceintes est difficile. Nous avons montré que l'application de la définition de cas du SNSD à une population de femmes enceintes entraînait une sous-estimation des cas véritable de diabète sucré préexistant (sensibilité de 87 %) et produit un nombre élevé de faux positifs (VPP de 66 %). En Nouvelle-Écosse, la prévalence du diabète sucré préexistant chez les femmes enceintes était de 0,5 % selon l'étalement de référence, un taux inférieur à celui de la population féminine en général au Canada si l'on utilise la définition du SNSD (0,7 % à 2,5 % en 2006-2007 chez les femmes en âge de procréer)¹⁴. Le regroupement par type d'hôpital de naissance a augmenté à la fois la sensibilité et la VPP pour les femmes accouchant dans un hôpital tertiaire, mais a donné de moins bons résultats en général pour ce qui est des hôpitaux non tertiaires. L'algorithme ayant produit les meilleurs résultats par rapport à l'étalement de référence (NSAPD) est celui employant seulement les codes de diagnostic pour le diabète préexistant à la

TABLEAU 4
Caractéristiques comparées de la définition de cas du SNSD et de l'étalement de référence de la NSAPD pour les grossesses nullipares, selon la période, Nouvelle-Écosse, 1991-2003

Algorithme		Sensibilité % (IC à 95 %)	Spécificité % (IC à 95 %)	VPP % (IC à 95 %)	VPN % (IC à 95 %)
A (SNSD)	Naissance avant le 1 ^{er} avril 1997	85,7 (76,0-92,1)	99,9 (99,8-99,9)	71,3 (61,3-79,6)	99,9 (99,9-100)
	Naissance à partir du 1 ^{er} avril 1997	87,9 (80,3-93,0)	99,7 (99,7-99,8)	63,4 (55,4-70,7)	99,9 (99,9-100)
B	Naissance avant le 1 ^{er} avril 1997	81,0 (70,6-88,4)	99,9 (99,5-99,6)	71,6 (61,3-80,1)	99,9 (99,9-100)
	Naissance à partir du 1 ^{er} avril 1997	87,1 (79,3-92,3)	99,7 (99,6-99,8)	63,9 (55,9-71,3)	99,9 (99,9-100)
C	Naissance avant le 1 ^{er} avril 1997	79,8 (69,3-87,4)	99,9 (99,8-99,9)	79,8 (69,3-87,4)	99,9 (99,9-100)
	Naissance à partir du 1 ^{er} avril 1997	84,5 (76,3-90,3)	100,0 (99,9-100)	74,8 (66,3-81,8)	99,9 (99,9-100)
D	Naissance avant le 1 ^{er} avril 1997	82,1 (71,9-89,3)	99,9 (99,8-99,9)	72,6 (62,4-81,0)	99,9 (99,9-100)
	Naissance à partir du 1 ^{er} avril 1997	93,1 (86,4-96,8)	99,9 (99,8-99,9)	81,2 (73,3-87,3)	99,9 (99,9-100)
E	Naissance avant le 1 ^{er} avril 1997	89,3 (80,2-94,7)	99,8 (99,7-99,8)	61,5 (52,2-70,0)	100,0 (99,9-100)
	Naissance à partir du 1 ^{er} avril 1997	94,0 (87,5-97,3)	99,6 (99,5-99,7)	59,2 (51,8-66,3)	100,0 (99,9-100)

Abréviations : IC, intervalle de confiance; NSAPD, Nova Scotia Atlee Perinatal Database; SNSD, Système national de surveillance du diabète; VPN, valeur prédictive négative; VPP, valeur prédictive positive.

grossesse dans le cadre d'une hospitalisation (algorithme D) appliqué aux femmes accouchant dans des centres tertiaires, avec une sensibilité de 98 %, une spécificité de 99,9 %, une VPP de 82 % et une VPN de 100 %. Toutefois, l'utilisation d'un algorithme excluant à la fois les consultations externes et les hôpitaux non tertiaires limiterait l'évaluation à l'échelle provinciale du diabète de grossesse, évaluation nécessaire à l'élaboration de programmes et à la prise de décisions stratégiques.

