

26. Robertson E, Hershenfield K, Grace SL et al. *The psychosocial effects of being quarantined following exposure to SARS: A qualitative study of Toronto healthcare workers*. Can J Psychiatry 2004;49(6):403-07.
27. Loeb MB. *Severe acute respiratory syndrome: Preparedness, management, and impact*. Infect Control Hosp Epidemiol 2004;25(12):1017-19.
28. Srinivasan A, McDonald LC, Jernigan D et al. *Foundations of the severe acute respiratory syndrome preparedness and response plan for healthcare facilities*. Infect Control Hosp Epidemiol 2004;25(12):1020-25.

26. Robertson E, Hershenfield K, Grace SL et coll. *The psychosocial effects of being quarantined following exposure to SARS: A qualitative study of Toronto healthcare workers*. Can J Psychiatry 2004;49(6):403-07.
27. Loeb MB. *Severe acute respiratory syndrome: Preparedness, management, and impact*. Infect Control Hosp Epidemiol 2004;25(12):1017-19.
28. Srinivasan A, McDonald LC, Jernigan D et coll. *Foundations of the severe acute respiratory syndrome preparedness and response plan for healthcare facilities*. Infect Control Hosp Epidemiol 2004;25(12):1020-25.

**CHILDREN HOSPITALIZED WITH INFLUENZA
DURING THE 2006-2007 SEASON:
A REPORT FROM THE CANADIAN
IMMUNIZATION MONITORING PROGRAM,
ACTIVE (IMPACT)**

C Burton, MD (1), W Vaudry, MD (1), D Moore, MD (2), D Scheifele, MD (3), J Bettinger, PhD (3), S Halperin, MD (4), T Tam, MD (5), B Law, MD (6) for the Canadian Immunization Monitoring Program Active (IMPACT)

1. *Division of Infectious Diseases, Department of Pediatrics, University of Alberta, Stollery Children's Hospital, Edmonton, Alberta*
2. *Infectious Disease Division Montreal Children's Hospital, McGill University Health Centre, Montréal, Québec*
3. *University of British Columbia, Division of Infectious and Immunological Diseases, Department of Pediatrics, Vancouver, British Columbia*
4. *IWK Health Centre, Department of Pediatrics, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia*
5. *Centre for Emergency Preparedness and Response, Infectious Disease and Emergency Preparedness Branch, Public Health Agency of Canada, Ottawa, Ontario*
6. *Centre for Immunization and Respiratory Infectious Diseases, Public Health Agency of Canada, Ottawa, Ontario*

Introduction

Influenza infection is common among children and is associated with significant morbidity. Although the majority of children with influenza infection present with respiratory symptoms and fever, influenza can cause central nervous system (CNS), cardiac, renal or hepatic complications⁽¹⁻⁷⁾. During influenza season, the rate of hospitalization for cardio-respiratory illness in healthy young children, especially those < 6 months of age, approaches that of high-risk adults⁽⁸⁻¹⁰⁾. The burden of influenza infection is greatest in the youngest children; recent studies have reported hospitalization rates attributable to laboratory-confirmed-influenza in healthy children of 2.5 to 4.5 per 1,000 in children < 6 months of age and 0.9 to 1.2 per 1,000 in those aged 6 to 23 months⁽¹¹⁻¹⁶⁾.

**ENFANTS HOSPITALISÉS POUR CAUSE DE GRIPPE
DURANT LA SAISON 2006-2007 :
RAPPORT DU PROGRAMME CANADIEN DE
SURVEILLANCE ACTIVE DES EFFETS SECONDAIRES
ASSOCIÉS AUX VACCINS (IMPACT)**

C Burton, MD (1), W Vaudry, MD (1), D Moore, MD (2), D Scheifele, MD (3), J Bettinger, PhD (3), S Halperin, MD (4), T Tam, MD (5), B Law, MD (6) pour le Programme canadien de surveillance active des effets secondaires associés aux vaccins (IMPACT)

1. *Division des maladies infectieuses, Département de pédiatrie, Université de l'Alberta, Stollery Children's Hospital, Edmonton (Alberta)*
2. *Division des maladies infectieuses, L'Hôpital de Montréal pour enfants, Centre universitaire de santé McGill, Montréal (Québec)*
3. *Université de la Colombie-Britannique, Division des maladies infectieuses et immunologiques, Département de pédiatrie, Vancouver (Colombie-Britannique)*
4. *IWK Health Centre, Département de pédiatrie, Université Dalhousie, Halifax (Nouvelle-Écosse)*
5. *Centre de mesures et d'interventions d'urgence, Direction générale des maladies infectieuses et des mesures d'urgence, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa (Ontario)*
6. *Centre de l'immunisation et des infections respiratoires, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa (Ontario)*

Introduction

Les infections grippales sont monnaie courante chez les enfants et s'accompagnent d'une morbidité importante. Bien que, dans la majorité des cas, les enfants atteints de la grippe présentent des symptômes respiratoires et de la fièvre, le virus grippal peut aussi causer des complications touchant le foie, les reins, le cœur et le système nerveux central (SNC)⁽¹⁻⁷⁾. Durant la saison grippale, le taux d'hospitalisation motivée par une affection cardio-respiratoire chez les jeunes enfants en bonne santé, surtout chez les < 6 mois, avoisine celui des adultes à haut risque⁽⁸⁻¹⁰⁾. C'est chez les très jeunes enfants que le fardeau associé à la grippe est le plus élevé; selon les études récentes, les taux d'hospitalisation imputable à une grippe confirmée en laboratoire se situent entre 2,5 et 4,5 pour 1 000 chez les enfants âgés de < 6 mois et entre 0,9 et 1,2 pour

Hospitalization rates are higher still in young children with high-risk underlying medical conditions, with estimates of influenza-associated hospitalization rates of 19 per 1,000 children < 1 year of age and 8 per 1000 children 12 to 35 months of age⁽¹⁷⁾. The Canadian National Advisory Committee on Immunization (NACI) statement on influenza vaccination for the 2006-2007 season recommended targeting groups at high risk of serious influenza infection, including all children aged 6 to 23 months and children with selected chronic medical conditions. As there is no influenza vaccine currently licensed for children < 6 months of age, NACI recommended immunizing household contacts and pregnant women who are expected to deliver during influenza season⁽¹⁸⁾.

The Canadian Immunization Monitoring Program, Active (IMPACT) is a pediatric hospital-based surveillance system that captures information about vaccine-preventable diseases and adverse events after immunization. IMPACT has been carrying out surveillance of children hospitalized for influenza in Canada since 2003. IMPACT offers an integrated tool for monitoring disease patterns and vaccine programs in Canada by providing real-time case totals supplemented by clinical information. This report summarizes the fourth year of this influenza surveillance (2006-2007). The goals are to: describe the demographic and clinical characteristics of children hospitalized with influenza in Canada, document influenza vaccination status, and identify high risk groups that may not be included in current influenza immunization recommendations. Comparison with previous years IMPACT data will be reported subsequently.

Methods

Active surveillance for laboratory-confirmed influenza admissions amongst 0 to 16 year old children was conducted by the IMPACT surveillance network, whose 12 centres draw referrals from every province and territory and represent over 90% of the pediatric tertiary care beds in Canada. Case patients were admitted to an IMPACT centre with laboratory-confirmed influenza infection. Each IMPACT hospital has a policy of routinely testing hospitalized children with respiratory symptoms for viral infection. Children hospitalized with influenza were identified through virology laboratory reports and/or admission records. Acceptable laboratory evidence of influenza infection included positive viral culture, immunoassay or nucleic acid molecular testing. Once identified, trained nurse monitors reviewed each patient's hospital record to determine the reason for admission. Only children admitted because of influenza or a complication of influenza were included as case patients. Nosocomial cases were not included.

1 000 chez les enfants de 6 à 23 mois⁽¹¹⁻¹⁶⁾. Ces taux sont encore plus élevés chez les jeunes enfants atteints d'affections sous-jacentes à haut risque; dans leur cas, ils sont estimés à 19 pour 1 000 chez les enfants âgés de < 1 an et à 8 pour 1 000 chez les 12 à 35 mois⁽¹⁷⁾. La déclaration du Conseil consultatif national de l'immunisation (CCNI) sur la vaccination antigrippale pour la saison 2006-2007 recommandait de cibler les groupes qui sont à haut risque de souffrir d'une infection grippale grave, notamment tous les enfants âgés de 6 à 23 mois et les enfants souffrant de certaines affections chroniques. Comme aucun vaccin antigrippal n'est actuellement homologué pour usage chez les enfants de < 6 mois, le CCNI a recommandé de vacciner les contacts familiaux et les femmes enceintes devant accoucher durant la saison grippale⁽¹⁸⁾.

