

# CCDR RMTC

1 July 2006 • Volume 32 • Number 13

le 1<sup>er</sup> juillet 2006 • Volume 32 • Numéro 13

ISSN 1188-4169

**Contained in this issue:**

- Calgary based study of influenza vaccination for young children: parental beliefs and behaviours . . . . . 141
- An international outbreak of human salmonellosis associated with animal-derived pet treats - Canada and Washington State, 2005 . . . . . 150
- Addendum . . . . . 155
- Erratum . . . . . 155

**Contenu du présent numéro :**

- Étude effectuée à Calgary sur la vaccination des jeunes enfants contre la grippe : Opinions et comportements des parents . . . . . 141
- Écllosion internationale de salmonellose humaine associée à des friandises pour animaux de compagnie d'origine animale - Canada et État de Washington, 2005 . . . . . 150
- Addenda . . . . . 155
- Erratum . . . . . 155

**CALGARY BASED STUDY OF INFLUENZA VACCINATION FOR YOUNG CHILDREN: PARENTAL BELIEFS AND BEHAVIOURS**

**Introduction**

Influenza causes a substantial burden of illness for children and their families. This includes acute disease symptoms and complications, health care visits, the cost and provision of treatment, and absenteeism both of children from child care or school and parents from work<sup>(1-10)</sup>. Influenza attack rates are highest among children<sup>(11)</sup>, especially those who attend day care<sup>(9,12,13)</sup>. The incidence of influenza varies from year to year<sup>(14)</sup>. Recent surveillance studies have reported that, on average, 9% to 33% of children are affected per interpandemic season, the highest infection rates occurring in the first year of life<sup>(1,4,10,15-18)</sup>.

Although the high incidence of childhood influenza infection is well recognized, there has been increased awareness in recent years about the severity of influenza infections in young children<sup>(19,20)</sup>. Influenza is associated with considerable morbidity in children < 5 years of age, especially those with underlying illness<sup>(21)</sup>, but even for those children who are otherwise healthy. These health concerns include lower respiratory tract disease, nonspecific febrile illness, secondary bacterial infections, and central nervous system complications<sup>(4,15,22,23)</sup>. In particular, healthy children < 2 years are at increased risk of hospitalization due to influenza-associated illness with hospitalization rates comparable to, and often exceeding, rates reported among adults ≥ 65 years of age<sup>(2,8,10,19,21,22,24-26)</sup>. In addition, children are a major reservoir for the spread of influenza<sup>(4,6,11,15,17,19,27)</sup>.

Vaccinating children against influenza both decreases morbidity in vaccine recipients and greatly reduces spread of the virus to others, as described in simulation models<sup>(17)</sup> and in real-life settings<sup>(9,17,27-30)</sup>. Trivalent inactivated influenza vaccine is delivered as an intramuscular injection. The trivalent live attenuated influenza

**ÉTUDE EFFECTUÉE À CALGARY SUR LA VACCINATION DES JEUNES ENFANTS CONTRE LA GRIPPE : OPINIONS ET COMPORTEMENTS DES PARENTS**

**Introduction**

La grippe impose un lourd fardeau aux enfants et à leur famille. Pensons notamment aux symptômes et aux complications de la maladie aiguë, aux consultations médicales, au coût et à l'administration du traitement et à l'absentéisme de la garderie ou de l'école, pour les enfants, et du travail, pour les parents<sup>(1-10)</sup>. Les taux d'attaque de la grippe atteignent un sommet chez les enfants<sup>(11)</sup>, particulièrement ceux qui fréquentent une garderie<sup>(9,12,13)</sup>. L'incidence de la grippe varie d'une année à l'autre<sup>(14)</sup>. D'après des études de surveillance récentes, de 9 % à 33 % des enfants, en moyenne, sont atteints de la grippe saisonnière entre les pandémies, et les taux d'infection les plus élevés sont enregistrés durant la première année de vie<sup>(1,4,10,15-18)</sup>.

Bien que l'incidence élevée de l'infection grippale dans l'enfance soit reconnue, depuis quelques années, la gravité de cette infection chez les jeunes enfants attire de plus en plus l'attention<sup>(19,20)</sup>. La grippe est associée à une morbidité considérable chez les enfants de < 5 ans; cette morbidité est particulièrement élevée chez ceux qui sont atteints d'une maladie sous-jacente<sup>(21)</sup>, mais est tout de même importante chez les enfants par ailleurs en bonne santé. Elle comprend des maladies des voies respiratoires inférieures, des maladies fébriles non spécifiques, des infections bactériennes secondaires et des complications au niveau du système nerveux central<sup>(4,15,22,23)</sup>. Plus particulièrement, chez les enfants en bonne santé de < 2 ans, la probabilité d'hospitalisation en raison d'une maladie associée à la grippe est élevée, les taux d'hospitalisation étant comparables, et souvent supérieurs, aux taux enregistrés chez les adultes de ≥ 65 ans<sup>(2,8,10,19,21,22,24-26)</sup>. De plus, les enfants contribuent grandement à la transmission de la grippe en tant que réservoirs<sup>(4,6,11,15,17,19,27)</sup>.

La vaccination des enfants contre la grippe réduit la morbidité chez les vaccinés en plus de diminuer grandement la transmission du virus à d'autres personnes, comme on l'a observé avec des modèles de simulation<sup>(17)</sup> et dans des situations réelles<sup>(9,17,27-30)</sup>. Le vaccin trivalent à virus inactivé contre la grippe est administré par injection intramusculaire. Le

vaccine, currently licensed only in the United States for persons from 5 to 49 years of age, is delivered via intranasal spray<sup>(31)</sup>.

In Canada, the National Advisory Committee on Immunization currently recommends that all children aged 6 to 23 months without contraindications should receive the safe<sup>(30,32,33)</sup> and efficacious<sup>(30,34)</sup> trivalent inactivated influenza vaccine annually<sup>(24)</sup> to prevent illness, reduce transmission, and reduce health care utilization<sup>(15,21,28,30,32,35,36)</sup>. In addition, influenza vaccination is encouraged, but not formally recommended, for all persons > 2 years who wish to protect themselves against influenza. For the first time in 2004-2005, the provincial Department of Health in Alberta provided funding for universal influenza vaccine for all children 6 to 23 months of age. Vaccination was also provided to older children and adults with either high-risk health conditions or close contact with high-risk individuals. Although all other healthy children > 2 years were encouraged to obtain influenza vaccine, these children were not eligible for public funding, and their families were required to pay directly for the vaccine.

Although these recommendations are in place, parental acceptance strongly influences vaccine uptake<sup>(37)</sup>. Relatively little is known about parental beliefs regarding childhood influenza vaccination in Canada<sup>(38-40)</sup>. To achieve target level coverage of  $\geq 90\%$  of eligible recipients<sup>(24)</sup> it is essential that parental beliefs and behaviours about influenza vaccination of children < 5 years be explored in further depth.

This study sought to (1) measure community influenza vaccination rates of children attending community health centres (CHCs) for the 2004-2005 season in Calgary; (2) describe common parental reasons for and against choosing childhood influenza vaccination; (3) describe factors associated with vaccination against influenza; and (4) make recommendations, if possible, about how to improve childhood influenza vaccination rates in future seasons.

## Methods

The study design was a prospective cohort descriptive analytic survey. Data were collected in the autumn of 2004 using a brief self-completion questionnaire that was given to the mothers, fathers, or other caregivers of children (hereafter referred to as parents). This survey was a substudy of a larger ongoing study on the impact of routine pneumococcal conjugate vaccination on nasopharyngeal carriage of *Streptococcus pneumoniae* in young children<sup>(41)</sup>. The study population consisted of the parent(s) of children aged  $12 \pm 2$  months,  $18 \pm 2$  months, and  $4.5 \pm 0.5$  years who visited one of five participating CHCs in Calgary for routine immunizations or other community health visits. Potential parent and children participants were excluded if a language barrier existed between parents and study nurses or if someone other than a parent brought the child to the clinic and telephone consent could not be obtained from a legal guardian. The main study involved taking a nasopharyngeal swab of participating children, and potential participants were also excluded if they had known or suspected nasal abnormalities or bleeding anomalies, including children with frequent nosebleeds and those taking salicylate medication.

Written informed consent was obtained from the parents of all participating children. Parents completed a brief questionnaire with closed-ended and open-ended questions on the child's age,

vaccin trivalent à virus vivant atténué contre la grippe, actuellement homologué uniquement aux États-Unis pour les personnes de 5 à 49 ans, est administré par vaporisation intranasale<sup>(31)</sup>.

Au Canada, le Comité consultatif national de l'immunisation recommande que tous les enfants de 6 à 23 mois qui ne présentent aucune contre-indication reçoivent chaque année<sup>(24)</sup> le vaccin trivalent à virus inactivé contre la grippe, qui est sûr<sup>(30,32,33)</sup> et efficace<sup>(30,34)</sup>, pour prévenir la maladie, réduire la transmission et diminuer l'utilisation des soins de santé<sup>(15,21,28,30,32,35,36)</sup>. De plus, la vaccination contre la grippe est conseillée, sans être officiellement recommandée, pour toutes les personnes de > 2 ans qui souhaitent se protéger contre la grippe. Pour la première fois, en 2004-2005, le ministère de la Santé de l'Alberta a financé un programme de vaccination universelle contre la grippe pour tous les enfants de 6 à 23 mois. La vaccination a aussi été offerte aux enfants plus vieux et aux adultes atteints d'une maladie associée à un risque élevé et à ceux ayant des contacts étroits avec des personnes à risque élevé. On a encouragé la vaccination de tous les autres enfants en bonne santé de > 2 ans, mais comme ces enfants n'étaient pas admissibles au programme public de vaccination, les familles devaient payer directement les coûts du vaccin.

Malgré toutes ces recommandations, l'acceptation des parents influe fortement sur la vaccination<sup>(37)</sup>. On sait très peu de choses sur les opinions des parents relativement à la vaccination des enfants contre la grippe au Canada<sup>(38-40)</sup>. Pour atteindre la couverture vaccinale ciblée, qui est de  $\geq 90\%$  des personnes admissibles<sup>(24)</sup>, il est essentiel d'explorer plus avant les opinions et les comportements des parents au sujet de la vaccination contre la grippe chez les enfants de < 5 ans.

Les objectifs de l'étude étaient les suivants : 1) mesurer les taux de vaccination communautaire contre la grippe parmi les enfants fréquentant des centres de santé communautaire (CSC) durant la saison 2004-2005 à Calgary; 2) préciser les motifs couramment invoqués par les parents pour justifier leur choix de faire vacciner ou non leur enfant contre la grippe; 3) décrire les facteurs associés à la vaccination contre la grippe; et 4) formuler des recommandations, si possible, concernant les moyens d'augmenter les taux de vaccination des enfants contre la grippe au cours des saisons à venir.

## Méthodologie

Nous avons procédé à une étude analytique descriptive prospective de cohortes. Les données ont été recueillies à l'automne 2004 au moyen d'un bref questionnaire qui devait être rempli par la mère, le père ou un parent-substitut (définis comme les parents). Cette enquête constituait une sous-étude d'une plus vaste étude en cours sur les répercussions de l'immunisation systématique au moyen du vaccin conjugué contre le pneumocoque sur les porteurs nasopharyngés de *Streptococcus pneumoniae* parmi les jeunes enfants<sup>(41)</sup>. La population à l'étude était formée d'un ou des parents d'enfants âgés de  $12 \pm 2$  mois, de  $18 \pm 2$  mois et de  $4,5 \pm 0,5$  ans qui fréquentaient l'un des cinq CSC de Calgary participants en vue de l'immunisation systématique ou pour d'autres consultations en santé communautaire. Les éventuels participants, parents et enfants, étaient exclus dans les cas suivants : il existait une barrière linguistique entre les parents et les infirmières affectées à l'étude; et une personne autre qu'un parent amenait l'enfant à la clinique et il était impossible d'obtenir par téléphone le consentement d'une personne ayant légalement la charge de l'enfant. L'étude principale comportait un écouvillonnage nasopharyngé chez les enfants participants, et les éventuels participants étaient exclus s'ils présentaient, ou étaient soupçonnés de présenter, une anomalie nasale ou un trouble de la coagulation, y compris des saignements de nez fréquents et la prise de médicaments renfermant des salicylates.