Les cas faussement positifs liés à l'application de la définition de cas du SNSD à la population de femmes enceintes de la Nouvelle-Écosse étudiée pourraient correspondre à des erreurs de codage ou de diagnostic, par exemple à l'attribution dans les données administratives d'un code de diabète à l'intolérance au glucose. La faible VPP semble indiquer une possibilité élevée que des personnes non diabétiques soient classées à tort comme présentant un diabète sucré. Les conséquences d'une erreur de classification de ce type apparaissent lorsqu'on s'intéresse aux utilisations possibles des données administratives. Par exemple, dans le cas d'une étude de résultats portant sur l'effet du diabète préexistant sur les résultats à la naissance, ce degré de classification erronée constituerait une source de biais importante. Si une définition administrative du diabète préexistant était utilisée dans le cadre d'un ajustement pour le risque dans une étude sur la grossesse examinant un facteur de risque supplémentaire, cette erreur de classification entraînerait un effet de confusion résiduel; toutefois, dans la mesure où la prévalence du diabète sucré préexistant est faible (0,5 % à 0,6 %), cet effet résiduel serait minime si l'on considère le nombre absolu de femmes classées dans une mauvaise catégorie. De plus, si une définition administrative était utilisée de façon descriptive pour mesurer la prévalence du diabète préexistant à la grossesse, on devrait tenir compte de l'ampleur du biais introduit par l'erreur de classification dans les estimations de la prévalence. L'influence du biais dû à l'erreur de classification dans la compréhension des résultats lorsqu'on utilise de grandes bases de données administratives a été récemment mise en évidence lors d'une évaluation par cohorte du dépistage

du diabète sucré en Ontario²⁸. Les auteurs ont insisté sur la nécessité de vérifier, après avoir appliqué quantitativement les critères d'identification, la justesse de cette application, afin de réduire au minimum le biais dû à l'erreur de classification, par rapport à la collecte de données validées régulièrement des bases de données électroniques comme celle de la NSAPD.

L'application de la définition de cas du SNSD à une population de femmes enceintes à l'aide de la NSAPD a mis en évidence une sensibilité et une VPP plus élevées pour les femmes accouchant dans des centres tertiaires que pour celles accouchant dans des hôpitaux non tertiaires. Il est possible que, dans les cas de grossesse compliquée par un diabète sucré grave, l'accouchement dans un établissement de soins obstétricaux tertiaires soit privilégié, ce qui introduit un biais lié à la gravité dans l'évaluation de la définition de cas du SNSD. Cette différence entre les niveaux de soins des hôpitaux de naissance pourrait aussi signifier une variabilité dans les pratiques de codage des centres. En outre, les spécialistes et sous-spécialistes qui fournissent des soins aux femmes enceintes atteintes de diabète parviennent peut-être à coder avec plus de précision le diabète sucré préexistant que les omnipraticiens, comme cela a été démontré pour d'autres maladies systémiques en dehors de la grossesse et dans les cas où des soins médicaux non liés à la maladie sont requis^{29,30}.

Le passage du système de codage de la CIM-9 à celui de la CIM-10 a eu lieu en Nouvelle-Écosse en avril 1997. Malgré ce changement, l'intervalle de l'étude n'a pas eu d'effets sur les caractéristiques analysées. Cette observation pourrait s'expliquer par une amélioration du codage à mesure que les codeurs acquéraient de l'expérience avec les nouveaux systèmes de codage³¹ contrebalancée par le remboursement croissant des services médicaux à l'aide d'autres programmes de financement établis par le gouvernement de la Nouvelle-Écosse. Ce changement dans le contexte du financement, jumelé à une exigence variable de recourir à une facturation pro forma pour documenter les soins cliniques, pourrait s'être traduit par un codage moins précis. En particulier,

d'autres programmes de financement ont connu une croissance dans les centres tertiaires en Nouvelle-Écosse au cours des dernières années de l'étude. Alshammari et Hux ont démontré que la détection des maladies chroniques se fait le plus souvent lors d'une hospitalisation, mais que ces maladies sont moins susceptibles d'être détectées dans le cadre de programmes de surveillance tributaires des algorithmes de données administratives dans des établissements de services non rémunérés à l'acte¹⁶. Les maladies chroniques comme le diabète sucré sont traitées en grande partie en consultation externe, et les efforts de surveillance dépendent énormément des demandes de paiement de médecins pour des services médicaux externes. Dans le SNSD, presque 75 % des cas sont détectés uniquement par l'intermédiaire des demandes de paiement des médecins¹⁶. Pour la population de femmes ayant accouché dans des hôpitaux de la Nouvelle-Écosse que nous avons étudiée, le code d'hospitalisation pour les grossesses compliquées par un diabète préexistant constitue une méthode plus précise d'identification du diabète sucré que la définition de cas du SNSD. L'ajout de ce code d'hospitalisation (pour les grossesses compliquées par un diabète préexistant) à la définition du SNSD pour la population générale devrait accroître la sensibilité; toutefois, la VPP pourrait diminuer.