Le Programme canadien de surveillance active des effets secondaires associés aux vaccins (IMPACT) est un réseau de surveillance, implanté dans des hôpitaux pédiatriques, qui collecte les renseignements sur les maladies évitables par la vaccination et les effets secondaires suivant l'immunisation. Le réseau IMPACT surveille les hospitalisations pédiatriques imputables à la grippe au Canada depuis 2003. Il offre un outil intégré de surveillance des profils de morbidité et des programmes de vaccination au Canada en fournissant en temps réel le nombre total de cas ainsi que des renseignements cliniques. Le présent rapport résume les données collectées durant la quatrième année de cette surveillance de la grippe (2006-2007). Ses buts sont les suivants : rendre compte des caractéristiques démographiques et cliniques des enfants hospitalisés pour la grippe au Canada; documenter l'état vaccinal des enfants à l'égard de la grippe; repérer les groupes à haut risque qui peuvent ne pas être inclus dans les recommandations concernant la vaccination antigrippale. Ce résumé sera suivi d'une comparaison avec les données d'IMPACT des années précédentes.

Méthodes

La surveillance active des hospitalisations imputables à une grippe confirmée en laboratoire chez les enfants de 0 à 16 ans a été effectuée par le réseau de surveillance IMPACT, dont les 12 centres sont les hôpitaux qui reçoivent les cas de toutes les provinces et de tous les territoires et qui représentent plus de 90 % des lits de soins tertiaires dans les hôpitaux pour enfants au Canada. Les cas retenus dans l'étude sont les patients qui ont été admis dans un centre IMPACT pour une infection grippale confirmée en laboratoire. Chaque hôpital du réseau IMPACT pratique systématiquement des tests pour diagnostiquer les infections virales chez tous les enfants hospitalisés présentant des symptômes respiratoires. Les hospitalisations pédiatriques pour cause de grippe ont été identifiées d'après les rapports d'analyses des laboratoires de virologie et/ou les dossiers d'hospitalisation. Les données de laboratoire acceptables pour déterminer la présence d'une infection grippale sont des résultats positifs à une culture virale, au dosage immunologique ou aux analyses moléculaires de l'acide nucléique. Lorsqu'un cas est repéré, des infirmières surveillantes spécialement formées examinent le dossier du patient pour déterminer le motif de son admission à l'hôpital. Seuls les enfants qui ont été hospitalisés parce qu'ils souffraient de la grippe ou d'une complication de la grippe ont été retenus comme « patients-cas ». Les cas nosocomiaux ont été écartés.

Demographic information, information about underlying medical conditions, vaccination history, methods of influenza diagnosis, clinical manifestations, treatment, course in hospital, and outcome data were collected using a standard case report form. Vaccination status was determined by report in the hospital chart or by the vaccine provider. For the analysis, a child ≤ 9 years of age was considered fully vaccinated if they had received two doses for their 1st influenza season or one dose for a second season and if the last dose occurred > 28 days before infection. A child > 9 years of age was considered fully vaccinated if they had received one dose during this flu season > 28 days before infection. Detailed case report forms were completed and submitted monthly to the IMPACT data center in Vancouver, BC. Data were analyzed using SAS v8.1 (SAS Institute, Cary, NC).

Results

A total of 371 children were admitted with influenza in the 2006-2007 influenza season. The geographic and temporal distribution of these cases have been previously reported⁽¹⁹⁾. Peak hospitalizations in eastern and western centers occurred simultaneously. The largest number of cases were reported from the IMPACT centre in Quebec City ($n = 90$), followed by Montreal ($n = 61$), Toronto ($n = 39$), and Vancouver ($n = 38$) (Table 1).

Les données sur les caractéristiques démographiques, les affections sous-jacentes, l'état vaccinal, les méthodes employées pour diagnostiquer la grippe, les manifestations cliniques, le traitement, le déroulement de l'hospitalisation et les données sur l'issue de l'hospitalisation ont été recueillies à l'aide d'un formulaire de déclaration de cas normalisé. L'état vaccinal a été déterminé à partir des mentions portées dans le dossier d'hospitalisation ou communiquées par le vaccinateur. Pour les besoins de la présente analyse, on a considéré qu'un enfant âgé de ≤ 9 ans était complètement vacciné s'il avait reçu deux doses pendant sa première saison grippale ou une dose pendant sa deuxième saison, et si la dernière dose avait été administrée > 28 jours avant l'infection. Les formulaires de déclaration de cas détaillés ont été remplis et envoyés chaque mois au centre de données du réseau IMPACT à Vancouver, en Colombie-Britannique. Les données ont été analysées à l'aide du système SAS v8.1 (SAS Institute, Cary, Caroline du Nord).

Résultats

En tout, 371 enfants ont été hospitalisés pour cause de grippe durant la saison grippale 2006-2007. La distribution géographique et temporelle de ces cas a été décrite dans un rapport précédent⁽¹⁹⁾. Les pics d'hospitalisation se sont produits simultanément dans les centres de l'Est et de l'Ouest. Le centre IMPACT de Québec a reçu le plus grand nombre de cas ($n = 90$), suivi de Montréal ($n = 61$), Toronto ($n = 39$) et Vancouver ($n = 38$) (tableau 1).

Table 1. Location of Children Admitted with Influenza by Number and Virus Type

Tableau 1. Distribution géographique des enfants hospitalisés pour une grippe, selon le nombre et le type de virus

IMPACT Centre	Centre IMPACT	Type A		Type B		Type A+B		TOTAL	
		n	%	n	%	n	%	n	%
St. John's	St. John's	11	100	0	0.0	0	0	11	3.0
Halifax	Halifax	21	100	0	0.0	0	0	21	5.7
Quebec City	Québec	66	73.3	21	23.3	3	3.3	90	24.3
Montreal A	Montréal A	21	53.8	18	46.2	0	0	39	10.5
Montreal B	Montréal B	15	68.2	7	31.8	0	0	22	5.9
Ottawa	Ottawa	36	97.3	1	2.7	0	0	37	10.0
Toronto	Toronto	36	92.3	3	7.7	0	0	39	10.5
Winnipeg	Winnipeg	21	100	0	0.0	0	0	21	5.7
Saskatoon	Saskatoon	4	100	0	0.0	0	0	4	1.1
Edmonton	Edmonton	35	94.6	2	5.4	0	0	37	10.0
Calgary	Calgary	12	100	0	0.0	0	0	12	3.2
Vancouver	Vancouver	33	86.8	5	13.2	0	0	38	10.2
TOTAL	TOTAL	311	83.8	57	15.4	3	0.8	371	100

Virus type

Influenza A accounted for 311 (83.8%) cases, and influenza B for 57 (15.4%) cases. Three children (0.8%) were infected with both influenza A and B. Peak influenza A hospitalizations occurred in week 9 (late February/early March) and peak influenza B hospitalizations occurred in week 14 (mid April). All IMPACT centres reported more cases with influenza A than influenza B (Table 1). Influenza B hospitalizations was far higher at the three IMPACT centres in Quebec than at any other Canadian centres. No cases of influenza B were reported in St. John's, Halifax, Winnipeg, Saskatoon or Calgary.

The age distribution and demographics of the cases are reported in Table 2. The majority of the hospitalizations occurred in children < 5 years of age (297/371 or 80.1%): 49.5% of cases were < 2 years of age, 30.5% were 2 to 5 years, and 19.9% ≥ 6 years of age. All reported cases of influenza B occurred in children < 11 years of age. Males accounted for 227 (61.2%) of the admissions.

Type du virus

La grippe A a représenté 311 cas (83,8 %) et la grippe B, 57 cas (15,4 %). Trois enfants (0,8 %) ont été infectés simultanément par les gripes A et B. Le nombre le plus élevé d'hospitalisations imputables à la grippe A s'est produit durant la semaine 9 (fin février/début mars); dans le cas de la grippe B, il s'est produit durant la semaine 14 (mi-avril). Tous les centres IMPACT ont reçu plus de cas de grippe A que de cas de grippe B (tableau 1). Les hospitalisations imputables à la grippe B ont été beaucoup plus nombreuses dans les trois centres IMPACT du Québec que dans tout autre centre au Canada. Aucun cas de grippe B n'a été signalé à St. John's, à Halifax, à Winnipeg, à Saskatoon ou à Calgary.

Le tableau 2 indique la distribution des cas selon l'âge ainsi que les caractéristiques démographiques. La majorité des enfants hospitalisés étaient âgés de < 5 ans (297/371, soit 80,1 %) : 49,5 % avaient < 2 ans, 30,5 % étaient âgés de 2 à 5 ans et 19,9 % avaient ≥ 6 ans. Tous les cas de grippe B signalés étaient des enfants âgés de < 11 ans. Les garçons ont représenté 227 admissions (61,2 %).

