



Mise à jour sur le succès du vaccin conjugué contre le pneumocoque

JD Kellner; Société canadienne de pédiatrie, comité des maladies infectieuses et d'immunisation

Le vaccin conjugué heptavalent contre le pneumocoque (PCV7 [Pprevnar, Pfizer Canada Inc, Canada]) a été adopté au Canada en 2001. Les programmes de vaccination systématique des nourrissons ont été entrepris en 2002, mais il a fallu attendre 2006 pour que la totalité des provinces et territoires adoptent les programmes systématiques. Maintenant, quelques années après l'introduction du vaccin PCV7 au Canada et aux États-Unis (ÉU) (ainsi que dans bien d'autres pays), l'utilisation systématique de ce vaccin chez les nourrissons et les enfants à haut risque a suscité la quasi-éradication des pneumocoques invasives (PI) causées par les souches des sérotypes vaccinaux, tant chez les enfants que chez les adultes. La récente approbation des nouveaux vaccins conjugués 10-valent et 13-valent contre le pneumocoque (PCV10 et PCV13), qui contiennent trois et six sérotypes supplémentaires à ceux contenus dans le vaccin PCV7, respectivement, devrait prévenir encore plus d'infections causées par le pneumocoque. Le présent point de pratique vise à informer les pédiatres et les médecins de première ligne des nouveaux vaccins contre le pneumocoque et de leurs répercussions potentielles sur la diminution de la morbidité et de la mortalité causées par les PI.

LA RÉDUCTION DES PNEUMOCOCCIES INVASIVES À SÉROTYPES VACCINAUX

L'étude de surveillance CASPER sur la recherche épidémiologique sur le *Streptococcus pneumoniae* dans la région de Calgary (1) a démontré une réduction de 94 % de l'incidence des PI à sérotypes vaccinaux et de 79 % de l'ensemble des PI chez les enfants de moins de deux ans en 2007, par rapport à la période de 1998 à 2001, avant l'introduction du vaccin PCV7 en Alberta. Au cours de ces mêmes années, on a constaté une diminution de 92 % des PI à sérotypes vaccinaux chez les adultes de 65 à 84 ans et une réduction presque significative de 29 % de l'ensemble des PI. Le recul observé chez les jeunes enfants était lié à l'adoption rapide et généralisée du vaccin PCV7 systématique à quatre doses, tandis que celui constaté chez les adultes semble être imputable à l'effet collectif de l'immunisation des nourrissons, qui réduit la colonisation nasopharyngée, et par conséquent, la transmission aux enfants plus âgés et aux adultes ainsi que la maladie subséquente (2). Il existe également des rapports (3-7) sur la dégression des PI à sérotypes vaccinaux chez les enfants et les adultes de la Colombie-Britannique, du Québec et du nord du Canada.

Le vaccin PCV7 a été introduit aux ÉU en 2000. L'étude ABC sur la surveillance fondamentale des bactéries actives (8) auprès de plus de 40 millions d'Américains a démontré une diminution de 100 % des cas de PI à sérotypes du vaccin PCV7 et de 76 % de l'ensemble des cas de PI chez les enfants de moins de cinq ans en 2007 par rapport à 1998-1999, avant l'adoption du vaccin PCV7 aux ÉU (figure 1). En outre, comme le démontre la figure 1, en 2007, on constatait un recul de 45 % de tous les cas de PI et de

94 % des cas de PI à sérotypes du vaccin PCV7 tous âges confondus. Dans l'ensemble, depuis l'adoption du vaccin PCV7 aux ÉU en 2000, on estime que sept ans plus tard, on avait évité 211 000 cas de PI et 13 000 décès (8).