Un consentement éclairé par écrit a été obtenu de tous les parents des enfants participants. Les parents ont rempli un bref questionnaire renfermant des questions fermées et des questions ouvertes au sujet de

sex, and general health status; family composition; daytime care setting and playgroup attendance for the child; influenza vaccination status of both the child and all household members; and the parent's reasons for and against influenza vaccination of young children. Influenza vaccination status at the time of enrolment and by the end of the 2004-2005 influenza season was verified with the use of electronic records for all children. The Conjoint Health Research Ethics Board of the University of Calgary and the Calgary Health Region approved this study.

Data were entered into FileMaker Pro 7.0v3 (FileMaker, Inc., California, 2004), and parental responses to open-ended questions were classified into categories that were not mutually exclusive. Categorical data were analyzed using SPSS 11.0 for Mac OS X (SPSS Inc., Illinois, 2003). Comparisons between vaccinated and unvaccinated children were made using the Pearson chi-square test to explore factors associated with vaccination. For incomplete questionnaires, responses were excluded on a per question basis for missing information.

## Results

Of 844 parents with age-appropriate children, 30 were excluded from participation. Of the remaining 814 parents, 577 agreed to enrolment in the study (70.9% participation rate). The characteristics of parents and children are shown in Table 1.

**Table 1. Survey on influenza vaccination in young children: characteristics of 577 parents surveyed and their children**

| Characteristic  | Number (%) |
|-----------------|------------|
| Respondents     |            |
| Mother          | 513 (88.9) |
| Father          | 61 (10.6)  |
| Other caregiver | 3 (0.5)    |
| Children        |            |
| Sex             |            |
| Female          | 259 (44.9) |
| Male            | 318 (55.1) |
| Age             |            |
| 12 ± 2 months   | 239 (41.4) |
| 18 ± 2 months   | 227 (39.3) |
| 4.5 ± 0.5 years | 111 (19.2) |

During the 2004-2005 influenza season, 37.1% of children ( $n = 214$ ) received the influenza vaccine, and 62.9% ( $n = 363$ ) did not. Vaccination rates according to age category and eligibility for publicly funded influenza vaccine are shown in Table 2. Overall, 41.0% of children eligible for publicly funded influenza vaccine had been vaccinated either at the time of the study or by the end of the 2004-2005 influenza season. This contrasts with only 15.7% of children who were not eligible for publicly funded vaccine. For children who received influenza vaccine, parental responses about why the children were vaccinated are given in Table 3 and, for those who did not, the parental responses are given in Table 4.

l'enfant : âge, sexe, état de santé général; composition de la famille; fréquentation d'une garderie ou d'un groupe de jeu; statut vaccinal à l'égard de la grippe de l'enfant et de tous les membres du ménage; et raisons invoquées par les parents pour ou contre la vaccination antigrippale des jeunes enfants. Le statut vaccinal à l'égard de la grippe au moment du recrutement et à la fin de la saison grippale 2004-2005 a été vérifié au moyen des dossiers électroniques de tous les enfants. Le Conjoint Health Research Ethics Board de l'Université de Calgary et la Calgary Health Region ont approuvé l'étude.

Les données ont été saisies dans FileMaker Pro 7.0v3 (FileMaker, Inc., California, 2004), et les réponses des parents aux questions ouvertes ont été classées dans des catégories qui ne s'excluaient pas mutuellement. Les données catégoriques ont été analysées au moyen du logiciel SPSS 11.0 pour Mac OS X (SPSS Inc., Illinois, 2003). Des comparaisons entre les enfants vaccinés et les enfants non vaccinés ont été effectuées au moyen du test du chi carré de Pearson en vue de l'exploration des facteurs associés à la vaccination. Lorsque les questionnaires n'étaient pas complets, seules les questions auxquelles aucune réponse n'avait été fournie ont été exclues.

## Résultats

Sur les 844 parents dont les enfants avaient l'âge requis, 30 ont été exclus. Parmi les 814 autres parents, 577 ont accepté de participer à l'étude (taux de participation de 70,9 %). Les caractéristiques des parents et des enfants sont présentées au tableau 1.

**Tableau 1. Enquête sur la vaccination des jeunes enfants contre la grippe : caractéristiques des 577 parents recrutés et de leurs enfants**

| Caractéristiques | Nombre (%) |
|------------------|------------|
| Répondants       |            |
| Mère             | 513 (88,9) |
| Père             | 61 (10,6)  |
| Parent-substitut | 3 (0,5)    |
| Enfants          |            |
| Sexe             |            |
| Féminin          | 259 (44,9) |
| Masculin         | 318 (55,1) |
| Âge              |            |
| 12 ± 2 mois      | 239 (41,4) |
| 18 ± 2 mois      | 227 (39,3) |
| 4,5 ± 0,5 ans    | 111 (19,2) |

Durant la saison grippale 2004-2005, 37,1 % des enfants ( $n = 214$ ) ont reçu le vaccin contre la grippe, et 62,9 % ( $n = 363$ ) ne l'ont pas reçu. Les taux de vaccination selon la catégorie d'âge et l'admissibilité au programme public de vaccination contre la grippe sont présentés au tableau 2. En tout, 41,0 % des enfants admissibles au programme avaient été vaccinés au moment de l'étude ou à la fin de la saison grippale 2004-2005. Parmi les enfants non admissibles au programme, le taux était nettement plus faible, seulement 15,7 % d'entre eux ayant été vaccinés. Pour les enfants vaccinés contre la grippe, les motifs des parents justifiant la vaccination sont présentés au tableau 3. Pour les enfants non vaccinés, les motifs justifiant la non-vaccination sont présentés au tableau 4.

**Table 2. Vaccination of children against influenza (n = 577) according to age and eligibility for vaccine funding**

| Children                  | Proportion vaccinated (%)* |
|---------------------------|----------------------------|
| All children              | 214/577 (37.1)             |
| 12 ± 2 months†            | 105/239 (43.9)             |
| 18 ± 2 months†            | 84/227 (37.0)              |
| 4.5 ± 0.5 years           | 25/111 (22.5)              |
| Eligible‡                 | 11/22 (50.0)               |
| Non-eligible              | 14/89 (15.7)               |
| All children 6-23 months† | 189/466 (40.6)             |
| All eligible children†,‡  | 200/488 (41.0)             |

\* Vaccinated during the 2004-2005 influenza season before enrolment or subsequently.  
 † Alberta Department of Health provided public funding for annual influenza vaccine for all children aged 6 to 23 months.  
 ‡ Eligible for publicly funded influenza vaccination because of diagnosed health issue or close contact with high-risk person. Of children aged 4.5 ± 0.5 years, those who were eligible for a publicly funded vaccine were more likely to be vaccinated than those who were not (p = 0.001).

**Table 3. Parental responses (n = 214) about why their children had received influenza vaccine**

| Parental/caregiver response  | Number (%) |
|--|------------|
| Illness prevention of influenza and related complications          | 109 (50.9) |
| High risk due to age or increased exposure*                        | 68 (31.8)  |
| Protection of high-risk individual in close contact with the child | 28 (13.1)  |
| Positive recommendations†  | 24 (11.2)  |
| High risk due to health issues‡                                    | 17 (7.9)   |
| Convenience, including timing and cost                             | 7 (3.3)    |
| Other positive reason  | 8 (3.7)    |

\* Direct or indirect exposure  
 † By health care professional, media, or literature  
 ‡ Either diagnosed or perceived health issues

**Table 4. Parental responses (n = 363) about why their children had not received influenza vaccine**

| Parental/caregiver response                                   | Number (%) |
|---|------------|
| Unnecessary*  | 133 (36.6) |
| Undecided or uninformed because of insufficient information   | 50 (13.8)  |
| Safety concerns, including side effects, risks, or pain       | 47 (12.9)  |
| Inconvenience, including timing and cost**                    | 28 (7.7)   |
| Efficacy concerns about protection offered by vaccine         | 16 (4.4)   |
| Negative recommendations†                                     | 16 (4.4)   |
| Preference to build natural immunity or use alternative means | 16 (4.4)   |
| No specific reason identified                                 | 15 (4.1)   |
| Waiting‡  | 9 (2.5)    |
| Other negative reason   | 27 (7.4)   |

\* Child is healthy, low risk of direct or indirect exposure, limited previous influenza experience, or low perception of influenza severity.  
 \*\* If child is not eligible for free vaccination.  
 † By health care professionals, media, or literature  
 ‡ For a scheduled appointment, an illness to pass, or other vaccinations to be up to date before influenza vaccine is given.

**Tableau 2. Vaccination des enfants contre la grippe (n = 577) selon l'âge et l'admissibilité au programme public de vaccination**

| Enfants                          | Proportion d'enfants vaccinés (%)* |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Tous les enfants                 | 214/577 (37,1)                     |
| 12 ± 2 mois†                     | 105/239 (43,9)                     |
| 18 ± 2 mois†                     | 84/227 (37,0)                      |
| 4,5 ± 0,5 ans                    | 25/111 (22,5)                      |
| Admissibles‡                     | 11/22 (50,0)                       |
| Non admissibles                  | 14/89 (15,7)                       |
| Tous les enfants de 6 à 23 mois† | 189/466 (40,6)                     |
| Tous les enfants admissibles†‡   | 200/488 (41,0)                     |

\* Vaccinés durant la saison grippale 2004-2005, avant le recrutement ou plus tard.  
 † Le ministère de la Santé de l'Alberta a financé un programme de vaccination annuelle contre la grippe pour tous les enfants de 6 à 23 mois.  
 ‡ Admissibilité au programme public de vaccination contre la grippe en raison d'un problème de santé diagnostiqué ou d'un contact étroit avec une personne à risque élevé. Parmi les enfants de 4,5 ± 0,5 ans, ceux qui étaient admissibles au programme public de vaccination ont été vaccinés dans une plus grande proportion que ceux qui ne l'étaient pas (p = 0,001).

**Tableau 3. Motifs des parents (n = 214) justifiant la vaccination contre la grippe de leur enfant**

| Réponses des parents ou des parents-substituts                           | Nombre (%) |
|--|------------|
| Prévention de la grippe et de ses complications                          | 109 (50,9) |
| Risque élevé associé à l'âge ou à une exposition accrue*                 | 68 (31,8)  |
| Protection d'une personne à risque élevé en contact étroit avec l'enfant | 28 (13,1)  |
| Recommandations favorables†  | 24 (11,2)  |
| Risque élevé en raison de problèmes de santé‡                            | 17 (7,9)   |
| Commodité, y compris le moment et le coût                                | 7 (3,3)    |
| Autres raisons positives   | 8 (3,7)    |

\* Exposition directe ou indirecte.  
 † D'un professionnel de la santé, des médias ou de publications.  
 ‡ Problèmes de santé diagnostiqués ou perçus.

**Tableau 4. Motifs des parents (n = 363) justifiant la non-vaccination contre la grippe de leur enfant**

| Réponses des parents ou des parents-substituts   | Nombre (%) |
|--|------------|
| Inutilité*   | 133 (36,6) |
| Indécision ou manque d'information   | 50 (13,8)  |
| Inquiétudes concernant l'innocuité, dont les effets secondaires, les risques et la douleur | 47 (12,9)  |
| Désagréments, y compris le moment et les coûts**   | 28 (7,7)   |
| Inquiétudes concernant l'efficacité de la protection conférée par le vaccin                | 16 (4,4)   |
| Recommandations défavorables†  | 16 (4,4)   |
| Préférence pour le développement de l'immunité naturelle ou utilisation d'autres moyens    | 16 (4,4)   |
| Aucune raison précise  | 15 (4,1)   |
| Attente‡   | 9 (2,5)    |
| Autres raisons négatives   | 27 (7,4)   |

\* Enfant en bonne santé, risque faible d'exposition directe ou indirecte, expérience limitée de la grippe ou méconnaissance de la gravité de la grippe.  
 \*\* Si l'enfant n'est pas admissible au programme public de vaccination.  
 † D'un professionnel de la santé, des médias ou de publications.  
 ‡ Pour un rendez-vous, le rétablissement à la suite d'une maladie ou l'administration d'autres vaccins non à jour avant que le vaccin contre la grippe puisse être administré.