Table 2. Demographic Characteristics, Virus Type and Vaccination Status by Age of Children Admitted with Influenza, 2006-2007

Age	Sex Male/ Female <i>n</i>	Health Status				Influenza Type			Influenza Vaccination Status		Total Cases <i>n</i> (%)
		Healthy <i>n</i>	Not Healthy		A	B	A + B	Not vaccinated/ Not fully vaccinated <i>n</i>	Fully vaccinated** <i>n</i>		
			Total not Healthy <i>n</i>	Condition is a vaccine indication* <i>n</i>						Condition not a vaccine indication <i>n</i>	
< 3 mos.	30/20	43	7	2	5	44	6	0	50	0***	50 (13.5)
3-5 mos.	19/5	13	11	6	5	20	4	0	24	0***	24 (6.5)
6-23 mos.	66/44	57	53	37	16	98	11	1	103	7	110 (29.6)
2-5 yrs.	70/43	53	60	45	15	86	26	1	97	16	113 (30.5)
6-12 yrs.	30/23	14	39	35	4	43	10	0	45	8	53 (14.3)
> 12 yrs.	12/9	3	18	17	1	20	0	1	15	6	21 (5.7)
Total	227/144	183	188	142	46	311	57	3	334	37	371 (100)

* According to the NACI statement for the 2006-2007 season, vaccine-recommended health conditions include chronic heart disease, chronic lung disease, diabetes mellitus or other metabolic disorder, cancer, immunodeficiency, immunosuppression, chronic renal disease, anemia, hemoglobinopathy, chronic acetylsalicylic acid therapy, residence in institutional setting, and conditions that can compromise respiratory function or increase risk of aspiration.¹⁸

** Comprised of: Children >9 years of age who had received 1 dose of influenza vaccine, children <9 years of age who received 1 dose of influenza vaccine this season but had received influenza vaccine in a previous season, and children <9 years of age who had received 2 doses of influenza vaccine this season. To be considered effective the last dose of vaccine must have been given >28 days before admission.

*** No influenza vaccine currently licensed in Canada for children under 6 months of age

Tableau 2. Caractéristiques démographiques et état vaccinal des enfants hospitalisés pour cause de grippe selon l'âge, et type de virus, 2006-2007

Âge	Sexe Garçons/ filles <i>n</i>	État de santé				Type de virus			État vaccinal à l'égard de la grippe		Total des cas <i>n</i> (%)
		Bonne santé <i>n</i>	Mauvaise santé			A	B	A + B	Non vacciné/ incomplète- ment vacciné	Complète- ment vacciné**	
			Total - mauvaise santé <i>n</i>	Vaccina- tion indiquée* <i>n</i>	Vaccination non indiquée <i>n</i>						
< 3 mois	30/20	43	7	2	5	44	6	0	50	0***	50 (13,5)
3-5 mois	19/5	13	11	6	5	20	4	0	24	0***	24 (6,5)
6-23 mois	66/44	57	53	37	16	98	11	1	103	7	110 (29,6)
2-5 ans	70/43	53	60	45	15	86	26	1	97	16	113 (30,5)
6-12 ans	30/23	14	39	35	4	43	10	0	45	8	53 (14,3)
> 12 ans	12/9	3	18	17	1	20	0	1	15	6	21 (5,7)
Total	227/144	183	188	142	46	311	57	3	334	37	371 (100)

* Selon la déclaration du CCNI pour la saison 2006-2007, les affections constituant des indications de la vaccination sont les affections cardiaques chroniques, les affections pulmonaires chroniques, le diabète sucré et d'autres maladies métaboliques, le cancer, l'immunodéficience, l'immunodépression, la néphropathie chronique, l'anémie, l'hémoglobino-pathie, les affections nécessitant la prise d'acide acétylsalicylique pendant de longues périodes, la vie en établissement et les affections qui compromettent l'évacuation des sécrétions respiratoires et qui sont associées à une augmentation du risque de fausse route¹⁸.

** Comprend : Enfants > 9 ans qui ont reçu 1 dose de vaccin antigrippal, enfants < 9 ans qui ont reçu 1 dose de vaccin antigrippal cette saison, mais qui ont reçu le vaccin antigrippal lors d'une saison précédente, et enfants < 9 ans qui ont reçu 2 doses de vaccin antigrippal cette saison. Pour que la vaccination soit considérée complète, la dernière dose doit avoir été administrée > 28 jours avant l'hospitalisation.

*** Aucun vaccin contre la grippe n'est actuellement homologué au Canada pour usage chez l'enfant de moins de 6 mois

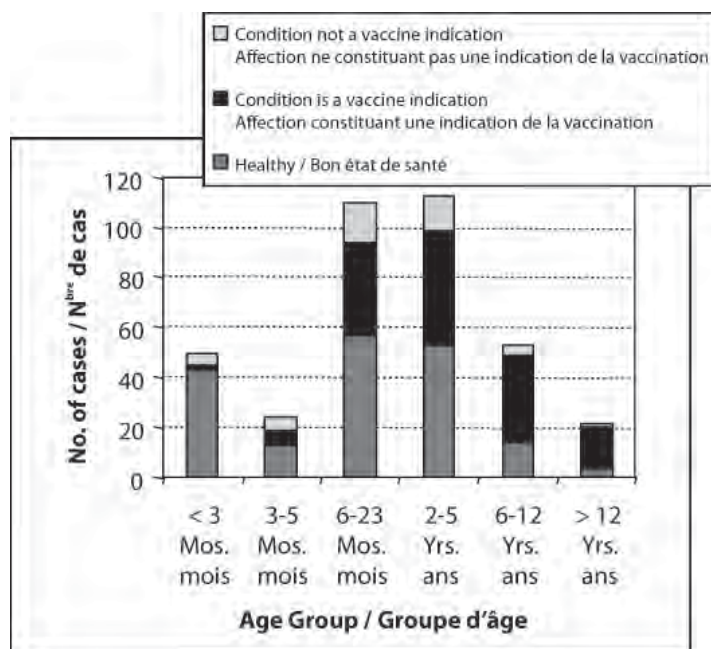
Previous health status

Of the 371 reported cases, 183 (49.3%) occurred in previously healthy children. The proportion of previously healthy children decreased with increasing age: 56/74(75.7%) < 6 months, 57/110 (51.8%) 6 to 23 months, 53/113 (46.9%) 2 to 5 years, and 17/74 (23.0%) ≥ 6 years were previously healthy (Figure 1).

État de santé antérieur

Des 371 cas déclarés, 183 (49,3 %) étaient des enfants jusque-là en bonne santé. La proportion des enfants en bonne santé au moment où ils ont contracté la grippe diminuait avec l'âge : 56/74 (75,7 %) < 6 mois, 57/110 (51,8 %) de 6 à 23 mois, 53/113 (46,9 %) de 2 à 5 ans et 17/74 (23,0 %) ≥ 6 ans étaient auparavant en bonne santé (figure 1).

Figure 1. Health Status by Age Group
Figure 1. État de santé par groupe d'âge



The 188 children (50.7%), who were not previously healthy, had a total of 294 chronic medical conditions recorded (Table 3). They included 142 children (75.5%) with conditions for which influenza immunization was recommended and 46 (24.5%) children with other medical conditions. The most common underlying medical conditions were chronic lung disease in 18.3% of all cases, and neurologic or developmental disorders in 12.4%. Of the 46 children who had an underlying neurologic or developmental condition, 15 had no indication

Les 188 enfants (50,7 %) qui n'étaient pas auparavant en bonne santé cumulaient 294 affections chroniques diagnostiquées (tableau 3). De ce nombre, 142 enfants (75,5 %) souffraient d'affections constituant des indications de vaccination antigrippale et 46 (24,5 %) enfants présentaient d'autres affections. Les états pathologiques sous-jacents les plus courants étaient la maladie pulmonaire chronique (18,3 % de tous les cas) et les troubles neurologiques ou du développement (12,4 % des cas). Parmi les 46 enfants qui souffraient d'un trouble neurologique ou du développement sous-jacent, 15 n'avaient pas

Table 3. Underlying Conditions in Children Admitted with Influenza According to NACI Recommendations for Influenza Vaccination, 2006-2007⁽¹⁸⁾

Tableau 3. Affections sous-jacentes chez les enfants hospitalisés pour une grippe, selon les recommandations du CCNI sur la vaccination antigrippale, 2006-2007⁽¹⁸⁾

Underlying Conditions Conditions are Indications for Vaccination*** (n = 180)	Affection sous-jacente Affections constituant une indications de la vaccination*** (n = 180)	Number / % of Children with Condition*	
		n	%
Chronic heart disease	Affection cardiaque chronique	18	4.9
Chronic lung disease	Affection pulmonaire chronique	68	18.3
Diabetes mellitus or other metabolic disorder	Diabète sucré ou autre maladie métabolique	12	3.2
Cancer	Cancer	18	4.9
Immunodeficiency, acquired or inherited	Immunodéficience, acquise ou héréditaire	4	1.1
Immunosuppression	Immunodépression	14	3.8
Chronic renal disease	Néphropathie	5	1.3
Anemia	Anémie	6	1.6
Hemoglobinopathy	Hémoglobinopathie	10	2.7
Conidtions that can compromise respiratory function	Affections qui peuvent altérer la fonction respiratoire	25	6.7
Conditions are not Indications for Vaccination*** (n = 114)	Affections ne constituant pas une indication de la vaccination*** (n = 114)		
Neurologie or developmental disorder	Trouble neurologique ou du développement	46	12.4
Genitourinary disorder	Trouble génito-urinaire	4	1.1
Gastrointestinal or hepatic disorder	Trouble gastro-intestinal ou hépatique	13	3.5
Nutritional disorder	Trouble nutritionnel	4	1.1
Bone, joint, or connective tissue disorder	Affection des os, des articulations ou du tissu conjonctif	6	1.6
Multi-system disorder or syndrome	Trouble ou syndrome multisystémique	6	1.6
Relevant concurrent acute infection	Infection aiguë concomitante	14	3.8
Prematurity, admitted within first year of life	Prématurité, admission pendant la première année de vie	14	3.8
Other	Autre	7	1.8

* Children may have had >1 condition; % is number with the each condition over total number of children admitted (371).