LA RÉDUCTION DES CAS DE MÉNINGITE

Même si la méningite ne représente que 7 % de l'ensemble de cas de PI (1), elle s'associe à une morbidité et une mortalité importantes. Aux ÉU (8), entre 2005 et 2007 par rapport à 1998-1999 chez les enfants de moins de cinq ans, la méningite à sérotypes du vaccin PCV7 et tous les cas de méningite à pneumocoque ont diminué de 97 % (passant de 3,8 à 0,1 cas pour 100 000 habitants par année) et de 64 % (passant de 4,7 à 1,7 cas pour 100 000 habitants par année), respectivement ($P < 0,001$ dans les deux cas). Cependant, chez les enfants de moins de cinq ans, on a constaté une augmentation de 78 % des cas de méningite à sérotypes exclus du vaccin PCV7 tous âges confondus, lesquels sont passés de 0,9 à 1,6 cas pour 100 000 habitants par année.

LA RÉDUCTION DES HOSPITALISATIONS ATTRIBUABLES À LA PNEUMONIE

L'association entre l'adoption du vaccin PCV7 et les hospitalisations attribuables à la pneumonie (dont le pneumocoque est une cause importante) a fait l'objet d'une évaluation au Canada et aux ÉU. Au Québec, chez les enfants de moins de cinq ans, pendant les 15 mois suivant le début de l'immunisation universelle par le vaccin PCV7 chez les nourrissons, on a constaté une diminution de 7 % des hospitalisations causées par la pneumonie lobaire et de 13 % des hospitalisations imputables à la pneumonie toutes causes confondues (3). Aux ÉU, l'évaluation d'un sondage national (9) sur les hospitalisations a démontré que pendant les quatre années suivant l'adoption du vaccin PCV7, chez les enfants de moins de deux ans, on constatait une diminution de 65 % des hospitalisations attribuables à la pneumonie à pneumocoque et de 39 % des hospitalisations imputables à la pneumonie toutes causes confondues. De plus, chez les adultes de 65 ans et plus, on a remarqué une réduction de 20 % des hospitalisations causées par la pneumonie à pneumocoque et de 15 % des hospitalisations attribuables à la pneumonie toutes causes confondues. Des observations comme celles-là, tirées de bases de données de services de santé, ne prouvent pas la présence d'une relation de cause à effet découlant de l'adoption du vaccin PCV7, mais il est biologiquement probable qu'un tel effet existe et qu'il soit important. En effet, il n'y a pas d'autre explication, et le changement est constaté dans deux pays.

LA RÉDUCTION DES CAS D'OTITES MOYENNES ET DES PARACENTÈSES ACCOMPAGNÉES DE DRAINS TRANSTYMPANIQUES

Tout comme dans le cas des pneumonies, l'association entre l'adoption du vaccin PCV7 et l'incidence d'otites moyennes (dont

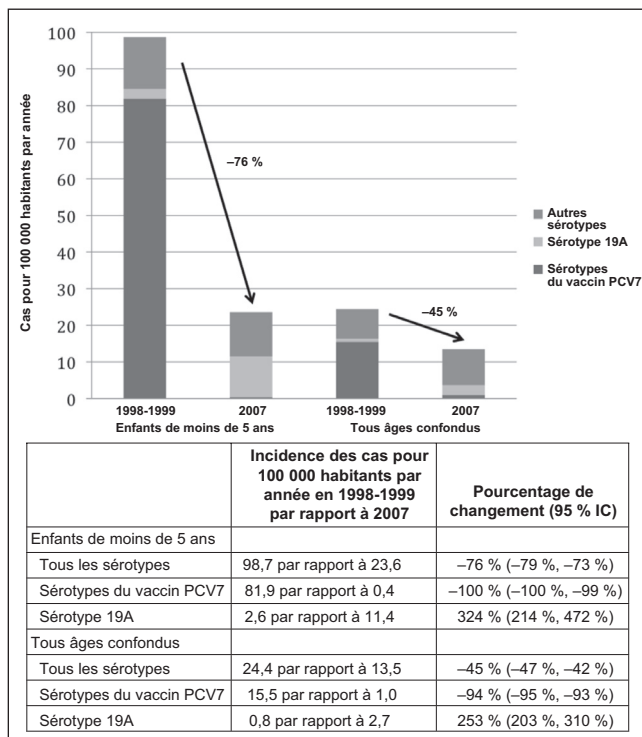


Figure 1) Modifications à l'incidence de pneumocoques invasives chez les enfants de moins de cinq ans et tous âges confondus aux États-Unis (1998-1999 par rapport à 2007). PCV7 : vaccin conjugué heptavalent contre le pneumocoque. Données tirées de la référence 8