La validation des bases de données administratives se fait généralement en même temps que des vérifications de dossiers médicaux, et les résultats des études de validation varient selon le type de données administratives (hospitalisation ou consultation externe, diagnostic ou procédures), le domaine et les codes de la maladie visée utilisés pour l'identification des cas et enfin la gravité de la maladie³². Certaines provinces continuent d'utiliser le codage à trois chiffres, ce qui peut avoir pour effet de réduire la VPP. L'emploi de bases de données administratives pour la détermination de diagnostics est difficile, compte tenu de la variation des pratiques de codage et de la justesse et de l'intégralité des sources de données^{33,34}. La NSAPD est une base de données validée²⁵ qui a servi à valider les données périnatales contenues dans la BDCP de l'ICIS³⁵. On la considère comme une composante de

l'étalon de référence de la Banque de données sur le diabète de la Nouvelle-Écosse²¹. La nature populationnelle des bases de données administratives et de la NSAPD dans cette étude limite le biais de sélection qui pourrait survenir avec les études de validation unicentriques. De plus, la surveillance de la santé augmente durant la grossesse, ce qui réduit les taux de diabète non diagnostiqués^{9,23}. Il serait important de valider la définition de cas du SNSD à l'aide d'autres sources de bases de données périnatales pour écarter tout biais régional dans la population témoin²⁸, et pour évaluer la qualité du codage et les environnements de codage dans différentes provinces et régions²⁹.

Une des limites de cette étude de validation est l'introduction de nouveaux numéros de carte-santé provinciale après 1995. Avant cette date, les cartes-santé des femmes comportaient un numéro formé du numéro d'assurance sociale de leur père (si elles avaient moins de 18 ans) ou de leur mari (si elles étaient mariées), suivi d'un suffixe. À partir de 1995, les femmes se sont vu assigner leur propre numéro de carte-santé. Tant l'URSP que le RCP ont recoupé de façon optimale les anciens numéros de carte-santé avec les nouveaux; toutefois, il se pourrait à l'occasion que le recouplement soit incomplet. Dans ces cas-là, certaines femmes seraient considérées comme exclues (censure à gauche) ou perdues de vue lors du changement de numéro de carte-santé, ce qui sous-estimerait la prévalence du diabète préexistant.

La VPP des définitions de cas provenant des données administratives est fortement tributaire de la prévalence du diabète sucré dans la population à laquelle ces définitions s'appliquent. Par conséquent, plus la prévalence diminue, plus il est nécessaire d'établir des définitions de cas strictes afin d'obtenir une VPP acceptable²⁷. Dans la présente étude, c'est le code d'hospitalisation lié aux grossesses compliquées par un diabète préexistant qui a donné les meilleurs résultats. Pour améliorer la détection, on pourrait apporter d'autres modifications, comme l'ajout de données cliniques ou de laboratoire¹⁷.

Conclusion

La validation de la définition de cas du SNSD à l'aide de la NSAPD comme diagnostic servant d'étalon de référence a montré une sensibilité suffisante mais des valeurs prédictives positives faibles. Pour la population de femmes enceintes de la Nouvelle-Écosse, les données administratives utilisant les codes de diagnostic de la CIM-9 et de la CIM-10 pour le diabète sucré de la grossesse provenant seulement de la BDCP de l'ICIS (base de données sur les congés des patients) semblaient une source de données plus exacte pour l'identification du diabète préexistant que l'application de la définition de cas du SNSD, en particulier lorsque les femmes enceintes accouchaient dans un hôpital tertiaire. Même si la définition du diabète du SNSD donne d'assez bons résultats comparativement à la définition de base, son utilisation pour évaluer les résultats maternels et périnatals associés au diabète au cours de la grossesse entraînera un certain degré d'erreur de classification et, par conséquent, des estimations biaisées des résultats.

Remerciements

Cette étude a été financée par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC). Les travaux de VMA et de LD ont été rendus possibles grâce une bourse de chercheur-boursier en recherche clinique de l'Université Dalhousie et à une bourse de nouveau chercheur des IRSC. Les auteurs remercient le Reproductive Care Program de la Nouvelle-Écosse ainsi que l'Unité de recherche en santé des populations de l'Université Dalhousie pour l'accès aux données. Bien que l'étude soit en partie fondée sur les données de l'Unité de recherche en santé des populations, les observations et les opinions exprimées dans cet article sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celle de l'Unité. Les auteurs tiennent à remercier le Diabetes Care Program of Nova Scotia (DCPNS) pour son aide concernant la méthodologie.