** According to the NACI statement for the 2006-2007 season, vaccine-recommended health conditions include chronic heart disease, chronic lung disease, diabetes mellitus or other metabolic disorder, cancer, immunodeficiency, immunosuppression, chronic renal disease, anemia, hemoglobinopathy, chronic acetylsalicylic acid therapy, residence in institutional setting, and conditions that can compromise respiratory function or increase risk of aspiration.¹⁸

*** Some of these children also have conditions which are vaccine indications.

* Les enfants peuvent être atteints de > 1 affection; le % est le nombre d'enfants souffrant de l'affection rapporté au nombre total d'enfants hospitalisés (371).

** Selon la déclaration du CCNI pour la saison 2006-2007, les affections constituant des indications de la vaccination sont les affections cardiaques chroniques, les affections pulmonaires chroniques, le diabète sucré ou d'autres maladies métaboliques, le cancer, l'immunodéficience, l'immunodépression, la néphropathie chronique, l'anémie, l'hémoglobinopathie, les affections nécessitant la prise d'acide acétylsalicylique pendant de longues périodes, la vie en établissement et les affections qui compromettent l'évacuation des sécrétions respiratoires et qui sont associées à une augmentation du risque de fausse route¹⁸.

*** Certains de ces enfants sont également atteints d'affections qui sont des indications de la vaccination.

for vaccination, 26 had medical conditions that were vaccine indications, and five had no other medical conditions but were 6 to 23 months of age. Fourteen of the children were considered to have vaccine indications because their neurologic disorders could compromise respiratory functioning, and the remaining 12 children had other high-risk chronic medical conditions. Ten children had isolated developmental delay. Fifteen children had a history of seizures; three of them had simple febrile seizures.

Influenza immunization status

At the time of admission 276/371 (74.4%) children were not immunized, 25 (6.7%) had immunizations reported as “up to date” with no further details, and the immunization history of 18 (4.9%) children was unknown. Only 52 (14.0%) children had received the influenza vaccine and only 37 (10.0%) were fully vaccinated. Of the 15 children who were not fully vaccinated, 12 were < 9 years of age and received one dose of vaccine, and three received the vaccine < 28 days prior to admission. Influenza vaccination was indicated in 207/371 cases; 110 children were 6 to 23 months of age and 97 were > 23 months of age and had a health condition for which influenza vaccine is recommended. Of these children 32 (15.5%) were fully vaccinated at the time of admission; only 7/110 (6%) of all children aged 6 to 23 months were vaccinated appropriately, two of whom were previously healthy. Reasons for not vaccinating were given for 134 cases and the most common reasons were: age exclusion ($n = 74$), being unaware of vaccine indication ($n = 24$), being too ill ($n = 12$), and parental refusal ($n = 8$). Other reasons included being counseled against immunization by a health care provider ($n = 4$) and lack of vaccine availability ($n = 2$).

Clinical presentation

Fever and cough were the most common clinical manifestations, present in 88.7% (329/371) and 79.5% (295/371) of cases respectively. Other symptoms included respiratory distress ($n = 155$), wheezing ($n = 69$), pneumonia ($n = 63$), croup ($n = 12$), and apnea ($n = 6$). Many children also had diarrhea, vomiting, or dehydration ($n = 139$). Otitis media was reported in nine cases. Few children presented with myositis ($n = 8$), and those who did were infected with influenza B.

Neurologic manifestations included seizures ($n = 34$), encephalitis ($n = 6$), and aseptic meningitis ($n = 1$). Of the 34 children presenting with seizures, 32 (94.1%) were between the ages of 6 months and 5 years of age, and 16 (47.1%) had underlying neurologic or developmental conditions. Other severe manifestations included one case of myocarditis, and four cases of hepatitis.

d’indication pour la vaccination, 26 souffraient de problèmes médicaux qui constituaient des indications de la vaccination et cinq n’avaient pas d’autres problèmes médicaux, mais étaient âgés de 6 à 23 mois. Chez 14 de ces 26 enfants, la vaccination était indiquée à cause de troubles neurologiques susceptibles d’altérer leur fonction respiratoire et les 12 autres présentaient d’autres affections chroniques à haut risque. Dix enfants présentaient un retard du développement. Quinze enfants avaient des antécédents de crises convulsives; trois d’entre eux avaient connu des accès de convulsions fébriles simples.

Situation des enfants à l’égard de la vaccination antigrippale

Au moment de leur admission, 276/371 (74,4 %) des enfants n’avaient pas été vaccinés, 25 (6,7 %) étaient réputés « à jour » dans leurs vaccinations, mais sans autres détails et, au sujet de 18 enfants (4,9 %), il n’existait aucune donnée sur les vaccins. Seulement 52 enfants (14,0 %) avaient reçu le vaccin antigrippal et seulement 37 enfants (10,0 %) étaient complètement vaccinés. Des 15 enfants qui étaient incomplètement vaccinés, 12 étaient âgés de < 9 ans et avaient reçu une dose de vaccin, et trois avaient reçu le vaccin < 28 jours avant l’admission. La vaccination antigrippale était indiquée dans 207/371 cas; 110 enfants étaient âgés de 6 à 23 mois; 97 avaient > 23 mois et présentaient un état de santé justifiant une recommandation de vaccination antigrippale. De ces 207 enfants, 32 (15,5 %) étaient complètement vaccinés au moment de leur admission; seulement 7/110 (6 %) de tous les enfants âgés de 6 à 23 mois étaient suffisamment vaccinés, dont deux qui étaient antérieurement en bonne santé. Les raisons de la non-vaccination étaient fournies pour 134 cas et les plus courantes étaient l’exclusion due à l’âge ($n = 74$), l’ignorance quant à l’indication de la vaccination ($n = 24$), le fait que l’enfant était trop malade ($n = 12$) et le refus des parents ($n = 8$). Il y avait d’autres raisons, comme la vaccination déconseillée par un fournisseur de soins de santé ($n = 4$) et le manque de vaccin disponible ($n = 2$).

Tableau clinique

La fièvre et la toux étaient les manifestations cliniques les plus courantes et étaient présentes dans 88,7 % (329/371) et 79,5 % (295/371) des cas respectivement. Les autres symptômes étaient la détresse respiratoire ($n = 155$), la respiration sifflante ($n = 69$), la pneumonie ($n = 63$), le croup ($n = 12$) et l’apnée ($n = 6$). De nombreux enfants souffraient aussi de diarrhée, de vomissements ou de déshydratation ($n = 139$). L’otite moyenne a été signalée chez neuf cas. Quelques enfants étaient atteints de myosite ($n = 8$); ils étaient tous des cas d’infection par la grippe B.

Les manifestations neurologiques incluaient les convulsions ($n = 34$), l’encéphalite ($n = 6$) et la méningite aseptique ($n = 1$). Sur les 34 enfants qui présentaient des convulsions, 32 (94,1 %) étaient âgés de 6 mois à 5 ans et 16 (47,1 %) souffraient de troubles neurologiques ou de développement sous-jacents. Les autres manifestations graves incluaient un cas de myocardite et quatre cas d’hépatite.

The hospital course for children admitted with influenza is summarized in Tables 4, 5 and 6. The overall median hospital stay was 3 days; the shortest median stay was among children < 6 six months of age (2 days) and the longest among children > 12 years of age (6 days). Children, who were previously healthy, had only conditions for which the influenza vaccine was not indicated, and those with underlying conditions, which were indications for the influenza vaccine, had median length of stays of 2, 3.5, and 4.5 days respectively.