Comparisons were made between vaccinated and unvaccinated children to examine certain factors possibly associated with immunization (Table 5). Children from households in which one or more other members received influenza vaccine were more likely to be vaccinated than children from households in which no one else received influenza vaccine (69.1% vs. 23.2%,  $p < 0.001$ ). Also, children with at least one parent aged  $\geq 35$  years were more likely to receive influenza vaccine than children with younger parents (63% vs. 50.9%,  $p = 0.01$ ).

Nous avons effectué des comparaisons entre les enfants vaccinés et les enfants non vaccinés afin d'étudier certains facteurs qui pourraient être associés à l'immunisation (tableau 5). Les enfants vivant dans un foyer dont un ou plusieurs autres membres avaient reçu le vaccin contre la grippe étaient proportionnellement plus nombreux à avoir été vaccinés que les enfants d'un ménage dont aucun des autres membres n'avait été vacciné contre la grippe (69,1 % c. 23,2 %,  $p < 0,001$ ). De plus, les enfants dont au moins un des parents était âgé de  $\geq 35$  ans étaient proportionnellement plus nombreux à avoir reçu le vaccin contre la grippe que les enfants dont les parents étaient plus jeunes (63 % c. 50,9 %,  $p = 0,01$ ).

**Table 5. Potential factors associated with children's receipt of influenza vaccine**

**Tableau 5. Facteurs possiblement associés à la vaccination des enfants contre la grippe**

| Factor  | Facteurs  | Proportion of children vaccinated (%) | Proportion of children unvaccinated (%) | p value  |
|---|---|---------------------------------------|---|----------|
|   |   | Proportion des enfants vaccinés (%)   | Proportion des enfants non vaccinés (%) | Valeur p |
| At least one other household member vaccinated against influenza* | Au moins un autre membre du ménage vacciné contre la grippe*                | 143/207 (69.1)                        | 83/357 (23.2)                           | < 0.001  |
| At least one other child lives in same household                  | Au moins un autre enfant vivant dans le même foyer                          | 131/213 (61.5)                        | 234/360 (65.0)                          | 0.40     |
| At least one parent $\geq 35$ years of age                        | Au moins un des parents de $\geq 35$ ans                                    | 126/200 (63.0)                        | 176/346 (50.9)                          | 0.01     |
| Exposure to other children†                                       | Exposition à d'autres enfants†  | 135/212 (63.7)                        | 226/361 (62.6)                          | 0.80     |
| Health condition (diagnosed or perceived)                         | Problème de santé (diagnostiqué ou perçu)                                   | 24/214 (11.2)                         | 25/361 (6.9)                            | 0.08     |
| Child taking antibiotics currently or in previous 2 months        | Prise d'antibiotiques par l'enfant actuellement ou dans les 2 derniers mois | 46/162 (28.4)                         | 61/362 (16.9)                           | 0.15     |
| At least one ear infection in previous 12 months                  | Au moins une infection de l'oreille au cours des 12 derniers mois           | 59/212 (27.8)                         | 89/360 (24.7)                           | 0.41     |

\* During the 2004-2005 influenza season.

† Through weekly playgroup, preschool, kindergarten, or childcare setting.

\* Durant la saison grippale 2004-2005.

† Par la fréquentation de groupes de jeu, de centres préscolaires, d'écoles maternelles ou de garderies.

## Discussion

In this study, during the first season of publicly funded influenza vaccine for children aged 6 to 23 months, 40.6% of children in this age group received influenza vaccine. This level of vaccination is far lower than the target level of 90%<sup>(24)</sup>. However, such a level is perhaps not unexpected in the first year of implementation of a publicly funded program. Parents' awareness of the program is likely limited. This level of vaccination is similar to the 48% influenza vaccination coverage reported for the same age group in the United States in 2004-2005, which was also the first year that the Advisory Committee on Immunization Practices recommended routine influenza vaccination<sup>(42)</sup>. Further promotion of the influenza vaccine for this age group is clearly needed.

Among parents who chose to vaccinate their child against influenza, the main reasons given for vaccination were illness prevention and increased risk because of age or exposure. It is encouraging that some parents are receiving accurate information and are choosing to vaccinate their child on the basis of valid reasons. It is of interest that only a minority of parents chose to vaccinate their child as a result of positive recommendations from a health care professional. Other studies have found that parents who discussed influenza vaccine with a physician were much more likely to vaccinate their child than those who did not<sup>(40,43)</sup>. Therefore, health care professionals should be able to positively influence vaccination coverage by providing parents with increased information and recommendations for influenza vaccine.

## Analyse

Dans le cadre de l'étude, durant la première saison d'un programme public de vaccination contre la grippe chez les enfants de 6 à 23 mois, 40,6 % des enfants de ce groupe d'âge ont reçu le vaccin contre la grippe. Ce taux de vaccination est de beaucoup inférieur au taux visé, qui était de 90 %<sup>(24)</sup>, mais il n'est sans doute pas inattendu au cours de la première année d'un programme public. Les parents connaissent probablement peu le programme. Le taux de vaccination contre la grippe enregistré est comparable au taux de 48 % signalé dans le même groupe d'âge aux États-Unis pour la saison 2004-2005, année où l'Advisory Committee on Immunization Practices recommandait pour la première fois la vaccination systématique contre la grippe<sup>(42)</sup>. Il est évident qu'il faut promouvoir davantage la vaccination contre la grippe dans ce groupe d'âge.

Parmi les parents qui ont choisi de faire vacciner leur enfant contre la grippe, les principales raisons invoquées étaient la prévention de la maladie et le risque accru en raison de l'âge ou de l'exposition. Il est encourageant de constater que certains parents reçoivent de l'information exacte et choisissent de faire vacciner leur enfant pour des raisons valables. Par ailleurs, il est intéressant de noter que seule une minorité de parents ont choisi de faire vacciner leur enfant à la suite de recommandations favorables de la part d'un professionnel de la santé. D'autres études ont montré que les parents étaient beaucoup plus nombreux à faire vacciner leur enfant lorsqu'ils avaient parlé de la vaccination contre la grippe avec leur médecin que lorsqu'ils ne l'avaient pas fait<sup>(40,43)</sup>. Par conséquent, les professionnels de la santé devraient être en mesure de faire augmenter la couverture vaccinale en fournissant aux parents davantage d'information sur le vaccin contre la grippe et en recommandant la vaccination.

Among parents who chose not to vaccinate their child against influenza, the most common reason given was that parents believed it to be unnecessary. Other studies have also found a lack of parental awareness that healthy young children, children with chronic health conditions, and children in close contact with high-risk individuals are all recommended to receive vaccination because of the increased risk and severity for either themselves or the high-risk individuals they come into contact with<sup>(22,39,40,43,44)</sup>. Additionally, some parents chose not to vaccinate their child because they were undecided or felt uninformed about the vaccine. A lack of parental knowledge about vaccines has previously been documented<sup>(45)</sup>. Together, these results suggest a need for increased parental education regarding influenza severity and vaccination for children. To be most effective, this education should include unbiased, readily available, easy-to-understand information that outlines the need for vaccination<sup>(4,44,46-48)</sup>.

Safety concerns were important in some parents' decision not to vaccinate their child. Previous studies have determined that parental concerns about vaccine safety play an important role in the vaccination status of children<sup>(18,39,40,46,47,49)</sup>. Increased awareness of influenza severity and vaccine safety may reassure parents with such concerns.

The children in this study were much more likely to have received influenza vaccine if at least one other household member had also been vaccinated. One previous study found a similar association<sup>(40)</sup>. Presumably, if other household members have been vaccinated there is an increased understanding by parents about the value of influenza vaccine for children. Promoting influenza vaccination in the general public may improve vaccination rates for children as well as increase parents' awareness of the vaccine and its benefits for their families.

Children with older parents were also more likely to have received influenza vaccine. The reasons for this are not clear, but the finding may highlight the need to focus educational efforts on younger parents in particular.

In children 4 to 5 years old there was a striking difference in the level of vaccination between those children who were eligible for a publicly funded vaccine because of a health condition or close contact with a person at risk and those who were not eligible, with more than three-fold greater vaccine coverage in the group eligible for publicly funded vaccine. Although numerous factors may contribute to this difference, the absence of direct cost is likely a key one. In Canada, where all routine childhood vaccines are publicly funded with no direct costs to families, the uptake of vaccines that are available but not publicly funded is likely to be very low. In addition to being influenced by the burden of cost, parents may perceive that vaccines not publicly funded are unnecessary.

Finally, there was a near-significant association between influenza vaccination and a diagnosed or perceived health condition. The prevalence among the children of an underlying health condition was relatively small, and so the lack of significance may be largely a result of inadequate power. However, other studies have described higher vaccination rates among children with perceived or definite underlying health conditions<sup>(40,42,43)</sup>. Health care professionals and information for parents should continue to promote vaccination for those with underlying disease or those in close contact with a high-risk individual.

Parmi les parents qui ont choisi de ne pas faire vacciner leur enfant contre la grippe, l'inutilité de la vaccination était la principale raison alléguée. D'après d'autres études, nombreux sont les parents qui ignorent que la vaccination est recommandée pour les jeunes enfants en bonne santé, les enfants atteints d'une affection chronique et les enfants en contact étroit avec des personnes à risque élevé, et ce, en raison du risque accru et de la gravité de la maladie pour ces enfants ou pour les personnes à risque élevé avec qui ils entrent en contact<sup>(22,39,40,43,44)</sup>. En outre, certains parents ont choisi de ne pas faire vacciner leur enfant parce qu'ils n'arrivaient pas à se décider ou avaient l'impression de ne pas en savoir assez sur le vaccin. Un manque de connaissances sur les vaccins de la part des parents a déjà été observé<sup>(45)</sup>. Ensemble, ces résultats soulignent la nécessité de renseigner davantage les parents sur la gravité de la grippe et la vaccination des enfants. Pour être efficace, l'information communiquée devrait être objective, facilement accessible et facile à comprendre, et faire ressortir la nécessité de la vaccination<sup>(4,44,46-48)</sup>.

Les inquiétudes relatives à l'innocuité étaient importantes dans la décision de certains parents de ne pas faire vacciner leur enfant. Des études antérieures ont révélé que les inquiétudes des parents relativement à l'innocuité des vaccins constituaient un obstacle important à la vaccination de leur enfant<sup>(18,39,40,46,47,49)</sup>. Une meilleure information concernant la gravité de la grippe et l'innocuité du vaccin pourrait rassurer les parents à cet égard.

Les enfants de l'étude étaient proportionnellement plus nombreux à avoir reçu le vaccin contre la grippe lorsqu'au moins un autre membre du ménage avait aussi été vacciné. Une étude antérieure a établi une association similaire<sup>(40)</sup>. On peut présumer que lorsque d'autres membres du ménage ont été vaccinés, les parents comprennent mieux l'utilité de la vaccination contre la grippe pour les enfants. La promotion de la vaccination contre la grippe dans la population en général pourrait faire augmenter les taux de vaccination des enfants ainsi que les connaissances des parents concernant le vaccin et son utilité pour leur famille.

Les enfants dont les parents étaient plus vieux étaient aussi plus nombreux à avoir reçu le vaccin contre la grippe. Ce phénomène s'explique mal, mais il pourrait mettre en lumière la nécessité d'axer plus précisément les programmes de sensibilisation sur les jeunes parents.

Parmi les enfants de 4 et 5 ans, on a observé une différence frappante entre la couverture vaccinale des enfants admissibles au programme public de vaccination en raison d'une maladie ou d'un contact étroit avec une personne à risque et celle enregistrée parmi les enfants non admissibles, la couverture étant plus de trois fois supérieure dans le groupe admissible. Bien que de nombreux facteurs aient pu contribuer à cette différence, l'absence de coûts directs constitue probablement un facteur clé. Au Canada, où il existe des programmes publics pour tous les vaccins administrés systématiquement dans l'enfance, sans coûts directs pour les familles, l'administration des vaccins qui sont offerts, mais dont les coûts ne sont pas assumés par l'État, risque d'être très faible. En plus d'être influencés par les coûts, les parents pourraient avoir l'impression que les vaccins qui ne sont pas payés par l'État ne sont pas nécessaires.