le pneumocoque est la principale cause) a fait l'objet d'une évaluation au moyen de données administratives. Aux ÉU, l'évaluation de cohortes d'enfants nés après l'adoption du vaccin PCV7 a démontré une réduction de 17 % et de 28 % des otites moyennes fréquentes et de 16 % et 23 % des paracétèses accompagnées de drains transtympaniques chez les enfants de deux ans et moins du Tennessee et de New York, respectivement (10).

LE REMPLACEMENT PAR DES PI À SÉROTYPES NON VACCINAUX

Le vaccin PCV7 réduit les pneumocoques en induisant une réponse immunitaire protectrice. De plus, il inhibe la colonisation asymptomatique par les souches de pneumocoque contenues dans les sérotypes vaccinaux (2). Puisqu'il existe 91 sérotypes connus du pneumocoque, on prévoyait qu'avec l'utilisation du vaccin PCV7, le nasopharynx des enfants (qui constitue le principal réservoir du pneumocoque) serait quelque peu colonisé par des souches de sérotypes non vaccinaux qui seraient responsables de maladies (11). À vrai dire, le recul marqué des infections à sérotypes du vaccin PCV7 a été contrebalancé, dans une certaine mesure, par une augmentation des infections attribuables à un nombre limité de sérotypes non vaccinaux, notamment le sérotype 19A, qui est souvent multirésistant aux antibiotiques (8,12,13).

L'étude du Programme canadien de surveillance active de l'immunisation (IMPACT) (14) sur les PI, menée dans 12 centres de soins tertiaires pédiatriques du Canada, a révélé que la proportion de PI causées par des sérotypes non vaccinaux a augmenté depuis 2000, tant sur le plan relatif (car les PI des sérotypes vaccinaux ont diminué) qu'absolu (car le nombre réel de cas a augmenté). De 2000 à 2007, chez les enfants de moins de cinq ans, la proportion de PI causées par des sérotypes non vaccinaux est passée de 17 % à 82 %, et le nombre de cas a presque doublé. Les principaux sérotypes de remplacement étaient le sérotype 19A (21 % de tous les cas en 2007), de même que

les sérotypes 3, 5, 6A, 7F et 22F. En 2007, 17 % de tous les isolats et 63 % des isolats du sérotype 19A, respectivement, avaient une susceptibilité réduite à la pénicilline. Il est à souligner que tous ces sérotypes, sauf le sérotype 22F, sont inclus dans au moins l'un des deux nouveaux vaccins conjugués à la valence accrue, tel qu'on l'expose plus loin dans le présent article. Selon des données plus récentes d'IMPACT, le sérotype 19A était responsable de 44 % de tous les cas de PI chez les enfants de moins de cinq ans en 2008-2009 (15).

La surveillance provinciale effectuée au Québec indique qu'en 2009, 96 % de tous les cas de PI chez les enfants de moins de cinq ans étaient causés par des sérotypes non vaccinaux. De ce nombre, 42 % étaient attribuables au sérotype 19A, et 51 % des souches du sérotype 19A avaient une susceptibilité réduite à la pénicilline (6).

Aux ÉU, l'étude ABC a révélé qu'en 2007, par rapport à 1998-1999, la proportion de tous les cas de PI causées par des sérotypes non vaccinaux chez les enfants de moins de cinq ans était passée de 17 % à 98 %. Pour ce qui est des cas attribuables au sérotype 19A, cette proportion était passée de 3 % à 47 % (8). Pendant la même période, tous âges confondus, la proportion de tous les cas de PI causées par des sérotypes non vaccinaux, et par le sérotype 19A en particulier, est passée de 36 % à 93 % et de 3 % à 20 %, respectivement.