Le déroulement de l'hospitalisation des enfants admis en raison d'une grippe est résumé dans les tableaux 4, 5 et 6. La durée globale médiane de l'hospitalisation était de 3 jours; la durée médiane la plus courte (2 jours) était observée chez les enfants âgés de < 6 mois et la plus longue (6 jours) chez les enfants âgés de > 12 ans. Chez les enfants auparavant en bonne santé, ceux qui présentaient seulement des troubles pour lesquels le vaccin antigrippal n'était pas indiqué et ceux atteints d'affections sous-jacentes qui étaient des indications de vaccination antigrippale, les durées médianes de l'hospitalisation étaient de 2, 3,5 et 4,5 jours, respectivement.

Table 4. Vaccination Status and Hospital Course of Children Admitted with Influenza by Health Status, 2006-2007
Tableau 4. État vaccinal et déroulement de l'hospitalisation des enfants hospitalisés pour une grippe, selon l'état de santé, 2006-2007

Clinical Information	Renseignements cliniques	Unhealthy / Mauvaise santé			Total
		Health	Indication for vaccine*	Condition not a vaccine indication	
		Bonne santé n (%)	Vaccination indiquée* n (%)	Vaccination non indiquée n (%)	
Fully vaccinated**	Complètement vacciné*	6 (3.3)	29 (20.4)	2 (4.3)	37 (10.0)
Not vaccinated/Not fully vaccinated	Non vacciné/Incomplètement vacciné	177 (96.7)	113 (79.6)	44 (95.7)	334 (90.0)
Median duration of hospitalization (days)	Durée médiane d'hospitalisation (jours)	2	4.5	3.5	
Complications	Complications				
Cinfirmated bacterial infection	Infection bactérienne confirmée	17 (9.3)	4 (2.8)	6 (13.0)	27 (7.3)
ICU Admission	Admission à l'unité de soins intensifs	20 (10.9)	14 (9.9)	8 (17.4)	42 (11.3)
Ventilator Required	Ventilation mécanique	8 (4.4)	6 (4.2)	6 (13.0)	20 (5.4)
Outcome	Issue				
Recovered without long-term sequelae anticipated	Rétablissement, sans pronostic de séquelles de longue durée	179 (97.8)	140 (98.6)	45 (97.8)	364 (98.1)
Recovered with long-term sequelae anticipated	Rétablissement, avec pronostic de séquelles de longue durée	3 (1.6)	1 (0.7)	1 (2.2)	5 (1.3)
Died of reported infection	Décès imputable à l'infection déclarée	1 (0.5)	1 (0.7)	0 (0.0)	2 (0.5)
Total	Total	183	142	46	371

* According to the NACI statement for the 2006-2007 season, vaccine-recommended health conditions include chronic heart disease, chronic lung disease, diabetes mellitus or other metabolic disorder, cancer, immunodeficiency, immunosuppression, chronic renal disease, anemia, hemoglobinopathy, chronic acetylsalicylic acid therapy, residence in institutional setting, and conditions that can compromise respiratory function or increase risk of aspiration.¹⁸

** Comprised of: Children >9 years of age who had received 1 dose of influenza vaccine, children <9 years of age who received 1 dose of influenza vaccine this season but had received influenza vaccine in a previous season, and children <9 years of age who had received 2 doses of influenza vaccine this season. To be considered effective the last dose of vaccine must have been given >28 days before admission.

* Selon la déclaration du CCNI pour la saison 2006-2007, les affections constituant des indications de la vaccination sont les affections cardiaques chroniques, les affections pulmonaires chroniques, le diabète sucré et d'autres maladies métaboliques, le cancer, l'immunodéficience, l'immunodépression, la néphropathie chronique, l'anémie, l'hémoglobinopathie, les affections nécessitant la prise d'acide acétylsalicylique pendant de longues périodes, la vie en établissement et les affections qui compromettent l'évacuation des sécrétions respiratoires et qui sont associées à une augmentation du risque de fausse route¹⁸.

** Comprend : Enfants > 9 ans qui ont reçu 1 dose de vaccin antigrippal, enfants < 9 ans qui ont reçu 1 dose de vaccin antigrippal cette saison, mais qui ont reçu le vaccin antigrippal lors d'une saison précédente, et enfants < 9 ans qui ont reçu 2 doses de vaccin antigrippal cette saison. Pour que la vaccination soit considérée complète, la dernière dose doit avoir été administrée > 28 jours avant l'hospitalisation.

Table 5. Hospital Course of Children Admitted with Influenza by Age, 2006-2007

Tableau 5. Déroulement de l'hospitalisation des enfants admis pour une grippe, selon l'âge, 2006-2007

Age	Age	Total Cases	Duration of hospital stay (days)			ICU Admission	Ventilator Required	Antiviral Use	Antibiotic Use	Confirmed bacterial infection
		n (%)	Median	Mean	Std. Dev.	n (%)	n	n	n (%)	n
			(range)							
Total des cas	Durée de l'hospitalisation (jours)			Admission à l'USI	Ventilation mécanique	Traitement antiviral	Antibiothérapie	Infection bactérienne confirmée		
Âge	n (%)	Médiane (fourchette)	Médiane	Dév. st.	n (%)	n	n	n (%)	n	
< 3 mos.	< 3 mois	50 (13.5)	2 (1-21)	4.2	4.7	5 (10)	2	0	43 (86)	5
3-5 mos.	3.5 mois	24 (6.5)	2 (1-18)	4.4	4.7	2 (8.3)	0	0	14 (58.3)	1
6-23 mos.	6-23 mois	110 (29.6)	3 (1-37)	4.8	5.5	13 (11.8)	7	7	77 (70)	9
2-5 yrs.	2-5 ans	113 (30.5)	3 (1-58)	3.9	6.0	17 (15)	9	7	81 (71.7)	10
6-12 yrs.	6-12 ans	53 (14.3)	4 (1-94)	6.1	12.7	5 (9.4)	2	11	40 (75.5)	1
> 12 yrs.	> 12 ans	21 (5.7)	6 (1-13)	5.8	3.7	0	0	5	16 (76.2)	1
Total	Total	371 (100)	3 (1-94)	4.7	6.9	42 (11.3)	20	30	271 (73)	27

Table 6. Hospital Course of Children with Underlying Neurologic or Developmental Conditions Admitted with Influenza by Age, 2006-2007

Tableau 6. Déroulement de l'hospitalisation des enfants atteints de troubles neurologiques ou du développement sous-jacents qui ont été hospitalisés pour une grippe, selon l'âge, 2006-2007

Age	Age	Total	Underlying condition that is a vaccine indication*	No underlying conditions that are vaccine indications**	Fully immunized***	Median duration of hospital stay in days (range)	ICU Admission					
		n (%)	n (%)	n (%)	n	Median	n					
								Affection sous-jacente constituant une indication de la vaccination*	Affection sous-jacente ne constituant pas une indication de la vaccination**	Vaccination complète***	Durée médiane d'hospitalisation (fourchette)	Admission à l'unité de soins intensifs
								Âge	n (%)	n (%)	n	Médiane
< 3-5 mos.	< 3-5 mois	3 (6.5)	1 (33.3)	2 (66.7)	0	1 (1-9)	0					
6-23 mos.	6-23 mois	9 (19.6)	4 (44.4)	5 (55.6)	1	7 (4-14)	1					
2-5 yrs.	2-5 ans	19 (41.3)	9 (47.4)	10 (52.6)	5	4 (1-11)	7					
6-12 yrs.	6-12 ans	14 (30.4)	11 (78.6)	3 (21.4)	4	4.5 (1-12)	1					
> 12 yrs.	> 12 ans	1 (2.2)	1 (100)	0 (0.0)	0	6	0					
Total	Total	46 (100)	26 (56.5)	20 (43.5)	10	4.5 (1-14)	9					

* Children with neurologic or developmental conditions and conditions considered to be indications for influenza immunization according to the NACI statement for the 2006-2007 influenza season.¹⁸

** These patients have neurologic or developmental conditions and may have other underlying medical conditions that are not considered to be indications for influenza immunization.

*** Comprised of: Children >9 years of age who had received 1 dose of influenza vaccine, children <9 years of age who received 1 dose of influenza vaccine this season but had received influenza vaccine in a previous season, and children <9 years of age who received 2 doses of influenza vaccine this season. To be considered effective the last dose of vaccine must have been given >28 days before admission.

* Enfants présentant des affections neurologiques ou du développement considérées comme étant des indications de la vaccination contre la grippe, selon la déclaration du CCNI pour la saison grippale 2006-2007¹⁸.

** Ces patients présentent des affections neurologiques ou du développement et peuvent avoir d'autres états pathologiques sous-jacents qui ne sont pas considérés comme des indications de la vaccination contre la grippe.

*** Comprend : Enfants > 9 ans qui ont reçu 1 dose de vaccin antigrippal, enfants < 9 ans qui ont reçu 1 dose de vaccin antigrippal cette saison, mais qui ont reçu le vaccin antigrippal lors d'une saison précédente, et enfants < 9 ans qui ont reçu 2 doses de vaccin antigrippal cette saison. Pour que la vaccination soit considérée complète, la dernière dose doit avoir été administrée > 28 jours avant l'hospitalisation.