Finalement, on a observé une association presque statistiquement significative entre la vaccination contre la grippe et une maladie diagnostiquée ou perçue. La prévalence, parmi les enfants, d'une atteinte sous-jacente était relativement faible, et l'absence de signification statistique pourrait être en grande partie attribuable à une puissance insuffisante. Cependant, d'autres études ont fait état de taux de vaccination plus élevés parmi les enfants atteints d'une maladie sous-jacente perçue ou confirmée<sup>(40,42,43)</sup>. Les professionnels de la santé, de même que les documents d'information destinés aux parents, devraient continuer de promouvoir la vaccination des enfants atteints d'une maladie sous-jacente ou ayant des contacts étroits avec une personne à risque élevé.

Exposure to other children through weekly playgroups, pre-school, kindergarten, or a child care setting was not associated with a higher level of vaccination. This finding is similar to that of a previous study<sup>(40)</sup>. It is known that children who are exposed to numerous other children on a regular basis are at increased risk of infection, including influenza<sup>(9,12,13)</sup>. Encouraging vaccination of these children should be made a priority.

### Limitations

The study population consisted of parents and children visiting a CHC, nearly all for routine immunization visits. Thus, this sample is likely biased towards parents with positive beliefs about vaccination. Consequently, the level of influenza vaccination in this study may not be representative in general.

In addition, because we measured the overall level of influenza vaccination at the time of enrolment or subsequently during the 2004-2005 season, some parents may have been prompted to get their child vaccinated after participating in the survey, leading to an observation bias. However, only six participants subsequently had their child vaccinated who did not intend to do so at the time of enrolment, and therefore this bias appears to be negligible.

### Conclusions

In conclusion, this study identified several important factors associated with influenza vaccination of young children. Increased parental education and positive recommendations by health care professionals should be encouraged, especially among young parents, to increase influenza vaccination rates to target levels. Promotion of the influenza vaccine among the general public may increase both vaccination rates in young children and awareness among parents of the vaccine and its benefits for their families.

### Acknowledgements

Funding for this project was supplied by the Alberta Children's Hospital Foundation and an unrestricted research grant from Wyeth Canada. We would like to thank the CASPER research team: Stephanie Hui (study coordinator), Linda Hastie (study nurse coordinator), Janice Pitchko (research epidemiologist), and Freda Anderson, Loy Bacon, Sue Smylie, and Julie Zwicker (study nurses).

### References

1. Heikkinen T, Silvennoinen H, Peltola V et al. *Burden of influenza in children in the community*. J Infect Dis 2004;190:1369-73.
2. Neuzil KM, Mellen BG, Wright PF et al. *The effect of influenza on hospitalizations, outpatient visits, and courses of antibiotics in children*. N Engl J Med 2000;342:225-31.
3. CDC. *Experiences with influenza-like illness and attitudes regarding influenza prevention) United States, 2003-04 influenza season*. MMWR 2004;53(49):1156-8.
4. Heining U. *An update on the prevention of influenza in children and adolescents*. Eur J Pediatr 2003;162:828-36.
5. Principi N, Esposito S. *Pediatric influenza prevention and control*. Emerg Infect Dis 2004;10:574-80.

L'exposition à d'autres enfants par la fréquentation hebdomadaire de groupes de jeu, de centres préscolaires, d'écoles maternelles ou de garderies n'était pas associée à un taux plus élevé de vaccination. Ce résultat est comparable à celui d'une étude antérieure<sup>(40)</sup>. Il est connu que les enfants exposés régulièrement à de nombreux autres enfants courent un plus grand risque d'infection, y compris d'infection grippale<sup>(9,12,13)</sup>. La promotion de la vaccination chez ces enfants devrait devenir une priorité.

### Limites

La population à l'étude était formée de parents et d'enfants fréquentant un centre de santé communautaire, et ce, presque exclusivement pour la vaccination systématique. Par conséquent, l'échantillon est probablement biaisé en faveur des parents ayant des opinions positives à l'égard de la vaccination. Aussi, le taux de vaccination contre la grippe observé dans l'étude pourrait-il ne pas être représentatif de la population en général.

De plus, comme nous avons mesuré le taux global de vaccination contre la grippe au moment du recrutement ou plus tard au cours de la saison grippale 2004-2005, certains parents ont pu être incités à faire vacciner leur enfant après avoir participé à l'étude, engendrant ainsi un biais d'observation. Toutefois, seuls six des participants qui ne prévoyaient pas faire vacciner leur enfant au moment du recrutement l'ont fait par la suite; le biais d'observation semble donc négligeable.

### Conclusions

En conclusion, l'étude a permis de relever plusieurs facteurs importants associés à la vaccination des jeunes enfants contre la grippe. Pour atteindre les taux ciblés, il faudrait mieux informer les parents, surtout ceux qui sont jeunes, et inciter les professionnels de la santé à recommander la vaccination. La promotion de la vaccination contre la grippe dans la population en général pourrait contribuer à accroître les taux de vaccination parmi les jeunes enfants et les connaissances des parents à l'égard du vaccin lui-même et de ses avantages pour leur famille.

### Remerciements

Le projet a été financé grâce à l'Alberta Children's Hospital Foundation et à une subvention de recherche illimitée de Wyeth Canada. Nous souhaitons remercier l'équipe de recherche CASPER : Stephanie Hui (coordonnatrice de l'étude), Linda Hastie (infirmière coordonnatrice de l'étude), Janice Pitchko (épidémiologiste de recherche) ainsi que Freda Anderson, Loy Bacon, Sue Smylie et Julie Zwicker (infirmières de l'étude).

### Références

1. Heikkinen T, Silvennoinen H, Peltola V et coll. *Burden of influenza in children in the community*. J Infect Dis 2004;190:1369-73.
2. Neuzil KM, Mellen BG, Wright PF et coll. *The effect of influenza on hospitalizations, outpatient visits, and courses of antibiotics in children*. N Engl J Med 2000;342:225-31.
3. CDC. *Experiences with influenza-like illness and attitudes regarding influenza prevention) United States, 2003-04 influenza season*. MMWR 2004;53(49):1156-8.
4. Heining U. *An update on the prevention of influenza in children and adolescents*. Eur J Pediatr 2003;162:828-36.
5. Principi N, Esposito S. *Pediatric influenza prevention and control*. Emerg Infect Dis 2004;10:574-80.

6. Principi N, Esposito S, Marchisio P et al. *Socioeconomic impact of influenza on healthy children and their families.* *Pediatr Infect Dis J* 2003;10(suppl):S207-10.
  7. Smitherman HF, Caviness AC, Macias CG. *Retrospective review of serious bacterial infections in infants who are 0 to 36 months of age and have influenza A infection.* *Pediatrics* 2005;115:710-8.
  8. Sugaya N, Mitamura K, Nirasawa M et al. *The impact of winter epidemics of influenza and respiratory syncytial virus on paediatric admissions to an urban general hospital.* *J Med Virol* 2000;60:102-6.
  9. Hurwitz ES, Haber M, Chang A et al. *Effectiveness of influenza vaccination of day care children in reducing influenza-related morbidity among household contacts.* *JAMA* 2000;284:1677-82.
  10. O'Brien MA, Uyeki TM, Shay DK et al. *Incidence of outpatient visits and hospitalizations related to influenza in infants and young children.* *Pediatrics* 2004;113:585-93.
  11. Glezen WP. *Emerging infections: Pandemic influenza.* *Epidemiol Rev* 1996;18:64-76.
  12. Hurwitz ES, Gunn WJ, Pinsky PF et al. *Risk of respiratory illness associated with day-care attendance: a nationwide study.* *Pediatrics* 1991;87:62-9.
  13. Strangert K. *Respiratory illness in preschool children with different forms of day care.* *Pediatrics* 1976;57:191-6.
  14. Levin SA, Dushoff J, Plotkin JB. *Evolution and persistence of influenza A and other diseases.* *Math Biosci* 2004;188:17-28.
  15. Neuzil KM, Zhu Y, Griffin MR et al. *Burden of interpandemic influenza in children younger than 5 years: A 25-year prospective study.* *J Infect Dis* 2002;185:147-52.
  16. Glezen WP, Taber LH, Frank AL et al. *Influenza virus infections in infants.* *Pediatr Infect Dis J* 1997;16:1065-8.
  17. Weycker D, Edelsberg J, Halloran ME et al. *Population-wide benefits of routine vaccination of children against influenza.* *Vaccine* 2005;23:1284-93.
  18. Prosser LA, Bridges CB, Uyeki TM et al. *Values for preventing influenza-related morbidity and vaccine adverse events in children.* *Health Qual Life Outcomes* 2005;3:18.
  19. Glezen WP. *Influenza vaccination for health children.* *Curr Opin Infect Dis* 2002;15:283-7.
  20. Teo SS, Nguyen-Van-Tam JS, Booy R. *Influenza burden of illness, diagnosis, treatment, and prevention: What is the evidence in children and where are the gaps?* *Arch Dis Child* 2005;90:532-6.
  21. Izurieta HS, Thompson WW, Kramarz P et al. *Influenza and the rates of hospitalization for respiratory disease among infants and young children.* *N Engl J Med* 2000;342:232-9.
  22. Vaudry W, Roth A, Lee B et al. *Active surveillance for influenza infection in children; Stollery Children's Hospital, 2003-2004 season.* *CDCR* 2004;30(18):157-64.
  23. Podewils LJ, Liedtke LA, McDonald LC et al. *A national survey of severe influenza-associated complications among children and adults, 2003-2004.* *Clin Infect Dis* 2005;40:1693-6.
  24. National Advisory Committee on Immunization (NACI). *Statement on influenza vaccination for the 2004-2005 season.* *CDCR* 2004;30(ACS-3):1-32.
6. Principi N, Esposito S, Marchisio P et coll. *Socioeconomic impact of influenza on healthy children and their families.* *Pediatr Infect Dis J* 2003;10(suppl):S207-10.
  7. Smitherman HF, Caviness AC, Macias CG. *Retrospective review of serious bacterial infections in infants who are 0 to 36 months of age and have influenza A infection.* *Pediatrics* 2005;115:710-8.
  8. Sugaya N, Mitamura K, Nirasawa M et coll. *The impact of winter epidemics of influenza and respiratory syncytial virus on paediatric admissions to an urban general hospital.* *J Med Virol* 2000;60:102-6.
  9. Hurwitz ES, Haber M, Chang A et coll. *Effectiveness of influenza vaccination of day care children in reducing influenza-related morbidity among household contacts.* *JAMA* 2000;284:1677-82.
  10. O'Brien MA, Uyeki TM, Shay DK et coll. *Incidence of outpatient visits and hospitalizations related to influenza in infants and young children.* *Pediatrics* 2004;113:585-93.
  11. Glezen WP. *Emerging infections: Pandemic influenza.* *Epidemiol Rev* 1996;18:64-76.
  12. Hurwitz ES, Gunn WJ, Pinsky PF et coll. *Risk of respiratory illness associated with day-care attendance: a nationwide study.* *Pediatrics* 1991;87:62-9.
  13. Strangert K. *Respiratory illness in preschool children with different forms of day care.* *Pediatrics* 1976;57:191-6.
  14. Levin SA, Dushoff J, Plotkin JB. *Evolution and persistence of influenza A and other diseases.* *Math Biosci* 2004;188:17-28.
  15. Neuzil KM, Zhu Y, Griffin MR et coll. *Burden of interpandemic influenza in children younger than 5 years: A 25-year prospective study.* *J Infect Dis* 2002;185:147-52.
  16. Glezen WP, Taber LH, Frank AL et coll. *Influenza virus infections in infants.* *Pediatr Infect Dis J* 1997;16:1065-8.
  17. Weycker D, Edelsberg J, Halloran ME et coll. *Population-wide benefits of routine vaccination of children against influenza.* *Vaccine* 2005;23:1284-93.
  18. Prosser LA, Bridges CB, Uyeki TM et coll. *Values for preventing influenza-related morbidity and vaccine adverse events in children.* *Health Qual Life Outcomes* 2005;3:18.
  19. Glezen WP. *Influenza vaccination for health children.* *Curr Opin Infect Dis* 2002;15:283-7.
  20. Teo SS, Nguyen-Van-Tam JS, Booy R. *Influenza burden of illness, diagnosis, treatment, and prevention: What is the evidence in children and where are the gaps?* *Arch Dis Child* 2005;90:532-6.
  21. Izurieta HS, Thompson WW, Kramarz P et coll. *Influenza and the rates of hospitalization for respiratory disease among infants and young children.* *N Engl J Med* 2000;342:232-9.
  22. Vaudry W, Roth A, Lee B et coll. *Surveillance active de l'infection par le virus de la grippe chez les enfants au Stollery Children's Hospital pendant la saison grippale 2003-2004.* *RMTC* 2004;30(18):157-64.
  23. Podewils LJ, Liedtke LA, McDonald LC et coll. *A national survey of severe influenza-associated complications among children and adults, 2003-2004.* *Clin Infect Dis* 2005;40:1693-6.
  24. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). *Déclaration sur la vaccination antigrippale pour la saison 2003-2004.* *RMTC* 2004;30(DCC-3):1-32.