Il est important de réitérer que, dans la plupart des populations, l'augmentation absolue de l'incidence de PI à sérotypes non vaccinaux est beaucoup plus faible que la réduction de l'incidence de PI à sérotypes vaccinaux, et que les changements se sont stabilisés sur une période de quelques années (1,8). Cependant, il est à souligner qu'au Québec, le nombre de cas de PI non vaccinaux chez les enfants de tout âge a continué d'augmenter chaque année depuis 2006 (6).

On ne sait pas si l'émergence du sérotype 19A est seulement liée à l'adoption du vaccin PCV7 ou si elle représente une modification périodique à long terme des sérotypes prédominants. Il a été observé que la fréquence de sérotypes pneumococciques courants connaît une fluctuation cyclique répartie sur un certain nombre d'années, et même de décennies, dans divers groupes d'âge et diverses régions géographiques (16). Pour ce qui est du sérotype 19A, notamment, on a décrit une augmentation du nombre d'infections en Corée du Sud et en Israël, avant que le vaccin PCV7 y soit introduit (17,18).

LES TENDANCES LIÉES À L'EMPYÈME COMPLEXE

Des études effectuées au Canada, en Écosse et en Israël (19-21) ont décrit une augmentation de l'empyème chez les enfants (avec ou sans information microbiologique) avant ou peu après l'adoption du vaccin PCV7. D'autres études menées aux ÉU ont décrit des augmentations de l'empyème négatif à la culture ou de l'empyème pneumococcique (surtout causé par des sérotypes non vaccinaux) depuis l'adoption du vaccin PCV7 (22,23). On ne connaît pas exactement les effets du vaccin PCV7 sur ces tendances. De toute évidence, les augmentations observées avant l'adoption du vaccin PCV7 ne sont pas liées. On ne sait pas encore si les augmentations qui se sont poursuivies ou ont fait leur apparition après l'adoption du vaccin PCV7 sont causées par le remplacement ou par des tendances cycliques à plus long terme (tel qu'il est expliqué plus haut).

LA DIMINUTION DES DOSES DU VACCIN PCV7

Les principaux essais cliniques sur le vaccin PCV7 ont tous été menés au moyen d'un calendrier à quatre doses, soit une série de trois doses pendant la première enfance suivie d'une quatrième dose, la dose de rappel, après l'âge d'un an. Le coût élevé du vaccin PCV7 par rapport aux autres, la pénurie de vaccins aux ÉU et les études d'immunogénicité comparant deux ou trois doses pendant la première enfance ont donné lieu à des évaluations selon lesquelles trois doses (deux pendant la première enfance, suivie d'une troisième, la dose de rappel, pendant la deuxième année de vie) seraient tout aussi efficaces que quatre (24-26).

Il y avait pénurie de vaccins PCV7 aux ÉU entre 2001 et 2004. Un calendrier modifié du vaccin PCV7 a alors été souvent administré, et de nombreux enfants ont reçu de une à quatre doses. Une étude cas-témoin (24) comparant l'efficacité de divers calendriers a démontré que tous les calendriers d'au moins deux doses du vaccin PCV7 avaient des taux d'efficacité similaires de 95 % ou plus pendant au moins six mois après la vaccination. Il y avait trop peu de cas pour comparer chaque calendrier avec précision.

Plusieurs études (24,26) ont révélé que deux doses du vaccin PCV7, plutôt que trois, administrées pendant les six premiers mois de vie, produisent des taux d'anticorps similaires après la série de vaccins. Toutefois, qu'on administre deux ou trois doses au nourrisson, il faut ajouter une dose de rappel à 12 mois ou plus tard pour assurer la meilleure réaction immunitaire.