Bacterial complications

There were 27 cases with laboratory-confirmed bacterial infections; three of the cases had two documented bacterial infections. Urinary tract infections were the most common documented bacterial infections ($n = 9$), and *Escherichia coli* was the most commonly isolated organism ($n = 6$). There were six episodes of bacteremia, two bacterial pneumonias, one empyema, three cases of pharyngitis, three cases of tracheitis, and one each of cellulitis, diarrhea, otitis media and sinusitis. There were two cases of meningitis, one with *Neisseria meningitidis* and the other with *Klebsiella pneumoniae*. There was one *Staphylococcus aureus* infection and two infections with *Streptococcus pneumoniae*. Antibiotics were used in 73.0% of cases (271/371). They were used with equal frequency in previously healthy children and children with underlying medical conditions (odds ratio = 0.96, 95% confidence intervals 0.6 to 1.6). Thirty (8%) children were treated with oseltamivir; no other antivirals were used.

Intensive hospital care

A total of 42 (11.3%) children required ICU admission; nearly half of them ($n = 20$) were previously healthy. Of the 22 children who were not previously healthy, nine (40.9%) had underlying neurologic or developmental conditions. The proportion of children requiring ICU admission was highest in the 2 to 5 year age group (17/113 or 15.0%), followed by the 6 to 23 month age group (13/110, 11.8%). Intubation and assisted ventilation were required in 20 (5.4%) children. The majority of intubations occurred in children 2 to 5 years of age ($n = 9$), followed by children 6 to 23 months ($n = 7$). A slightly higher proportion of intubated children had underlying medical conditions (12/20, 60.0%). Forty-five percent (9/20) of children requiring mechanical ventilation presented with seizures. Bacterial infections were only documented in 5/42 children admitted to ICU, three of whom were intubated. One child required extracorporeal membrane oxygenation.

Mortality

There were two deaths. Case A was a 5 year old previously healthy female who presented with fever, gastrointestinal symptoms, and encephalitis. Influenza A was isolated and subgroup analysis revealed that it was an H1N1 strain. She had not received the influenza vaccine. She was admitted to the ICU and ventilated and she was treated with antibiotics but not antivirals. She died 2 days after admission. Case B was a 5 year old male with multiple chronic medical problems, including chronic lung disease, hypoxic ischemic encephalopathy, a seizure disorder and short gut secondary to intestinal perforation. He presented with fever, cough, respiratory distress and seizures. Influenza B was isolated. He had been fully vaccinated prior to admission. He spent a total of 4 days in the hospital, 2 of which were in the ICU, and he required ventilation. He was treated with antibiotics but not with antivirals. No bacterial infections were documented in either case.

Complications bactériennes

Vingt-sept enfants étaient atteints d'une infection bactérienne confirmée en laboratoire, dont trois enfants qui en avaient deux simultanément. Les infections de l'appareil urinaire étaient les infections bactériennes documentées les plus nombreuses ($n = 9$) et *Escherichia coli* était l'organisme le plus fréquemment isolé ($n = 6$). On a dénombré six épisodes de bactériémie, deux pneumonies bactériennes, un cas d'empyème, trois cas de pharyngite, trois cas de trachéite et un cas chacun de cellulite, de diarrhée, d'otite moyenne et de sinusite. On a aussi relevé deux cas de méningite, l'un dû à *Neisseria meningitidis* et l'autre à *Klebsiella pneumoniae*, une infection à *Staphylococcus aureus* et deux infections à *Streptococcus pneumoniae*. Des antibiotiques ont été administrés dans 73,0 % des cas (271/371). La fréquence de l'antibiothérapie était comparable chez les enfants qui étaient bien portants avant leur hospitalisation et chez ceux qui souffraient d'états pathologiques sous-jacents (rapport de cotes = 0,96; intervalle de confiance à 95 % de 0,6 à 1,6). Trente enfants (8 %) ont été traités par l'oseltamivir; aucun autre antiviral n'a été utilisé.

Soins hospitaliers intensifs

Au total, 42 (11,3 %) enfants ont dû être admis à l'unité de soins intensifs (USI); près de la moitié ($n = 20$) étaient en bonne santé jusque-là. Sur les 22 enfants qui n'étaient pas en bonne santé, neuf (40,9 %) souffraient de troubles neurologiques ou du développement. La proportion des enfants ayant dû être admis à l'USI était la plus élevée dans le groupe des 2 à 5 ans (17/113, soit 15,0 %), suivi du groupe des 6 à 23 mois (13/110, soit 11,8 %). L'intubation et la ventilation assistée ont été requises chez 20 enfants (5,4 %). La majorité des intubations a intéressé des enfants de 2 à 5 ans ($n = 9$), suivis des 6 à 23 mois ($n = 7$). Une proportion légèrement plus élevée d'enfants intubés avaient des états pathologiques sous-jacents (12/20, soit 60,0 %). Quarante-cinq pour cent (9/20) des enfants qui ont eu besoin d'une ventilation mécanique présentaient des crises convulsives. Des infections bactériennes ont été documentées chez seulement cinq des 42 enfants admis à l'USI, dont trois qui ont été intubés. Un enfant a dû être placé sous oxygénation extracorporelle.

Mortalité

Deux enfants sont décédés. Le cas A était une fillette de 5 ans en bonne santé jusque-là, qui s'était présentée avec de la fièvre, des symptômes gastro-intestinaux et une encéphalite. Le virus de la grippe A a été isolé et une analyse du sous-groupe a révélé qu'il s'agissait d'une souche H1N1. Elle n'avait pas reçu de vaccin antigrippal. Elle avait été placée sous ventilation mécanique à l'USI et avait reçu des antibiotiques, mais pas des antiviraux. Elle a succombé 2 jours après son admission. Le cas B était un garçon de 5 ans souffrant de multiples problèmes chroniques, dont une maladie pulmonaire chronique, une encéphalopathie ischémique hypoxique, un trouble épileptique et un syndrome de malabsorption consécutif à une perforation intestinale. Il présentait de la fièvre, de la toux, de la détresse respiratoire et des convulsions. Le virus de la grippe B a été isolé. Il était complètement vacciné au moment de son admission. Il a passé 4 jours en tout à l'hôpital, dont 2 à l'USI, et a dû être placé sous ventilation. Il avait reçu un traitement antibiotique, mais n'avait pas reçu d'antiviraux. Aucune infection bactérienne n'a été documentée dans l'un et l'autre cas.

All other children recovered from their infections and were discharged home. Long-term sequelae were anticipated in five children: three of whom were previously healthy, one who had chronic lung disease, and one who was born at 32 weeks gestation and 41 weeks corrected age at admission. All of the children with sequelae were < 3 years of age at admission, and none were immunized. Bacterial infections were documented in two of the children, and one child was diagnosed with nephrotic syndrome during his admission. Three of the children had ICU stays, two of whom presented with seizures.

Discussion

Influenza infection is the most common vaccine-preventable illness among Canadian children. IMPACT captures the circulating influenza type (A vs. B), the age profile of hospitalized patients and the spectrum of clinical manifestations and severity of influenza infection in hospitalized children. IMPACT also facilitates identification of high-risk groups to target in future immunization programs.

Influenza A accounted for 83.8% of pediatric influenza-related hospitalizations this season. The 2- to 5-year age group was the predominant age group (30.5%) admitted to hospital in Canada followed closely by the 6 to 23 month age group (29.6%). The recommendation to immunize all children age 6 to 23 months was introduced in the 2004-2005 season. The median duration of hospital stay was 3 days and was shortest for the youngest children and those without underlying medical conditions. The proportion of children admitted to ICU was 11.3% and included some previously healthy children.

The extensive antibiotic use (66.7%) likely results from difficulties distinguishing viral versus bacterial causes of symptomatology, especially in young children. Reasons for the limited use of oseltamivir (6.5%) may include delayed diagnosis of influenza, presentation late in infection, and rapid improvement of symptoms without treatment. Oral oseltamivir, when given < 48 hours after onset of symptoms, has been shown to be effective in decreasing duration of symptoms in influenza infection in children ≥ 1 year of age, but evidence for its use in younger children and in hospitalized patients is limited^(20,21).

Influenza is known to predispose to *S. aureus*, and pneumococcal infections, but in our series, documented bacterial infections were rare^(4,6,22). In the 2006-2007 season there was one child with *S. pneumoniae* bacteremia and one child with laryngotracheitis who had both *S. pneumoniae* and *S. aureus* isolated from tracheal aspirates. We recognize that bacterial infections were likely under-reported, as laboratory-confirmation of bacterial etiology requires invasive procedures, which may not be performed in children prior to the initiation of antibiotic therapy.