25. Chiu SS, Lau YL, Chan KH et al. *Influenza-related hospitalizations among children in Hong Kong*. N Engl J Med 2002;347:2097-103.
  26. Nicholson KG, McNally T, Silverman M et al. *Influenza-related hospitalizations among young children in Leicestershire*. Pediatr Infect Dis J 2003;22:S228-S230.
  27. Reichert TA, Sugaya N, Fedson DS et al. *The Japanese experience with vaccinating schoolchildren against influenza*. N Engl J Med 2001;344:889-96.
  28. Piedra PA, Gaglani MJ, Kozinetz CA et al. *Herd immunity in adults against influenza-related illnesses with use of the trivalent-live attenuated influenza vaccine (CAIV-T) in children*. Vaccine 2005;23:1540-8.
  29. Monto AS, Davenport FM, Napier JA et al. *Effect of vaccination of a school-age population upon the course of an A2-Hong Kong influenza epidemic*. Bull World Health Organ 1969;41:537-42.
  30. Esposito S, Marchisio P, Cavagna R et al. *Effectiveness of influenza vaccination of children with recurrent respiratory tract infections in reducing respiratory-related morbidity within the households*. Vaccine 2003;21:3162-68.
  31. Harzema AG. *Intranasal vaccine for prevention of influenza in children*. Am J Health Syst Pharm 2004;61:1716-20.
  32. France EK, Glanz JM, Xu S et al. *Safety of the trivalent inactivated influenza vaccine among children: A population-based study*. Arch Pediatr Adolesc Med 2004;158:1031-6.
  33. McMahon AW, Iskander J, Haber P et al. *Adverse events after inactivated influenza vaccination among children less than 2 years of age: Analysis of reports from the vaccine adverse event reporting system, 1990-2003*. Pediatrics 2005;115:453-60.
  34. Langley JM, Faughnan ME. *Prevention of influenza in the general population*. Can Med Assoc J 2004;171:1213-22.
  35. Glezen WP, Taber LH, Frank AL et al. *Influenza virus infections in infants*. Pediatr Infect Dis J 1997;16(11):1065-8.
  36. Negri E, Colombo C, Giordano L et al. *Influenza vaccine in healthy children: A meta-analysis*. Vaccine 2005;23:2851-61.
  37. Mayo AM, Cobler S. *Flu vaccines and patient decision making: What we need to know*. J Am Acad Nurse Pract 2004;16:402-10.
  38. Humiston SG, Lerner EB, Hepworth E et al. *Factors influencing childhood influenza immunization*. Arch Pediatr Adolesc Med 2005;159:108-12.
  39. Humiston SG, Lerner EB, Hepworth E et al. *Parent opinions about universal influenza vaccination for infants and toddlers*. Arch Pediatr Adolesc Med 2005;159:108-12.
  40. Grant VJ, Le Saux N, Plint AC et al. *Factors influencing childhood influenza immunization*. CMAJ 2003;168:39-41.
  41. Kellner JD, Pitchko J, Scheifele D et al. *Impact of pneumococcal conjugate vaccine in Calgary, Canada*. Paper presented at: 45th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy (ICAAC), 2005, New Orleans.
  42. CDC. *Estimated influenza vaccination coverage among adults and children ) United States, September 1, 2004-January 31, 2005*. MMWR 2005;54(12):304-7.
25. Chiu SS, Lau YL, Chan KH et coll. *Influenza-related hospitalizations among children in Hong Kong*. N Engl J Med 2002;347:2097-103.
  26. Nicholson KG, McNally T, Silverman M et coll. *Influenza-related hospitalizations among young children in Leicestershire*. Pediatr Infect Dis J 2003;22:S228-S230.
  27. Reichert TA, Sugaya N, Fedson DS et coll. *The Japanese experience with vaccinating schoolchildren against influenza*. N Engl J Med 2001;344:889-96.
  28. Piedra PA, Gaglani MJ, Kozinetz CA et coll. *Herd immunity in adults against influenza-related illnesses with use of the trivalent-live attenuated influenza vaccine (CAIV-T) in children*. Vaccine 2005;23:1540-8.
  29. Monto AS, Davenport FM, Napier JA et coll. *Effect of vaccination of a school-age population upon the course of an A2-Hong Kong influenza epidemic*. Bull World Health Organ 1969;41:537-42.
  30. Esposito S, Marchisio P, Cavagna R et coll. *Effectiveness of influenza vaccination of children with recurrent respiratory tract infections in reducing respiratory-related morbidity within the households*. Vaccine 2003;21:3162-68.
  31. Harzema AG. *Intranasal vaccine for prevention of influenza in children*. Am J Health Syst Pharm 2004;61:1716-20.
  32. France EK, Glanz JM, Xu S et coll. *Safety of the trivalent inactivated influenza vaccine among children: A population-based study*. Arch Pediatr Adolesc Med 2004;158:1031-6.
  33. McMahon AW, Iskander J, Haber P et coll. *Adverse events after inactivated influenza vaccination among children less than 2 years of age: Analysis of reports from the vaccine adverse event reporting system, 1990-2003*. Pediatrics 2005;115:453-60.
  34. Langley JM, Faughnan ME. *Prevention of influenza in the general population*. Can Med Assoc J 2004;171:1213-22.
  35. Glezen WP, Taber LH, Frank AL et coll. *Influenza virus infections in infants*. Pediatr Infect Dis J 1997;16(11):1065-8.
  36. Negri E, Colombo C, Giordano L et coll. *Influenza vaccine in healthy children: A meta-analysis*. Vaccine 2005;23:2851-61.
  37. Mayo AM, Cobler S. *Flu vaccines and patient decision making: What we need to know*. J Am Acad Nurse Pract 2004;16:402-10.
  38. Humiston SG, Lerner EB, Hepworth E et coll. *Factors influencing childhood influenza immunization*. Arch Pediatr Adolesc Med 2005;159:108-12.
  39. Humiston SG, Lerner EB, Hepworth E et coll. *Parent opinions about universal influenza vaccination for infants and toddlers*. Arch Pediatr Adolesc Med 2005;159:108-12.
  40. Grant VJ, Le Saux N, Plint AC et coll. *Factors influencing childhood influenza immunization*. CMAJ 2003;168:39-41.
  41. Kellner JD, Pitchko J, Scheifele D et coll. *Impact of pneumococcal conjugate vaccine in Calgary, Canada*. Paper presented at: 45th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy (ICAAC), 2005, New Orleans.
  42. CDC. *Estimated influenza vaccination coverage among adults and children ) United States, September 1, 2004-January 31, 2005*. MMWR 2005;54(12):304-7.

43. Poehling KA, Speroff T, Dittus RS et al. *Predictors of influenza virus vaccination status in hospitalized children*. Pediatrics 2001;108:E99.
44. CDC. *Estimated influenza vaccination coverage among adults and children) United States, September 1-November 30, 2004*. MMWR 2004;53(49):1147-53.
45. Ritvo P, Irvine J, Klar N et al. *A Canadian national survey of attitudes and knowledge regarding preventive vaccines*. J Immune Based Ther Vaccines 2003;1:3.
46. Gellin BG, Maibach EW, Marcuse EK. *Do parents understand immunizations? A national telephone survey*. Pediatrics 2000;106:1097-102.
47. Smailbegovic MS, Laing GJ, Bedford H. *Why do parents decide against immunization? The effect of health beliefs and health professionals*. Child Care Health Dev 2003;29:303-11.
48. Sporton RK, Francis SA. *Choosing not to immunize: Are parents making informed decisions?* Fam Pract 2001;18:181-8.
49. Gust DA, Strine TW, Maurice E et al. *Underimmunization among children: Effects of vaccine safety concerns on immunization status*. Pediatrics 2004;114:e16-e22.

**Source:** TD Chobotuk, BSc, medical student, University of Alberta, Edmonton, Alberta; JD Kellner, MD, Division of Infectious Diseases, Alberta Children's Hospital, Calgary, Alberta.

43. Poehling KA, Speroff T, Dittus RS et coll. *Predictors of influenza virus vaccination status in hospitalized children*. Pediatrics 2001;108:E99.
44. CDC. *Estimated influenza vaccination coverage among adults and children) United States, September 1-November 30, 2004*. MMWR 2004;53(49):1147-53.
45. Ritvo P, Irvine J, Klar N et coll. *A Canadian national survey of attitudes and knowledge regarding preventive vaccines*. J Immune Based Ther Vaccines 2003;1:3.
46. Gellin BG, Maibach EW, Marcuse EK. *Do parents understand immunizations? A national telephone survey*. Pediatrics 2000;106:1097-102.
47. Smailbegovic MS, Laing GJ, Bedford H. *Why do parents decide against immunization? The effect of health beliefs and health professionals*. Child Care Health Dev 2003;29:303-11.
48. Sporton RK, Francis SA. *Choosing not to immunize: Are parents making informed decisions?* Fam Pract 2001;18:181-8.
49. Gust DA, Strine TW, Maurice E et coll. *Underimmunization among children: Effects of vaccine safety concerns on immunization status*. Pediatrics 2004;114:e16-e22.

**Source :** TD Chobotuk, BSc, étudiante en médecine, Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta); D' JD Kellner, Division of Infectious Diseases, Alberta Children's Hospital, Calgary (Alberta).

## AN INTERNATIONAL OUTBREAK OF HUMAN SALMONELLOSIS ASSOCIATED WITH ANIMAL-DERIVED PET TREATS - CANADA AND WASHINGTON STATE, 2005

### Introduction

In 2004-2005, contact with *Salmonella*-contaminated pet treats of beef and seafood origin resulted in human *Salmonella* Thompson infections in the State of Washington (WA) in the United States (USA) and in Western Canada. This is the third published report of an outbreak of human illness associated with pet treats in North America, the first in the USA. This report describes the investigation of the international outbreak and provides recommendations on how to reduce the risk *Salmonella*-contaminated pet treats pose to humans. Public health practitioners should consider pet treats a potential source for *Salmonella* transmission.

### Case 1

In February 2005, a 26-year-old man in Alberta (AB), Canada, presented with diarrheal illness. Stool culture yielded *S. Thompson*. The patient fed his dog beef pet treats a few days before the onset of his illness. The dog was asymptomatic. A package of the same brand of pet treats fed to the dog was purchased and submitted for testing. The treats yielded *S. Thompson*, *S. Cerro* and *S. Meleagridis*. The *S. Thompson* isolates from the patient and treats were indistinguishable (i.e., the outbreak strain) by pulsed-field gel electrophoresis (PFGE). The treats were packaged and distributed by a British Columbia (BC) manufacturing

## ÉCLOSION INTERNATIONALE DE SALMONELLOSE HUMAINE ASSOCIÉE À DES FRIANDISES POUR ANIMAUX DE COMPAGNIE D'ORIGINE ANIMALE - CANADA ET ÉTAT DE WASHINGTON, 2005

### Introduction

En 2004-2005, des infections dues à *Salmonella* Thompson, dans l'État de Washington (WA), aux États-Unis (É.-U.), et dans l'Ouest canadien ont été causées par une exposition par contact avec des friandises pour animaux de compagnie à base de bœuf et de fruits de mer, friandises qui étaient contaminées par des salmonelles. Il s'agit du troisième rapport publié sur une écloison de maladie humaine associée à des friandises pour animaux de compagnie en Amérique du Nord, et du premier aux États-Unis. Le présent rapport décrit l'enquête sur l'écloison internationale et fournit des recommandations sur la façon de réduire le risque pour la santé humaine associé aux friandises pour animaux de compagnie contaminées par *Salmonella*. Les professionnels de la santé publique doivent considérer les friandises pour animaux de compagnie comme une source potentielle de transmission de *Salmonella*.