Au Canada, le Québec a adopté un calendrier à trois doses du vaccin PCV7 (à deux, quatre et 12 mois) au lancement du programme universel du vaccin PCV7. Les enfants très vulnérables en recevaient quatre doses. En Colombie-Britannique, le programme initial à quatre doses a été remplacé par le même programme à trois doses qu'au Québec, les quatre doses étant également administrées aux enfants très vulnérables. Les données du Québec et d'autres pays qui ont adopté ce programme révèlent que l'efficacité des programmes à trois doses est similaire à celle des programmes à quatre doses adoptés ailleurs (6,27,28). À l'instar des résultats aux ÉU, une étude cas-témoin (25) menée au Québec indique que l'efficacité du vaccin PCV7 contre les PI à sérotypes vaccinaux s'élevait à 98 % chez les enfants qui avaient reçu au moins deux doses du vaccin.

Il est important de souligner qu'aucunes données n'appuient l'utilisation du programme à trois doses du vaccin PCV7 chez les enfants ayant des maladies sous-jacentes qui accroissent le risque de PI, et que tous les territoires de compétence qui ont évalué le programme à trois doses pour les nourrissons en santé utilisent le programme à quatre doses pour les enfants plus vulnérables aux PI.

LES EFFETS POTENTIELS DES NOUVEAUX VACCINS PCV10 ET PCV13 ET LES NOUVELLES RECOMMANDATIONS CANADIENNES

L'utilisation du nouveau vaccin PCV10 (Synflorix, GlaxoSmithKline Inc, Canada) est approuvée au Canada (29). Ce vaccin contient les mêmes sérotypes que le vaccin PCV7 (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F et 23F), de même que les sérotypes 1, 5 et 7F. Le vaccin PCV13 (Pnevnar 13, Pfizer Canada Inc) est également approuvé au Canada. Il contient les mêmes sérotypes que le vaccin PCV10, de même que les sérotypes 3, 6A et 19A (30).

En 2010, le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) a publié deux documents de principes (26,31) sur les vaccins conjugués contre le pneumocoque, portant sur les deux nouveaux vaccins. D'après l'évolution de l'épidémiologie des PI au Canada et la prédominance actuelle du sérotype 19A en particulier (qui se trouve dans le vaccin PCV13 mais pas dans le vaccin PCV10), les recommandations les plus récentes s'établissent comme suit :

- Il y a des preuves suffisantes pour recommander le vaccin PCV13 dans le cadre du calendrier de vaccination systématique des nourrissons.
- Il y a des preuves suffisantes pour recommander un calendrier à trois doses du vaccin PCV7 chez les nourrissons en santé. Cependant, les preuves sont insuffisantes pour recommander un calendrier à trois doses du vaccin PCV10 ou PCV13. Par conséquent, un calendrier de vaccination à quatre doses est recommandé.
- Il y a des preuves suffisantes pour recommander que tous les nourrissons en santé de 12 à 35 mois reçoivent une dose du vaccin PCV13 et des preuves acceptables pour recommander

que les nourrissons très vulnérables aux PI reçoivent également une dose du vaccin à polysaccharide 23-valent contre le pneumocoque après l'âge de deux ans.

- Il y a des preuves suffisantes pour recommander que les enfants de 36 à 59 mois, les enfants autochtones en santé, les enfants qui fréquentent un milieu de garde de groupe et les enfants très vulnérables aux PI reçoivent une dose du vaccin PCV13 et pour envisager une dose pour tous les autres enfants de ce groupe d'âge.
- Il y a des preuves acceptables pour proposer que les enfants de cinq ans ou plus très vulnérables aux PI reçoivent une dose du vaccin PCV13.

Même si le CCNI recommande un calendrier à quatre doses du vaccin PCV13, on sait que certaines provinces et certains territoires ont adopté un calendrier à trois doses pour les nourrissons en santé, probablement en réponse aux données sur le vaccin PCV7. On ne possède pas encore de données probantes pour conclure définitivement qu'un calendrier à trois doses du vaccin PCV10 ou PCV13 est tout aussi efficace qu'un calendrier à quatre doses. Pour les nourrissons qui reçoivent trois doses, il est important d'administrer la troisième dose rapidement au cours de la deuxième année de vie, mais pas avant. Il faut consulter les recommandations complètes du CCNI pour obtenir toute l'information au sujet du calendrier (26).