Tous les autres enfants se sont remis de leur infection et ont reçu leur congé de l'hôpital. Des séquelles de longue durée étaient pronostiquées chez cinq enfants : trois qui étaient bien portants avant leur hospitalisation, un qui souffrait de maladie pulmonaire chronique et un qui était né à 32 semaines de gestation et n'avait que 41 semaines en âge corrigé lorsqu'il a été hospitalisé. Tous les enfants atteints de séquelles étaient âgés de < 3 ans à leur admission et aucun n'avait été vacciné. Des infections bactériennes ont été documentées chez deux de ces enfants et un syndrome néphrotique a été diagnostiqué chez un enfant durant son hospitalisation. Trois de ces enfants ont été admis à l'USI, dont deux ont présenté des convulsions.

Analyse

L'infection grippale est la maladie évitable par la vaccination qui est la plus courante chez les enfants canadiens. Le réseau IMPACT saisit les données sur le type de virus grippal en circulation (A ou B), le profil d'âge des patients hospitalisés, le spectre des manifestations cliniques et la gravité de l'infection grippale chez les enfants hospitalisés. Le réseau IMPACT permet de repérer plus facilement les groupes à haut risque qui devront être ciblés dans les programmes de vaccination futurs.

La grippe A a représenté 83,8 % des hospitalisations d'enfants associées à la grippe durant la saison 2006-2007. Le groupe des 2 à 5 ans est le groupe d'âge (30,5 %) qui a connu le plus haut taux d'hospitalisation au Canada, suivi de près du groupe des 6 à 23 mois (29,6 %). La recommandation concernant la vaccination de tous les enfants de 6 à 23 mois avait été émise dans le courant de la saison 2004-2005. La durée médiane de l'hospitalisation a été de 3 jours et a été la plus courte pour les enfants très jeunes et pour ceux qui étaient atteints d'affections sous-jacentes. La proportion des enfants admis à l'USI a été de 11,3 %, parmi lesquels certains enfants auparavant en bonne santé.

Le recours fréquent aux antibiotiques (66,7 %) s'explique probablement par la difficulté qu'il y a à distinguer les causes virales des causes bactériennes de la symptomatologie, surtout chez les jeunes enfants. Quant au faible recours à l'oseltamivir (6,5 %), il peut résulter du retard dans l'établissement du diagnostic de grippe, de la présentation des patients à un stade avancé de l'infection et d'une atténuation rapide des symptômes sans traitement. Quand il est administré par voie orale < 48 heures après l'apparition des symptômes, l'oseltamivir s'est révélé efficace pour ce qui est d'abrèger la durée des symptômes de l'infection grippale chez les enfants âgés de ≥ 1 an, mais on dispose de peu de données sur l'emploi de cet antiviral chez des enfants plus jeunes et chez des patients hospitalisés^(20,21).

On sait que la grippe prédispose aux infections à *S. aureus* et à pneumocoque, mais dans notre série, les infections bactériennes documentées ont été rares^(4,6,22). Durant la saison 2006-2007, un enfant a été atteint d'une bactériémie imputable à *S. pneumoniae* et, chez un enfant atteint d'une laryngotrachéite, on a isolé concurremment *S. pneumoniae* et *S. aureus* dans les aspirats trachéaux. Nous sommes conscients qu'un certain nombre d'infections bactériennes ont pu ne pas être déclarées, car la confirmation en laboratoire de l'étiologie bactérienne nécessite des procédures effractives qui ne sont pas toujours pratiquées chez les enfants avant la mise en route d'une antibiothérapie.

Although vaccination is the most effective way of preventing or attenuating influenza infection in individuals at high-risk of influenza-related complications, vaccination rates remain low⁽¹⁸⁾. Both the inactivated and the live influenza vaccine have been shown to be safe and effective in children > 2 years of age, but less data are available for children < 2 years of age⁽²³⁻²⁷⁾. The proportion of children with vaccine indications, who are effectively vaccinated at the time of admission, was quite low at 32/207 (15.5%). It is possible that fully vaccinated children are underrepresented in the hospitalized population because they are protected against severe infection and hospitalization. Given the burden of influenza infection in this age group and the current vaccine recommendations, more research into the safety and efficacy of influenza vaccines in children < 2 years of age is warranted.

Neurologic and developmental disorders are the second most frequently identified underlying medical conditions among children admitted to IMPACT centres. The burden of influenza in children with neurologic and neuromuscular disease has been described in other studies and these conditions have been identified as risk factors for: respiratory failure, prolonged hospital stay, and influenza-related neurologic complications^(11,12,28,29). One of the two deaths reported by IMPACT this year was in a child with underlying neurologic illness. This mirrors the findings from the 2003-2004 influenza season in the United States where neurologic or neuromuscular conditions were identified in one third of the 153 influenza-related deaths⁽⁶⁾.

Influenza is also an important cause of febrile seizures in previously healthy children, and in children with a history of febrile seizures. Children who develop febrile seizures with influenza infection may be more likely to be admitted to hospital, as some studies have found they are more prone to atypical febrile seizures^(7,30). In our series, 34 children presented with seizures in the 2006-2007 season, and nine of them required mechanical ventilation. In Canada and in the United States, children with neurologic or developmental conditions are not specifically recognized as a high-risk group for whom influenza vaccination is routinely recommended, unless their conditions are considered to compromise the management of respiratory secretions and are associated with an increased risk of aspiration^(18,32). Of the 46 children admitted in the 2006-2007 season with an underlying neurologic or developmental condition, 15 had no indication for vaccination, and 10 had isolated developmental delay. Expansion of the current influenza immunization guidelines to include children with neurologic or developmental conditions, including those with a history of febrile seizures and isolated developmental delay, might be beneficial.

There were some limitations to our study. The data presented likely underestimate the impact of hospitalization for influenza as children admitted with unusual manifestations or late complications of influenza may not have been tested or may have had negative results.

Bien que la vaccination soit le moyen le plus efficace de prévenir ou d'atténuer l'infection grippale chez les personnes à haut risque de souffrir de complications liées à la grippe, les taux de vaccination demeurent faibles⁽¹⁸⁾. L'innocuité et l'efficacité du vaccin antigrippal, qu'il soit inactivé ou vivant, ont été démontrées chez les enfants âgés de > 2 ans⁽²³⁻²⁷⁾, mais les données sont moins abondantes en ce qui concerne les enfants plus jeunes. Dans le groupe des enfants pour lesquels la vaccination est indiquée, la proportion de ceux qui étaient effectivement vaccinés au moment de leur hospitalisation était plutôt faible, soit 32/207 (15,5 %). Il est possible que le groupe des enfants complètement vaccinés soit sous-représenté dans la population des enfants hospitalisés puisqu'ils sont protégés contre l'infection grave et l'hospitalisation. Étant donné le fardeau de l'infection grippale dans ce groupe d'âge et les recommandations actuelles en matière de vaccination, il serait tout indiqué de mener des recherches supplémentaires sur l'innocuité et l'efficacité des vaccins antigrippaux chez les enfants âgés de < 2 ans.

Les troubles neurologiques et du développement viennent au deuxième rang des états pathologiques sous-jacents les plus souvent notés chez les enfants admis dans les centres IMPACT. Le fardeau de la grippe chez les enfants atteints d'affections neurologiques et neuromusculaires a été décrit dans d'autres études; ces affections ont été identifiées comme des facteurs de risque des complications suivantes : insuffisance respiratoire, hospitalisation prolongée et complications neurologiques associées à la grippe^(11,12,28,29). Un des deux décès déclarés dans le système IMPACT cette année était celui d'un enfant souffrant d'une affection neurologique sous-jacente. Cette donnée fait écho à celles de la saison grippale 2003-2004 aux États-Unis où des affections neurologiques ou neuromusculaires ont été relevées chez un tiers des 153 cas de décès consécutifs à la grippe⁽⁶⁾.

La grippe est aussi une cause importante de convulsions fébriles chez des enfants jusque-là en bonne santé et chez des enfants sans antécédents de convulsions fébriles. Les enfants qui présentent des convulsions fébriles pendant la grippe risquent davantage d'être admis à l'hôpital, car certaines études ont montré qu'ils sont plus prédisposés aux convulsions fébriles atypiques^(7,30). Dans notre série, 34 enfants présentaient des convulsions à leur arrivée à l'hôpital durant la saison 2006-2007, et neuf d'entre eux ont nécessité une ventilation mécanique. Au Canada et aux États-Unis, les enfants souffrant de troubles neurologiques ou du développement ne sont pas expressément désignés comme un groupe à haut risque pour lequel la vaccination antigrippale est systématiquement recommandée, sauf si l'on juge que leurs troubles risquent de compromettre la gestion des sécrétions respiratoires et d'élever le risque d'aspiration^(18,32). Sur les 46 enfants atteints d'un trouble neurologique ou du développement sous-jacent qui ont été hospitalisés durant la saison 2006-2007, 15 n'avaient pas d'affection constituant une indication de la vaccination et 10 souffraient d'un retard du développement. Il serait probablement bon d'élargir les recommandations actuelles en matière de vaccination antigrippale pour inclure les enfants présentant des troubles neurologiques ou du développement, y compris ceux qui ont des antécédents de convulsions fébriles et un retard du développement isolé.