### Cas n° 1

En février 2005, en Alberta (Alb.) (Canada), un homme de 26 ans a consulté pour une maladie diarrhéique. Les résultats d'une coproculture ont révélé la présence de *S. Thompson*. Quelques jours avant le début de sa maladie, le patient avait donné à son chien des friandises pour animaux de compagnie à base de bœuf. Le chien était asymptotique. Un paquet de friandises pour animaux de compagnie de la même marque que celles données au chien a été acheté et soumis à des analyses, qui ont révélé la présence de *S. Thompson*, de *S. Cerro* et de *S. Meleagridis*. Il n'a pas été possible de distinguer les souches de *S. Thompson* isolées chez le patient et dans les friandises (souche responsable de l'écloison) par électrophorèse en

plant, but records were inadequate to determine where the treats had been produced.

### Case 2

In February 2005, a 37-year-old woman in BC presented with diarrheal illness. Stool culture yielded *S. Thompson*. The patient fed her dog salmon pet treats a few days before the onset of the patient's illness. The dog also had a diarrheal illness, but specimens were not collected. The remaining pet treats were collected from the patient's house for testing. The treats yielded *S. Thompson*. Isolates of *S. Thompson* from the patient and treats were indistinguishable from each other and from the outbreak strain by PFGE. The salmon treats originated from a WA manufacturing plant. The treats were imported into Canada, labeled and distributed for sale in BC and AB by the same BC manufacturing plant identified in case 1.

### Case 3

In March 2005, an 81-year-old woman in WA presented with diarrheal illness, fever, and vomiting. The patient was hospitalized and stool culture yielded *S. Thompson* indistinguishable from the outbreak strain by PFGE. The patient purchased and fed beef pet treats to her dog, but did not recall touching the pet treats prior to the onset of her illness. The patient had frequent contact with her dog, but reported no recent illness in the dog. The remaining treats were collected from the patient's house for testing. The treats yielded *S. Thompson*. The treats originated from and were packaged by the WA manufacturing plant that was the source of the treats in case 2.

### Additional Cases

Six additional human cases of *S. Thompson* (three in BC, two in WA and one in AB), indistinguishable by PFGE from the outbreak strain, were identified by retrospective case finding. Five of the six additional patients were interviewed. Three (60%) of them were exposed to pet treats from the WA or the BC manufacturing plants. The two other cases had pet dogs. Stool culture from an asymptomatic dog yielded *S. Thompson* indistinguishable from the outbreak strain by PFGE.

### Source Investigation

The BC and WA manufacturing plants were investigated by authorities. Both manufacturers processed frozen raw beef into pet treats for cats and dogs by thawing the materials, cutting them into the desired shapes and sizes, dehydrating them, and then packaging and/or wrapping the finished products for distribution. The manufacturers in BC and WA received frozen raw beef parts from slaughter houses in Canada and the USA, respectively. The WA manufacturer also received frozen raw salmon from a WA seafood company, and frozen raw shrimp from two seafood companies – one located in WA and the other in Rhode Island. Although the pet treats were dehydrated, the dehydration temperatures were not high enough to kill bacteria that may have been present. No other bacterial kill step, such as irradiation, was used during the processing. Production code dates, lot numbers

champ pulsé (PFGE). Les friandises étaient emballées et distribuées par une usine de la Colombie-Britannique (C.-B.), mais les registres n'ont pas permis de déterminer où ces produits avaient été fabriqués.

### Cas n° 2

En février 2005, en Colombie-Britannique (C.-B.), une femme de 37 ans a consulté pour une maladie diarrhéique. Les résultats d'une coproculture se sont avérés positifs pour *S. Thompson*. Quelques jours avant de tomber malade, la patiente avait donné à son chien des friandises pour animaux de compagnie à base de saumon. Le chien avait aussi souffert d'une maladie diarrhéique, mais aucun échantillon n'a été recueilli. Le reste des friandises a été récupéré au domicile de la patiente pour être analysé. Les résultats des analyses ont révélé la présence de *S. Thompson*. Il n'a pas été possible, par PFGE, de distinguer entre elles les souches de *S. Thompson* isolées chez la patiente et dans les friandises, ni de les distinguer par rapport à la souche responsable de l'éclosion. Les friandises à base de saumon provenaient d'une usine du WA. Elles avaient été importées au Canada, puis étiquetées et distribuées pour être vendues en C.-B. et en Alb. par la même usine de la C.-B. que dans le cas n° 1.

### Cas n° 3

En mars 2005, dans le WA, une femme de 81 ans a consulté pour une maladie diarrhéique, de la fièvre et des vomissements. La patiente a été hospitalisée, et les résultats d'une coproculture se sont avérés positifs pour *S. Thompson*; la souche ne pouvait être distinguée par PFGE de la souche responsable de l'éclosion. La patiente avait acheté et donné à son chien des friandises pour animaux de compagnie à base de bœuf, mais elle ne se rappelait pas les avoir touchées avant le début de sa maladie. La patiente avait des contacts fréquents avec son chien, mais elle affirmait que celui-ci n'avait pas été malade récemment. Le reste des friandises a été recueilli au domicile de la patiente pour être analysé. Les résultats des analyses ont révélé la présence de *S. Thompson*. Les friandises provenaient d'une usine du WA, où elles avaient été emballées; la même usine que dans le cas n° 2.

### Autres cas

Six autres cas d'infection humaine due à une souche de *S. Thompson* (trois en C.-B., deux dans le WA et un en Alb.), qui ne pouvait être distinguée par PFGE de la souche responsable de l'éclosion, ont été relevés par suite d'une recherche rétrospective de cas. Cinq des six patients ont été interrogés. Trois (60 %) d'entre eux avaient été exposés à des friandises pour animaux de compagnie provenant des usines du WA et de la C.-B. Les deux autres étaient propriétaires d'un chien. Une coproculture chez un chien asymptomatique a révélé la présence de *S. Thompson*, souche indistinguishable par PFGE de la souche responsable de l'éclosion.

### Enquête sur la source

Les usines de la C.-B. et du WA ont fait l'objet d'une enquête menée par les autorités. Les deux fabricants utilisaient du bœuf cru congelé dans la préparation de friandises pour chats et chiens. La viande était décongelée, taillée selon la forme et la taille voulues, puis les produits finis étaient emballés ou enveloppés pour distribution. Les fabricants de la C.-B. et du WA se procuraient les parties de bœuf cru congelé auprès d'abattoirs du Canada et des États-Unis, respectivement. Le fabricant du WA se procurait également du saumon cru congelé auprès d'une entreprise de produits de la mer du WA et s'approvisionnait en crevettes crues congelées auprès de deux entreprises de produits de la mer, l'une située dans le WA, l'autre dans le Rhode Island. Même si les friandises pour animaux de compagnie étaient déshydratées, les températures de déshydratation n'étaient pas suffisamment élevées pour éliminer les bactéries susceptibles d'être présentes. Aucun autre procédé de destruction des bactéries, telle

and location of plants were not recorded on the finished product packaging. The BC manufacturing plant received some of its processed beef treats, and all of its processed salmon and shrimp treats from the WA manufacturing plant.

Cultures of shrimp, salmon and beef pet treats manufactured at the WA plant and collected at the BC plant by Canadian authorities and cultures of salmon treats collected at the WA plant by USA authorities yielded *S. Thompson* indistinguishable by PFGE from the outbreak strain. The salmon treats contained up to 80,000 CFU of *Salmonella* per gram. Pet treats from the BC and WA plants also contained other *Salmonella* serotypes including *S. Montevideo*, *S. Newport*, *S. Give*, *S. Meleagridis*, *S. Cerro*, *S. Muenster*, *S. Agona*, and *S. Anatum*. Both manufacturing companies issued voluntary recalls of the implicated products in June 2005.

### Editorial – CDC Atlanta

In 2004, there were 5,085 laboratory-confirmed cases of human *Salmonella* infections in Canada, and 35,661 laboratory-confirmed cases in the USA<sup>(1,2)</sup>. Studies in the USA have shown that for each laboratory-confirmed case of *Salmonella* infection, there are 38 *Salmonella* infections in the community, indicating that over one million people in Canada and the USA may be infected with *Salmonella* each year<sup>(3)</sup>. Although salmonellosis is generally a self-limiting infection, it can result in serious illness in more vulnerable populations such as the very young, the elderly, and immunocompromised persons.

Most human *Salmonella* infections are acquired by handling or consuming contaminated food products, particularly foods of animal origin. Infections are also acquired by direct and indirect contact with farm animals, reptiles, chicks, and occasionally companion animals. Infected animals usually shed *Salmonella* in their feces. Humans can become infected when contaminated food, hands, or other objects are placed in the mouth; therefore, hand washing is critical to prevent *Salmonella* infection following contact with animals.

In recent years, an increasing variety of animal by-products, such as pig ears, have become available for purchase as animal-derived pet treats for companion animals. Animal-derived pet treats have been associated with previous outbreaks of human *Salmonella* infection in Canada. In 1999, contaminated pig ear pet treats were confirmed as the source of an outbreak of human *S. Infantis* infections in several provinces<sup>(4,5)</sup>. In 2002, contaminated pet treats imported from Texas were associated with human *S. Newport* infections in Calgary<sup>(6)</sup>. Follow-up investigations in Canada and the USA indicated that pet treats are frequently contaminated with *Salmonella*. In Canada, following the 1999 outbreak, *Salmonella* was isolated from 48 (51%) of 94 samples of pig ear pet treats purchased from retail stores in Alberta<sup>(5)</sup>. In the USA, *Salmonella*, including *S. Infantis*, was isolated from 65 (41%) of 158 samples of pig ear and other animal-derived pet treats purchased from retail stores in 1999-2000<sup>(7)</sup>. The *S. Infantis* isolates from the patients in Canada and the pet treats in the USA were indistinguishable by PFGE.

l'irradiation des aliments, n'était utilisé au cours de la transformation. Les codes indiquant la date de fabrication, les numéros de lots et l'emplacement des usines n'étaient pas indiqués sur l'emballage du produit fini. Une partie des friandises à base de bœuf et la totalité des friandises à base de saumon et de crevettes de l'usine de la C.-B. provenaient de l'usine du WA.

Les cultures effectuées à partir de friandises à base de crevettes, de saumon et de bœuf préparées à l'usine du WA et recueillies à l'usine de la C.-B. par les autorités canadiennes, de même que celles effectuées à partir de friandises à base de saumon recueillies à l'usine du WA par les autorités américaines, ont révélé la présence de *S. Thompson*; la souche ne pouvait être distinguée par PFGE de la souche responsable de l'écllosion. Les friandises à base de saumon contenaient jusqu'à 80 000 CFU de *Salmonella* par gramme. Les friandises pour animaux de compagnie des usines de la C.-B. et du WA contenaient également d'autres sérotypes de *Salmonella*, dont *S. Montevideo*, *S. Newport*, *S. Give*, *S. Meleagridis*, *S. Cerro*, *S. Muenster*, *S. Agona* et *S. Anatum*. En juin 2005, les deux fabricants ont effectué des rappels volontaires des produits en cause.

### Éditorial – CDC (Atlanta)

En 2004, 5 085 cas confirmés en laboratoire d'infection à *Salmonella* chez l'humain ont été recensés au Canada et 35 661 cas aux É.-U.<sup>(1,2)</sup>. Des études menées aux É.-U. ont montré que pour chaque cas d'infection à *Salmonella* confirmé en laboratoire, on compte 38 cas d'infection à *Salmonella* dans la collectivité, ce qui indique que, chaque année, plus d'un million de personnes, au Canada et aux É.-U., pourraient être infectées par *Salmonella*<sup>(3)</sup>. Même si la salmonellose est généralement une infection évoluant spontanément vers la guérison, elle peut entraîner une maladie grave chez les populations vulnérables, telles que les très jeunes enfants, les personnes âgées et les sujets immunodéprimés.