L'INTRODUCTION DU VACCIN CONJUGUÉ CONTRE LE PNEUMOCOQUE DANS LE MONDE

Dans le monde, on estime que les pneumocoques sont responsables de plus de 800 000 décès chaque année chez les enfants de moins de cinq ans, surtout dans les pays en développement (32). Par le passé, l'adoption de nouveaux vaccins dans des pays à faible revenu se produit de 15 à 20 ans après l'implantation dans les pays à revenu élevé. L'Alliance mondiale pour les vaccins et l'immunisation (33) appuie l'introduction accélérée des vaccins conjugués contre le pneumocoque dans les pays en développement. Grâce au financement et à l'appui de gouvernements (y compris le Canada), de la *Bill & Melinda Gates Foundation* et d'autres organismes non gouvernementaux, le financement de 600 millions de doses des vaccins PCV10 et PCV13 a été approuvé pour les pays à faible revenu, de même qu'un financement pour aider deux fabricants de vaccins installés en Inde à mettre au point et à commercialiser des vaccins contre le pneumocoque. Le vaccin a commencé à être introduit en Gambie et au Rwanda en 2009. D'ici 2015, on prévoit l'introduire dans plus de 40 pays (33).

RÉFÉRENCES

1. Kellner JD, Vanderkooi OG, MacDonald J, Church DL, Tyrrell GJ, Scheifele DW. Changing epidemiology of invasive pneumococcal disease in Canada, 1998-2007: Update from the Calgary-Area *Streptococcus pneumoniae* Research (CASPER) study. *Clin Infect Dis* 2009;49:205-12.
2. Kellner JD, Scheifele D, Vanderkooi OG, Macdonald J, Church DL, Tyrrell GJ. Effects of routine infant vaccination with the 7-valent pneumococcal conjugate vaccine on nasopharyngeal colonization with *Streptococcus pneumoniae* in children in Calgary, Canada. *Pediatr Infect Dis J* 2008;27:526-32.
3. De Wals P, Robin E, Fortin E, Thibeault R, Ouakki M, Douville-Fradet M. Pneumonia after implementation of the pneumococcal conjugate vaccine program in the province of Quebec, Canada. *Pediatr Infect Dis J* 2008;27:963-8.
4. Bjornson G, Scheifele DW, Bettinger J et coll. Effectiveness of pneumococcal conjugate vaccine in Greater Vancouver, Canada: 2004-2005. *Pediatr Infect Dis J* 2007;26:540-2.
5. Paulus S, David ST, Tang W et coll. Incidence des pneumocoques invasives après l'introduction du Programme d'immunisation infantile universelle, Colombie-Britannique (2002-2005). *Can Commun Dis Rep* 2006;32:157-61.