Références

1. Saydah SH, Geiss LS, Tierney E, Benjamin SM, Engelgau M, Brancati F. Review of the performance of methods to identify diabetes cases among vital statistics, administrative, and survey data. *Ann Epidemiol*. 2004;14:507-16.
2. Southern DA, Roberts B, Edwards A, Dean S, Norton P, Svenson LW et collab. Validity of administrative data claim-based methods for identifying individuals with diabetes at a population level. *Can J Public Health*. 2010;101:61-4.
3. Joseph KS, Allen AC, Dodds L, Turner LA, Scott H, Liston R. The perinatal effects of delayed childbearing. *Obstet Gynecol*. 2005;105:1410-8.
4. Joseph KS, Young DC, Dodds L, O'Connell CM, Allen VM, Chandra S et collab. Changes in maternal characteristics and obstetric practice and recent increases in primary cesarean delivery. *Obstet Gynecol*. 2003;102:791-800.
5. Robinson HE, O'Connell CM, Joseph KS, McLeod NL. Maternal outcomes in pregnancies complicated by obesity. *Obstet Gynecol*. 2005;106:1357-64.
6. Pridjian G. Pregestational diabetes. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2010;37:143-58.
7. Johnson JA, Pohar SL, Majumdar SR. Health care use and costs in the decade after identification of type 1 and type 2 diabetes: a population-based study. *Diabetes Care*. 2006;29:2403-8.
8. Feig DS, Razzaq A, Sykora K, Hux JE, Anderson GM. Trends in deliveries, prenatal care, and obstetrical complications in women with pregestational diabetes: a population-based study in Ontario, Canada, 1996-2001. *Diabetes Care*. 2006;29:232-5.
9. Yang J, Cummings EA, O'Connell C, Jangaard K. Fetal and neonatal outcomes of diabetic pregnancies. *Obstet Gynecol*. 2006;108:644-50.
10. Rosenberg TJ, Garbers S, Lipkind H, Chiasson MA. Maternal obesity and diabetes as risk factors for adverse pregnancy outcomes: differences among 4 racial/ethnic groups. *Am J Public Health*. 2005;95:1545-51.