La plupart des infections à *Salmonella* sont liées à la manipulation ou à la consommation de produits alimentaires contaminés, surtout des aliments d'origine animale. Les infections sont aussi contractées par contact direct et indirect avec des animaux de la ferme, des reptiles, des poulets et, à l'occasion, avec des animaux de compagnie. *Salmonella* est habituellement excrétée dans les excréments d'animaux contaminés. Les humains peuvent être infectés lorsqu'ils portent à leur bouche des aliments, leurs mains ou d'autres objets contaminés; il est donc essentiel de se laver les mains après un contact avec des animaux pour prévenir l'infection à *Salmonella*.

Depuis quelques années, une gamme croissante de sous-produits animaux, tels que les oreilles de porc, sont offerts sur le marché sous forme de friandises pour animaux de compagnie d'origine animale. Par le passé, au Canada, ces produits ont été associés à des écllosions d'infection à *Salmonella* chez l'humain. En 1999, il a été confirmé que des oreilles de porc pour animaux de compagnie contaminées avaient été à l'origine d'une écllosion d'infection humaine à *S. Infantis* dans plusieurs provinces<sup>(4,5)</sup>. En 2002, des friandises pour animaux de compagnie contaminées, importées du Texas, ont été associées à des infections humaines dues à *S. Newport*, à Calgary<sup>(6)</sup>. Les enquêtes de suivi menées au Canada et aux É.-U. ont indiqué que les friandises pour animaux de compagnie sont souvent contaminées par *Salmonella*. Au Canada, à la suite de l'écllosion survenue en 1999, *Salmonella* a été isolé dans 48 (51 %) des 94 échantillons d'oreilles de porc pour animaux de compagnie achetées dans des magasins de détail en Alberta<sup>(5)</sup>. Aux É.-U., *Salmonella*, notamment *S. Infantis*, a été isolé dans 65 (41 %) des 158 échantillons d'oreilles de porc et d'autres friandises pour animaux de compagnie d'origine animale achetées dans des magasins de détail en 1999-2000<sup>(7)</sup>. Les souches de *S. Infantis* isolées chez les patients du Canada et dans les friandises pour animaux de compagnie aux É.-U. n'ont pas pu être distinguées par PFGE.

Detecting and controlling the transmission of *Salmonella* via pet treats poses several challenges<sup>(8)</sup>. Animal-derived pet treats are often contaminated with *Salmonella*, and the dehydration procedure used to make pet treats may not be effective at eliminating *Salmonella*. Aside from direct contact with contaminated pet treats, transmission of *Salmonella* to humans may also occur indirectly through the pets. Pets consuming contaminated treats may be colonized with *Salmonella* but asymptomatic, thus becoming unknown sources of contamination in the household. Families with young children or elderly household members who feed their pets animal-derived pet treats should be particularly careful as *Salmonella* infection in these age groups is often more severe.

In Canada, pet treats are not regulated, but the Canadian Food Inspection Agency has used the Animal Health Act to encourage or enforce product recall. The Public Health Agency of Canada and the Pet Industry Joint Advisory Council are collaborating to improve product safety.

In the USA, pet treats are regulated by the Food and Drug Administration (FDA). *Salmonella*-contaminated pet treats are considered adulterated under the Federal Food, Drug, and Cosmetic Act. After the 1999 Canadian outbreak, the FDA encouraged industry to take voluntary steps to ensure the absence of *Salmonella* in pet treats. The American Pet Products Manufacturers Association published “Guidelines for the Manufacturing of Natural Pet Treats for Pets” to educate its members<sup>(9)</sup>. The FDA initiated annual nationwide testing of pet treats for *Salmonella*. Because the prevalence of *Salmonella* in pet treats in the USA has remained constant over time, the FDA will broaden its use of enforcement actions to ensure compliance with the Act.

Pet treat manufacturers, retailers, consumers, and public health authorities should be aware of the potential for animal-derived pet treats to serve as a source of *Salmonella* for human disease. Public health authorities should routinely consider this possibility during their investigations of cases or outbreaks of human salmonellosis.

### Recommendations

1. People should always wash their hands thoroughly with soap and water after handling pet treats and their pets.
2. People at increased risk for infection or serious complications of salmonellosis (e.g., children aged < 5 years, elderly and immunocompromised people) should avoid contact with animal-derived pet treats.
3. Pet store owners, health-care providers, and veterinarians should provide information to pet owners about the potential health risks of animal-derived pet treats, and prevention of salmonellosis.
4. Pet treat manufacturers should implement a bacterial kill step in the processing of pet treats, such as heat treatment or irradiation.

La détection et le contrôle de la transmission de *Salmonella* par les friandises pour animaux de compagnie soulèvent plusieurs problèmes<sup>(8)</sup>. Les friandises pour animaux de compagnie d'origine animale sont souvent contaminées par des salmonelles, et le procédé de déshydratation utilisé dans la fabrication de ces produits peut s'avérer inefficace pour éliminer ces bactéries. La transmission de *Salmonella* aux humains peut se produire par contact direct avec des friandises pour animaux de compagnie contaminées, mais aussi indirectement, au contact d'animaux de compagnie. Les animaux de compagnie qui ingèrent des friandises contaminées peuvent être des porteurs asymptomatiques de *Salmonella* et devenir ainsi des sources de contamination domestique qui passent inaperçues. Les familles qui comptent de jeunes enfants ou des membres âgés, et qui offrent à leurs animaux de telles friandises d'origine animale, doivent être particulièrement prudentes, car l'infection à *Salmonella* est souvent plus grave dans ces groupes d'âge.

Au Canada, les friandises pour animaux de compagnie ne sont pas réglementées, mais l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) fait appel à la *Loi sur la santé des animaux* pour encourager ou faire respecter le rappel de produits. L'Agence de santé publique du Canada (ASPC) et le Pet Industry Joint Advisory Council collaborent pour améliorer l'innocuité de ces produits.

Aux É.-U., les friandises pour animaux de compagnie sont réglementées par la Food and Drug Administration (FDA). Les friandises pour animaux de compagnie contaminées par *Salmonella* sont considérées comme étant adulterées en vertu de la *Federal Food, Drug, and Cosmetic Act*. À la suite de l'écllosion canadienne de 1999, la FDA a incité l'industrie à prendre des mesures volontaires pour garantir l'absence de salmonelles dans les friandises pour animaux de compagnie. De son côté, pour informer ses membres, l'American Pet Products Manufacturers Association a publié des « Guidelines for the Manufacturing of Natural Pet Treats for Pets »<sup>(9)</sup>. La FDA a entrepris la réalisation d'analyses annuelles à l'échelle nationale pour détecter la présence de *Salmonella* dans les friandises pour animaux de compagnie. Étant donné qu'aux É.-U. la prévalence de *Salmonella* dans ces friandises est demeurée constante au fil du temps, la FDA compte faire un usage élargi des mesures d'exécution pour garantir la conformité à la loi.

Les fabricants et les détaillants de friandises pour animaux de compagnie d'origine animale, les consommateurs, ainsi que les autorités sanitaires doivent être conscients du risque de maladies humaines dues à *Salmonella* que posent ces friandises. En outre, les autorités de la santé publique devraient toujours tenir compte de ce risque lorsqu'elles enquêtent sur des cas ou des éclussions de salmonellose humaine.

### Recommandations

1. Après tout contact avec des animaux de compagnie ou des friandises destinées à ces animaux, on devrait toujours se laver soigneusement les mains avec de l'eau et du savon.
2. Les personnes présentant un risque accru d'infection ou de complications graves associées à la salmonellose (p. ex., enfants de < 5 ans, personnes âgées et sujets immunodéprimés) devraient éviter tout contact avec des friandises pour animaux de compagnie d'origine animale.
3. Les exploitants d'animalerie, les professionnels de la santé et les vétérinaires devraient informer les propriétaires d'animaux de compagnie des risques que présentent les friandises pour animaux de compagnie d'origine animale et des mesures à prendre pour prévenir la salmonellose.
4. Les fabricants de friandises pour animaux de compagnie devraient intégrer à leur processus de transformation un procédé d'élimination des bactéries faisant appel à un traitement par la chaleur ou à l'irradiation.

## Acknowledgements

We would like to thank our public health and laboratory colleagues from Alberta, British Columbia and Washington State and the CFIA and FDA for their assistance in this investigation.

## References

1. Notifiable Diseases Reporting System, Surveillance and Risk Assessment Division, Centre for Infectious Disease Prevention and Control, Public Health Agency of Canada. 2006.
2. CDC. *Salmonella surveillance: Annual summary, 2004*. Atlanta, Georgia: US Department of Health and Human Services, CDC, 2005.
3. Voetsch AC, Van Gilder TJ, Angulo FJ et al. *FoodNet estimate of the burden of illness caused by nontyphoidal Salmonella infections in the United States*. Clin Inf Dis 2004;38:S127-34.
4. LCDC. *Human health risk from exposure to natural dog treats*. CCDR 2000;26(6):41-2.
5. Clark C, Cunningham J, Ahmed R et al. *Characterization of Salmonella associated with pig ear dog treats in Canada*. J Clin Microbiol 2001;39:3962-68.
6. Pitout JDD, Reisbig MD, Mulvey M et al. *Association between handling of pet treats and infection with Salmonella enterica serotype Newport expressing the AmpC  $\beta$ -Lactamase, CMY-2*. J Clin Microbiol 2003; 39:538-42.
7. White DG, Datta A, McDermott P et al. *Antimicrobial susceptibility and genetic relatedness of Salmonella serovars isolated from animal-derived dog treats in the USA*. J Antimicro Chem 2003;52:860-3.
8. Finlay R, Reid-Smith R, Weese JS. *Human health implications of Salmonella-contaminated natural pet treats and raw pet food*. Clin Infect Dis 2006;42:686-91.
9. American Pet Products Manufacturers Association, Inc. *Guidelines for the Manufacturing of Natural Pet Treats*. Available at: <http://www.appma.org/> Accessed: March 20, 2006.

**Source:** Shendra Brisdon, CPHI(C), CD Public Health Inspector, Fraser Health Authority; Eleni Galanis, MD, MPH, FRCPC, Physician Epidemiologist, British Columbia Centre for Disease Control, Vancouver, BC, Canada; Romulo Colindres, MD, MPH, Epidemic Intelligence Service Officer, Foodborne and Diarrheal Diseases Branch, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta GA; Larry Crowe, CPHI(C), Enteric Investigations, Calgary Health Region; Lorraine McIntyre, Gastroenteritis Outbreak Coordinator, Supervisor, Food Poisoning, Environmental Services, Laboratory Services, British Columbia Centre for Disease Control; Rebecca Baer, MPH, Epidemiologist, Communicable Disease Epidemiology, Washington State Department of Health; Laura MacDougall, MSc, Surveillance Epidemiologist, British Columbia Centre for Disease Control; Lynn Wilcott, BSc, P. Ag. Food Safety Specialist, British Columbia Center for Disease Control; Larry Gustafson, MD, MHSc, Medical Health Officer, Fraser Health Authority; Ana Paccagnella, BSc, RT, Supervisor, Enteric Bacteriology, British Columbia Centre for Disease Control; Linda Chui, PhD, Molecular Program Leader, Provincial Laboratory for Public Health (Microbiology), Alberta, Canada; Doug Everett, CPHI(C), Manager, Environmental Public Health, Alberta Health and Wellness; Diane MacDonald, MHSc, Foodborne, Waterborne and Zoonotic Infections Division, Public Health Agency of Canada; Andrea Ellis, DVM, Foodborne, Waterborne and Zoonotic Infections Division, Public Health Agency

## Remerciements

Nous aimerions remercier nos collègues de la santé publique et des laboratoires de l'Alberta, de la Colombie-Britannique et de l'État de Washington ainsi que l'ACIA et la FDA pour leur collaboration à la présente enquête.