6. Lefebvre B, Bourgault AM. Programme de surveillance du pneumocoque, Rapport 2009. Institut national de santé publique du Québec. <www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1180_SurveillancePneumocoque_2009> (consulté le 6 février 2011).
7. Bruce MG, Deeks SL, Zulz T et coll. International Circumpolar Surveillance System for Invasive Pneumococcal Disease, 1999-2005. *Emerg Infect Dis* 2008;14:25-33.
8. Pilishvili T, Lexau C, Farley MM et coll; for the Active Bacterial Core Surveillance/Emerging Infections Program Network. Sustained reductions in invasive pneumococcal disease in the era of conjugate vaccine. *J Infect Dis* 2010;201:32-41.
9. Grijalva CG, Nuorti JP, Arbogast PG, Martin SW, Edwards KM, Griffin MR. Decline in pneumonia admissions after routine childhood immunisation with pneumococcal conjugate vaccine in the USA: A time-series analysis. *Lancet* 2007;369:1179-86.
10. Poehling KA, Szilagyi PG, Grijalva CG et coll. Reduction of frequent otitis media and pressure-equalizing tube insertions in children after introduction of pneumococcal conjugate vaccine. *Pediatrics* 2007;119:707-15.
11. Lipsitch M. Bacterial vaccines and serotype replacement: Lessons from *Haemophilus influenzae* and prospects for *Streptococcus pneumoniae*. *Emerg Infect Dis* 1999;5:336-45.
12. Beall B, McEllistrem MC, Gertz RE Jr et coll; Active Bacterial Core Surveillance Team. Pre- and postvaccination clonal compositions of invasive pneumococcal serotypes for isolates collected in the United States in 1999, 2001, and 2002. *J Clin Microbiol* 2006;44:999-1017.
13. Pelton SI, Huot H, Finkelstein JA et coll. Emergence of 19A as virulent and multidrug resistant *Pneumococcus* in Massachusetts following universal immunization of infants with pneumococcal conjugate vaccine. *Pediatr Infect Dis J* 2007;26:468-72.
14. Bettinger J, Scheifele DW, Kellner JD et coll; for Members of the Canadian Immunization Monitoring Program, ACTive (IMPACT). The effect of routine vaccination on invasive pneumococcal infections in Canadian children, Immunization Monitoring Program, Active 2000-2007. *Vaccine* 2010;28:2130-6.
15. Bettinger JA, Scheifele DW, Kellner JD et coll. Emergence of Serotype 19A in Canadian Children: IMPACT 2000-2009. Présentation orale à la 9^e Conférence canadienne sur l'immunisation, Québec, décembre 2010. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2010;21:178.
16. Pelton SI. Replacement pneumococcal disease in perspective. *Clin Infect Dis* 2008;46:1353-5.
17. Choi EH, Kim SH, Eun BW et coll. *Streptococcus pneumoniae* serotype 19A in children, South Korea. *Emerg Infect Dis* 2008;14:275-81.
18. Dagan R, Givon-Lavi N, Leibovitz E, Greenberg D, Porat N. Introduction and proliferation of multidrug-resistant *Streptococcus pneumoniae* serotype 19A clones that cause acute otitis media in an unvaccinated population. *J Infect Dis* 2009;199:776-85.
19. Finley C, Clifton J, Fitzgerald JM, Yee J. Empyema: An increasing concern in Canada. *Can Respir J* 2008;15:85-9.
20. Goldbart AD, Leibovitz E, Porat N et coll. Complicated community acquired pneumonia in children prior to the introduction of the pneumococcal conjugated vaccine. *Scand J Infect Dis* 2009;41:182-7.
21. Roxburgh CS, Youngson GG, Townend JA, Turner SW. Trends in pneumonia and empyema in Scottish children in the past 25 years. *Arch Dis Child* 2008;93:316-8.
22. Byington CL, Korgenski K, Daly J, Ampofo K, Pavia A, Mason EO. Impact of the pneumococcal conjugate vaccine on pneumococcal parapneumonic empyema. *Pediatr Infect Dis J* 2006;25:250-4.
23. Hendrickson DJ, Blumberg DA, Joad JP, Jhawar S, McDonald RJ. Five-fold increase in pediatric parapneumonic empyema since introduction of pneumococcal conjugate vaccine. *Pediatr Infect Dis J* 2008;27:1030-2.
24. Whitney CG, Pilishvili T, Farley MM et coll. Effectiveness of seven-valent pneumococcal conjugate vaccine against invasive pneumococcal disease: A matched case-control study. *Lancet* 2006;368:1495-502.
25. Deceuninck G, De Wals P, Boulianne N, De Serres G. Effectiveness of pneumococcal conjugate vaccine using a 2+1 infant schedule in Quebec, Canada. *Pediatr Infect Dis J* 2010;29:546-9.
26. Desai S, McGeer A, Quach-Thanh, Elliott D. Déclaration d'un comité consultatif (DCC). Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Mise à jour sur les pneumocoques invasives chez les enfants et l'utilisation recommandé du vaccin conjugué contre le pneumocoque. *Can Commun Dis Rep* 2010;36(ACS 12):1-21.
27. Vestreim DF, Løvoll O, Aaberge IS et coll. Effectiveness of a 2+1 dose schedule pneumococcal conjugate vaccination programme on invasive pneumococcal disease among children in Norway. *Vaccine* 2008;26:3277-81.
28. Roche PW, Krause V, Cook H et coll.; Enhanced Invasive Pneumococcal Disease Surveillance Working Group; Pneumococcal Working Party of the Communicable Diseases Network Australia. Invasive pneumococcal disease in Australia, 2006. *Commun Dis Intell* 2008;32:18-30.
29. Santé Canada. Médicaments et produits de santé. Avis de décision sur le SYNFLORIX^{MC}. <www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/prodpharma/sbd-smd/phase1-decision/drug-med/sbd_smd_2009_synflorix_119056-fra.php#a2> (consulté le 6 février 2011).
30. Santé Canada. Médicaments et produits de santé. Avis de décision sur le PREVNAR[®] 13. <www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/prodpharma/sbd-smd/phase1-decision/drug-med/sbd_smd_2010_prevnar13_122881-fra.php#a2> (consulté le 6 février 2011).
31. McGeer A, Desai S. Déclaration d'un comité consultatif (DCC). Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Mise à jour sur les pneumocoques invasives chez les enfants et l'utilisation recommandé du vaccin conjugué contre le pneumocoque. *Can Commun Dis Rep* 2010;36(ACS-3):1-30.
32. O'Brien KL, Wolfson LJ, Watt JP et coll., for the Hib and Pneumococcal Global Burden of Disease Study Team. Burden of disease caused by *Streptococcus pneumoniae* in children younger than 5 years: Global estimates. *Lancet* 2009;374:893-902.
33. Advance Market Commitments for Vaccines. GAVI Alliance. <www.vaccineamc.org/index.html> (consulté le 6 février 2011).