11. Jensen DM, Damm P, Moelsted-Pedersen L, Ovesen P, Westergaard JG, Moeller M, Beck-Nielsen H. Outcomes in type 1 diabetic pregnancies: a nationwide, population-based study. *Diabetes Care*. 2004;27:2819-23.
12. Blanchard JF, Ludwig S, Wajda A, Dean H, Anderson K, Kendall O et collab. Incidence and prevalence of diabetes in Manitoba, 1986-1991. *Diabetes Care*. 1996;19:807-11.
13. Clottey C, Mo F, LeBrun B, Mickelson P, Niles J, Robbins G. La mise sur pied du Système national de surveillance du diabète (SNSD) au Canada. *Maladies chroniques au Canada*. 2001(2);22:45-82.
14. Le diabète au Canada : Rapport du Système national de surveillance du diabète, 2009 [Internet]. Ottawa (Ontario) : Agence de la santé publique du Canada, 2009. PDF (1,41 Mo) téléchargeable à partir du lien : <http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/2009/ndssdic-snsddac-09/pdf/rapport-2009-fra.pdf>
15. Hux JE, Ivis F, Flintoft V, Bica A. Diabetes in Ontario: determination of prevalence and incidence using a validated administrative data algorithm. *Diabetes Care*. 2002;25:512-6.
16. Alshammari AM, Hux JE. The impact of non-fee-for-service reimbursement on chronic disease surveillance using administrative data. *Can J Public Health*. 2009;100:472-4.
17. Chen G, Khan N, Walker R, Quan H. Validating ICD coding algorithms for diabetes mellitus from administrative data. *Diabetes Res Clin Pract*. 2010;89:189-95.
18. Asghari S, Couteau J, Carpentier AC, Vanasse A. Optimal strategy to identify incidence of diagnostic of diabetes using administrative data. *BMC Med Res Methodol*. 2009;9:62.
19. Ho ML, Lawrence N, van Walraven C, Manuel D, Keely E, Malcolm J et collab. The accuracy of using integrated electronic health care data to identify patients with undiagnosed diabetes mellitus. *J Eval Clin Pract*. 2011 Feb 17. doi: 10.1111/j.1365-2753.2011.01633.x
20. Système national de surveillance du diabète. Relever le défi posé par le diabète au Canada : Premier rapport du Système national de surveillance du diabète (SNSD), 2003. Ottawa (Ont.) : Santé Canada; 2003 [Consultation le 22 novembre 2010]. PDF (555 Ko) téléchargeable à partir du lien : <http://publications.gc.ca/collections/Collection/H39-4-21-2003F.pdf>
21. Diabetes Care Program of Nova Scotia. Development of a Nova Scotia Diabetes Repository: Provincial Report. Halifax (NS): Diabetes Care Program of Nova Scotia; Aug 2009.
22. Statistique Canada. Profil des communautés de 2006 [Internet]. Ottawa (Ont.) : Statistique Canada; 2006 [modifié le 6 juin 2011; consulté le 25 novembre 2010]. Consultable en ligne à la page : <http://www12.statcan.ca/census-recensement/2006/dp-pd/index-fra.cfm>
23. McMahon MJ, Ananth CV, Liston RM. Gestational diabetes mellitus. Risk factors, obstetric complications and infant outcomes. *J Reprod Med*. 1998;43:372-8.
24. Russell C, Dodds L, Arsmson BA, Kephart G, Joseph KS. Diabetes mellitus following gestational diabetes: role of subsequent pregnancy. *BJOG*. 2008;115:253-60.
25. Fair M, Cyr M, Allen AC, Wen SW, Guyon G, MacDonald RC. Une évaluation de la validité d'un système informatique pour le couplage probabiliste des enregistrements de naissances et de décès de nourrissons au Canada. *Maladies chroniques au Canada*. 2000(1);21:8-14.
26. Reproductive Care Program of Nova Scotia. The Nova Scotia Atlee Perinatal Database [Internet]. Halifax (NS): RCP [consulté le 17 juillet 2011]. Consultable en ligne à la page : <http://rcp.nshealth.ca/atlee-database>
27. Gabbe SG, Niebyl JR, Simpson JL, editors. *Obstetrics: normal and problem pregnancies*. 5th ed. Philadelphia (PA): Churchill Livingstone; 2007.
28. Manuel DG, Rosella LC, Stukel TA. The importance of accurately identifying disease in studies using electronic health records. *BMJ*. 2010;341:c4226. doi: 10.1136/bmj.c4226.
29. Myers RP, Shaheen AA, Fong A, Wan AF, Swain MG, Hilsden RJ et collab. La validation d'algorithme de codage pour dépister les patients ayant une cirrhose biliaire primitive au moyen de données administratives. *Journal canadien de gastroentérologie / Can J Gastroenterol*. 2010;24 (3):175-82.
30. Farrokhyar F, McHugh K, Irvine EJ. Connaissance auto-déclarée et utilisation par les médecins ontariens des codes de classification internationale des maladies pour les services de santé reliés aux MII. *Journal canadien de gastroentérologie / Can J Gastroenterol*. 2002;16 (8):519-26.
31. Quan H, Li Bing, Saunders LD, Parsons GA, Nilsson CI, Alibhai A et collab.; IMECCHI Investigators. Assessing validity of ICD-9-CM and ICD-10 administrative data in recording clinical conditions in a unique dually coded database. *Health Serv Res*. 2008;43:1424-41.
32. Myers RP, Leung Y, Shaheen AAM, Li B. Validation of ICD-9-CM/ICD-10 coding algorithms for the identification of patients with acetaminophen overdose and hepatotoxicity using administrative data. *BMC Health Serv Res*. 2007;7:159.
33. Leslie WD, Lix LM, Yogendran MS. Validation of a case definition for osteoporosis disease surveillance. *Osteoporos Int*. 2011;22:37-46. doi: 10.1007/s00198-010-1225-2.
34. Juurlink D, Preyra C, Croxford R, Chong A, Austin P, Tu J et collab. Canadian Institute for Health Information Discharge Abstract Database: a validation study [Internet]. Toronto (Ont.): Institute for Clinical Evaluative Sciences; 2006 [Consultation le 17 juillet 2011]. PDF (619 Ko) téléchargeable à partir du lien : http://www.ices.on.ca/file/CIHI_DAD_Reabstractors_study.pdf
35. Joseph KS, Fahey J. Validation des données périnatales de la Base de données sur les congés des patients de l'Institut canadien d'information sur la santé. *Maladies chroniques au Canada*. 2009(3);29:108-111.