## Références

1. Système de surveillance des maladies à déclaration obligatoire, Division de la surveillance et de l'évaluation des risques, Centre de prévention et de contrôle des maladies infectieuses, Agence de santé publique du Canada, 2006.
2. CDC. *Salmonella surveillance: Annual summary, 2004*. Atlanta, Georgia: US Department of Health and Human Services, CDC, 2005.
3. Voetsch AC, Van Gilder TJ, Angulo FJ et al. *FoodNet estimate of the burden of illness caused by nontyphoidal Salmonella infections in the United States*. Clin Inf Dis 2004;38:S127-34.
4. LLCM. *Risque pour la santé humaine lié à l'exposition à des friandises pour chiens*. RMTC 2000;26(6):41-2.
5. Clark C, Cunningham J, Ahmed R et al. *Characterization of Salmonella associated with pig ear dog treats in Canada*. J Clin Microbiol 2001;39:3962-68.
6. Pitout JDD, Reisbig MD, Mulvey M et al. *Association between handling of pet treats and infection with Salmonella enterica serotype Newport expressing the AmpC  $\beta$ -Lactamase, CMY-2*. J Clin Microbiol 2003; 39:538-42.
7. White DG, Datta A, McDermott P et al. *Antimicrobial susceptibility and genetic relatedness of Salmonella serovars isolated from animal-derived dog treats in the USA*. J Antimicro Chem 2003;52:860-3.
8. Finlay R, Reid-Smith R, Weese JS. *Human health implications of Salmonella-contaminated natural pet treats and raw pet food*. Clin Infect Dis 2006;42:686-91.
9. American Pet Products Manufacturers Association, Inc. *Guidelines for the Manufacturing of Natural Pet Treats*. Available at: <http://www.appma.org/> Accessed: March 20, 2006.

**Source :** Shendra Brisdon, CPHI(C), inspectrice de la santé publique du Centre d'épidémiologie de la Colombie-Britannique, autorité sanitaire du Fraser; D<sup>e</sup> Eleni Galanis, MPH., FRCPC, médecin épidémiologiste, Centre d'épidémiologie de la Colombie-Britannique, Vancouver, C.-B., Canada; D<sup>r</sup> Romulo Colindres, MPH, agent des services de renseignements sur les épidémies, Foodborne and Diarrheal Diseases Branch, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA; Larry Crowe, CPHI(C), Enteric Investigations, Calgary Health Region; Lorraine McIntyre, coordonnatrice – éclosions de gastroentérite, superviseure – toxi-infections alimentaires, Environmental Services, Laboratory Services, Centre d'épidémiologie de la Colombie-Britannique; Rebecca Baer, MPH, épidémiologiste, Communicable Disease Epidemiology, Washington State Department of Health; Laura MacDougall, MSc, épidémiologiste – surveillance des maladies, Centre d'épidémiologie de la Colombie-Britannique; Lynn Wilcott, BSc, P. Ag., spécialiste de la salubrité des aliments, Centre d'épidémiologie de la Colombie-Britannique; D<sup>r</sup> Larry Gustafson, MHSc, médecin hygiéniste, Fraser Health Authority; Ana Paccagnella, BSc, RT, superviseure – bactériologie des maladies entériques, Centre d'épidémiologie de la Colombie-Britannique; Linda Chui, PhD, chef, Molecular Program, Provincial Laboratory for Public Health (Microbiology), Alberta, Canada; Doug Everett, CPHI(C), gestionnaire, Environmental Public Health, Alberta Health and Wellness; Diane MacDonald, MHSc, Division des infections d'origine hydrique, alimentaire et zoonotique, Agence de santé publique du Canada; Andrea Ellis, DVM, Division des infections d'origine hydrique, alimentaire et zoonotique, Agence de santé publique

of Canada; M Leslie, DVM, MPH, Public Health Veterinarian, Communicable Disease Epidemiology, Washington State Department of Health; Christine E Keys, Microbiologist, Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition; Henry Ekperigin, DVM, MPVM, PhD, Food & Drug Administration, Center for Veterinary Medicine; Mark L Collins, Consumer Safety Officer, Food and Drug Administration, Seattle District Office; A Drake, MPH, Epidemiologist, Communicable Disease Control, Epidemiology & Immunization Section, Public Health - Seattle & King County; J Koepsell, MS, Epidemiologist, Communicable Disease Control, Epidemiology & Immunization Section, Public Health - Seattle & King County; C DeBolt, RN, MPH, Epidemiologist, Communicable Disease Control, Epidemiology & Immunization Section, Public Health - Seattle & King County; S McKeirnan, RN, MPH, Epidemiology Response Coordinator, Communicable Disease Control, Epidemiology & Immunization Section, Public Health - Seattle & King County; J Duchin, MD, Chief, Communicable Disease Control, Epidemiology & Immunization Section, Public Health - Seattle & King County; Janelle M. Johnson, Microbiologist, Food and Drug Administration, Pacific Regional Laboratory Northwest; Doris E Farmer, Microbiologist, Food and Drug Administration, Denver District Laboratory; Fred Angulo, DVM, PhD, Foodborne and Diarrheal Diseases Branch, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia.

du Canada; M Leslie, DVM, MPH, vétérinaire de la santé publique, Communicable Disease Epidemiology, Washington State Department of Health; Christine E Keys, microbiologiste, Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition; Henry Ekperigin, DVM, MPVM, PhD, Food and Drug Administration, Center for Veterinary Medicine; Mark L Collins, responsable de la sécurité des consommateurs, Food and Drug Administration, Seattle District Office; A Drake, MPH, épidémiologiste, Communicable Disease Control, Epidemiology & Immunization Section, Public Health - Seattle & King County; J Koepsell, MS, épidémiologiste, Communicable Disease Control, Epidemiology & Immunization Section, Public Health - Seattle & King County; C DeBolt, IA, MPH, épidémiologiste, Communicable Disease Control, Epidemiology & Immunization Section, Public Health - Seattle & King County; S McKeirnan, IA, MPH, coordonnatrice des interventions en épidémiologie, Communicable Disease Control, Epidemiology & Immunization Section, Public Health - Seattle & King County; D' J Duchin, chef, Communicable Disease Control, Epidemiology & Immunization Section, Public Health - Seattle & King County; Janelle M. Johnson, microbiologiste, Food and Drug Administration, Pacific Regional Laboratory Northwest; Doris E Farmer, microbiologiste, Food and Drug Administration, Denver District Laboratory; Fred Angulo, DVM, PhD, Foodborne and Diarrheal Diseases Branch, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Géorgie.

#### ADDENDUM

### IMMUNIZATION COVERAGE BY AGE 2 FOR FIVE RECOMMENDED VACCINES IN THE CAPITAL HEALTH REGION (EDMONTON)

VOL. 32-10, PAGE 120

In the 1<sup>st</sup> paragraph of the **Discussion**, the sentence “**Complete coverage rates for DTaP-IPV-Hib are higher than for MMR, but there were 11.3% who were partially covered for DTaP-IPV-Hib at 2 years, and who may become covered late**”, should have been “**Coverage rates for MMR are higher than for DTaP-IPV-Hib**”.

#### ADDENDA

### COUVERTURE VACCINALE AVANT L'ÂGE DE 2 ANS À L'ÉGARD DE CINQ VACCINS RECOMMANDÉS DANS LA RÉGION SANITAIRE D'EDMONTON

VOL. 32-10, PAGE 120

Dans le premier paragraphe sous **Analyse**, la phrase “**Les pourcentages de sujets ayant reçu leur série vaccinale complète étaient plus élevés dans le cas du DCaT-VPTI-Hib que dans le cas du vaccin RRO, mais 11,3 % des enfants étaient partiellement vaccinés contre le DCaT-VPTI-Hib à 2 ans, et pourraient recevoir leur série complète plus tard**”, aurait dû être “**Les pourcentages de sujets du vaccin RRO sont plus élevés que pour le DCaT-VPTI-Hib**”.

#### ERRATUM

### TUBERCULIN SKIN TESTING OF CLOSE CONTACTS: RECENT OR LONG-STANDING INFECTION?

VOL. 32, NO. 12, 15 JUNE, 2006

On page 140 of this article, the source was omitted. It should read as follows:

**Source:** Paul Rivest, MD, Direction de santé publique de Montréal, Département de médecine social et préventive, Université de Montréal, Institut national de santé publique du Québec; Serge Déry, MD, Nunavik Public Health Directorate; Monique Douville-Fradet, MD, Institut national de santé publique du Québec; Terry-Ann Tannenbaum, MD, Direction de santé publique de Montréal, Institut national de santé publique du Québec; Paul Brassard, MD, Direction de santé publique de Montréal, Département de médecine social et préventive, Université de Montréal, Division of Clinical Epidemiology, McGill University Health Centre, Montreal, Quebec.

#### ERRATUM

### TEST CUTANÉ À LA TUBERCULINE CHEZ DES CONTACTS ÉTROITS : INFECTION RÉCENTE OU PASSÉE?

VOL. 32, NO. 12, LE 15 JUIN 2006

À la page 140 de cet article, la source a été omis et devrait être rédigé comme suit :

**Source :** D' Paul Rivest, Direction de santé publique de Montréal, Département de médecine social et préventive, Université de Montréal, Institut national de santé publique du Québec; D' Serge Déry, Nunavik Public Health Directorate; D<sup>re</sup> Monique Douville-Fradet, Institut national de santé publique du Québec; D<sup>re</sup> Terry-Ann Tannenbaum, Direction de santé publique de Montréal, Institut national de santé publique du Québec; D' Paul Brassard, Direction de santé publique de Montréal, Département de médecine social et préventive, Université de Montréal, Division of Clinical Epidemiology, McGill University Health Centre, Montréal (Québec).

The Canada Communicable Disease Report (CCDR) presents current information on infectious and other diseases for surveillance purposes and is available through subscription. Many of the articles contain preliminary information and further confirmation may be obtained from the sources quoted. The Public Health Agency of Canada does not assume responsibility for accuracy or authenticity. Contributions are welcome (in the official language of your choice) from anyone working in the health field and will not preclude publication elsewhere. Copies of the report or supplements to the CCDR can be purchased through the Member Service Centre of the Canadian Medical Association.

Nicole Beaudoin  
Editor-in-Chief  
(613) 957-0841

Kim Hopkinson  
Desktop Publishing

Submissions to the CCDR should be sent to the Editor-in-Chief  
Public Health Agency of Canada  
Scientific Publication and Multimedia Services  
130 Colonnade Rd, A.L. 6501G  
Ottawa, Ontario K1A 0K9

To subscribe to this publication, please contact:  
Canadian Medical Association  
Member Service Centre  
1867 Alta Vista Drive, Ottawa, ON Canada K1G 3Y6  
Tel. No.: (613) 731-8610 Ext. 2307 or (888) 855-2555  
FAX: (613) 236-8864

Annual subscription: \$110 (plus applicable taxes) in Canada; \$147 (U.S.) outside Canada.

This publication can also be accessed electronically via Internet using a Web browser at  
<<http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc>>.

(On-line) ISSN 1481-8531

Publications Mail Agreement No. 41190522

© Minister of Health 2006

Pour recevoir le Relevé des maladies transmissibles au Canada (RMTC), qui présente des données pertinentes sur les maladies infectieuses et les autres maladies dans le but de faciliter leur surveillance, il suffit de s'y abonner. Un grand nombre des articles qui y sont publiés ne contiennent que des données sommaires, mais des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès des sources mentionnées. L'Agence de santé publique du Canada ne peut être tenue responsable de l'exactitude, ni de l'authenticité des articles. Toute personne travaillant dans le domaine de la santé est invitée à collaborer (dans la langue officielle de son choix); la publication d'un article dans le RMTC n'en empêche pas la publication ailleurs. Pour acheter des copies du RMTC ou des suppléments au rapport, veuillez communiquer avec le Centre des services aux membres de l'Association médicale canadienne.

Nicole Beaudoin  
Rédactrice en chef  
(613) 957-0841

Kim Hopkinson  
Éditique

Pour soumettre un article, veuillez vous adresser à  
Rédactrice en chef  
Agence de santé publique du Canada  
Section des publications scientifiques et services  
multimédias, 130, chemin Colonnade, I.A. 6501G  
Ottawa (Ontario) K1A 0K9

Pour vous abonner à cette publication, veuillez contacter :  
Association médicale canadienne  
Centre des services aux membres  
1867 promenade Alta Vista, Ottawa (Ontario), Canada K1G 3Y6  
N° de tél. : (613) 731-8610 Poste 2307 ou (888) 855-2555  
FAX : (613) 236-8864

Abonnement annuel : 110 \$ (et frais connexes) au Canada; 147 \$ US à l'étranger.

On peut aussi avoir accès électroniquement à cette publication par Internet en utilisant un explorateur Web, à  
<<http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc>>.

(En direct) ISSN 1481-8531

Poste-publications n° de la convention 41190522

© Ministre de la Santé 2006