COMITÉ DES MALADIES INFECTIEUSES ET D'IMMUNISATION (2009-2010)

Membres : Docteurs Robert Bortolussi (président), IWK Health Centre, Halifax (Nouvelle-Écosse); Jane Finlay, Richmond (Colombie-Britannique); Jane C McDonald, Montréal (Québec); Heather Onyett, université Queen's, Kingston (Ontario); Joan L Robinson, Edmonton (Alberta); Élisabeth Rousseau-Harsany (représentante du conseil), CHU Sainte-Justine, Montréal (Québec)

Conseillers : Docteurs James Kellner, Calgary (Alberta); Noni E MacDonald, IWK Health Centre, Halifax (Nouvelle-Écosse); Dorothy L Moore, L'Hôpital de Montréal pour enfants, Montréal (Québec)

Représentants : Docteurs Upton D Allen, The Hospital for Sick Children, Toronto (Ontario) (Groupe canadien de recherche sur le sida chez les enfants); Charles PS Hui, Centre hospitalier pour enfants de l'est de l'Ontario, Ottawa (Ontario) (représentant de la SCP auprès du Comité consultatif de la médecine tropicale et de la médecine des voyages); Nicole Le Saux, Centre hospitalier pour enfants de l'est de l'Ontario, Ottawa (Ontario) (Programme canadien de surveillance active de l'immunisation); Larry Pickering, Atlanta (Géorgie) États-Unis (American Academy of Pediatrics); Marina I Salvadori, Children's Hospital of Western Ontario, London (Ontario) (représentante de la SCP auprès du Comité consultatif national de l'immunisation)

Auteur principal : Docteur James D Kellner, Calgary (Alberta)

Les recommandations contenues dans le présent document ne sont pas indicatrices d'un seul mode de traitement ou d'intervention. Des variations peuvent convenir, compte tenu de la situation. Tous les documents de principes et les articles de la Société canadienne de pédiatrie sont régulièrement évalués, révisés ou supprimés, au besoin. Consultez la zone « Documents de principes » du site Web de la SCP (www.cps.ca/Francais/publications/Enonces.htm) pour en obtenir la version la plus à jour.