Notre étude présente certaines limites. Il est probable que les données présentées ici sous-estiment l'incidence de l'hospitalisation imputable à la grippe, car les enfants qui présentaient des manifestations cliniques inhabituelles ou des complications tardives de la grippe à leur arrivée à l'hôpital peuvent ne pas avoir fait l'objet d'épreuves

Testing practices vary between centers, and children presenting with fever without respiratory illness may not have been consistently tested. It is possible that the burden of influenza disease is overestimated in infants, especially those < 6 months of age, as infants presenting with fever are more likely to be tested for viruses than older children and more likely to be admitted to hospital with less severe disease. Another limitation of the study was the lack of population data to enable the calculation of age-specific incidence rates of hospitalization for influenza. Challenges in documenting vaccination status arise from inadequate documentation of immunization history (e.g. Up To Date only). Documentation of complete vaccine histories, including influenza vaccine history where appropriate, should be encouraged both to improve data collection about vaccination status and also to provide an opportunity for health-care providers to discuss indications for influenza vaccination with parents.

Conclusions

Influenza infections continue to represent a significant health burden among children in Canada, especially among children < 5 years of age and those with high-risk underlying medical conditions. Children with neurologic and developmental disorders appear to be at risk of severe influenza infections and influenza-related complications and should be identified as such and targeted in future influenza immunization programs. Continued active prospective hospital-based surveillance through IMPACT will be important to monitor disease patterns and effects of influenza vaccine programs in Canada.

Acknowledgements

We thank the IMPACT nurse monitors, nurse liaison, and the data centre staff. Special thanks for statistical analysis to S. Fan, Department of Pediatrics, Vaccine Evaluation Center, University of British Columbia, Vancouver. Funding for this project was provided by the Public Health Agency of Canada. The IMPACT network is administered by the Canadian Pediatric Society.

IMPACT Participants

IMPACT investigators and participating centres include the following: Dr. S. Halperin (IWK Health Centre, Halifax, Nova Scotia); Dr. R. Morris (Dr. Charles A. Janeway Child Health Centre, St. John's, Newfoundland); Dr. P. Déry (Centre mère-enfant de Québec, Ste-Foy, Québec); Dr. M. Lebel (Hôpital Sainte-Justine, Montréal, Québec); Dr. D. Moore (Montreal Children's Hospital, Québec); Dr. N. Le Saux (Children's Hospital of Eastern Ontario, Ottawa, Ontario); Dr. D. Tran (Hospital for Sick Children, Toronto, Ontario); Dr. J. Embree (Winnipeg Children's Hospital, Manitoba); Dr. B. Tan (Royal University Hospital, Saskatoon, Saskatchewan); Dr. T. Jadavji (Alberta Children's

de dépistage ou avoir obtenu des résultats négatifs. Les pratiques de dépistage varient selon les centres et le dépistage de la grippe n'est pas toujours effectué chez les enfants qui se présentent avec de la fièvre mais sans troubles respiratoires. Il est possible que le fardeau associé à la grippe soit surestimé dans le groupe des nourrissons, surtout ceux qui sont âgés de < 6 mois, car les nourrissons présentant une fièvre font plus souvent l'objet d'un dépistage viral que les enfants plus âgés et ils sont donc plus susceptibles d'être hospitalisés pour des infections moins graves. Une autre limite de l'étude vient de ce que l'on ne dispose pas de données suffisantes sur les populations pour pouvoir calculer l'incidence des hospitalisations imputables à la grippe en fonction de l'âge. Les difficultés rencontrées pour établir l'état vaccinal des patients résultent des pratiques inadéquates de consignation des données sur les vaccinations (p. ex. « À jour » seulement). Il faudrait insister sur la nécessité de noter tous les renseignements sur les vaccins administrés, dont ceux contre la grippe le cas échéant, pour améliorer la collecte de données sur l'état vaccinal et fournir aux fournisseurs de services de santé l'occasion de parler des indications de la vaccination antigrippale avec les parents.

Conclusions

Les infections grippales continuent de représenter un fardeau de morbidité important chez les enfants au Canada, surtout chez les enfants âgés de < 5 ans et ceux qui souffrent d'affections sous-jacentes à haut risque. Il apparaît que les enfants atteints de troubles neurologiques ou du développement sont à risque de contracter des formes graves de la grippe et de souffrir de complications; il faudrait les considérer comme un groupe à risque et les cibler dans les futurs programmes de vaccination contre la grippe. Il importera d'exercer une surveillance prospective active continue, par l'intermédiaire des hôpitaux du réseau IMPACT, pour suivre les profils de morbidité et les effets des programmes de vaccination antigrippale au Canada.

Remerciements

Nous tenons à remercier les infirmières surveillantes, les infirmières chargées de la liaison et le personnel du centre des données du réseau IMPACT. Nous adressons un merci tout particulier à S. Fan, Département de pédiatrie, Centre d'évaluation des vaccins, de l'Université de la Colombie-Britannique à Vancouver, qui a procédé à l'analyse statistique. Le financement de ce projet a été fourni par l'Agence de la santé publique du Canada. Le réseau IMPACT est administré par la Société canadienne de pédiatrie.

Participants au réseau IMPACT

Les enquêteurs et les centres qui font partie du réseau IMPACT sont les suivants : le D^r S. Halperin (IWK Health Centre, Halifax, Nouvelle-Écosse); le D^r R. Morris (D^r Charles A. Janeway Child Health Centre, St. John's, Terre-Neuve); le D^r P. Déry (Centre mère-enfant de Québec, Sainte-Foy, Québec); le D^r M. Lebel (Hôpital Sainte-Justine, Montréal, Québec); la D^{re} D. Moore (Hôpital de Montréal pour enfants, Québec) : la D^{re} N. Le Saux (Hôpital pour enfants de l'est de l'Ontario, Ottawa, Ontario); le D^r D. Tran (Hospital for Sick Children, Toronto, Ontario); le D^r J. Embree (Winnipeg Children's Hospital, Manitoba); le D^r B. Tan (Royal University Hospital, Saskatoon, Saskatchewan); le D^r T. Jadavji (Alberta Children's Hospital, Calgary, Alberta); le D^r W. Vaudry (Stollery

Hospital, Calgary, Alberta); Dr. W. Vaudry (Stollery Children's Hospital, Edmonton, Alberta); Dr. D. Scheifele, Dr. J. Bettinger (British Columbia Children's Hospital, Vancouver, British Columbia).

References

1. Wootton S, Mozel M, Vaudry W et al. for IMPACT investigators. *The epidemiology of influenza in children hospitalized in Canada, 2004-2005, in Immunization Monitoring Program B Active (IMPACT) Centres*. *CCDR* 2006;32(7):65-74.
2. Moore D, Vaudry W, Scheifele D et al. *Surveillance for influenza admissions among children hospitalized in Canadian Immunization Monitoring Program Active Centres, 2003-2004*. *Pediatrics* 2006;118(3):610-19.
3. Vaudry W, Roth A, Lee B et al. *Active surveillance for influenza infection in children; Stollery Children's Hospital, 2003-2004 season*. *CCDR* 2004;30:157-64.
4. Podewils L, Liedtke L, McDonald C et al. *A national survey of severe influenza-associated complications among children and adults, 2003-2004*. *Clin Infect Dis* 2005;40:1693-96.
5. Peltola V, Ziegler T, Ruuskanen O. *Influenza A and B virus infections in children*. *Clin Infect Dis* 2003;36:299-305.
6. Bhat N, Wright D, Broder K. *Influenza-associated deaths among children in the United States, 2003-2004*. *N Engl J Med* 2005;353(24):2559-67.
7. Kwong K, Lam S, Que T et al. *Influenza A and febrile seizures in childhood*. *Pediatr Neurol* 2006;35:395-99.
8. Izurieta H, Thompson W, Kramarz P et al. *Influenza and the rates of hospitalization for respiratory disease among infants and young children*. *N Engl J Med* 2000;342:232-39.
9. Neuzil K, Mellen B, Wright P et al. *The effect of influenza on hospitalizations, outpatient visits, and courses of antibiotics in children*. *N Engl J Med* 2000;342:225-31.
10. Thompson W, Shay D, Weintraub E et al. *Influenza-associated hospitalizations in the United States*. *JAMA* 2004;292:1333-40.
11. Ampofo K, Gesteland P, Bender J et al. *Epidemiology, complications, and cost of hospitalization in children with laboratory-confirmed influenza infection*. *Pediatrics* 2006;118(6):2409-17.
12. Coffin S, Zaoutis T, Wheeler Rosenquist A et al. *Incidence, complications, and risk factors for prolonged stay in children hospitalized with community-acquired influenza*. *Pediatrics* 2007;119(4):741-48.
13. Poehling K, Edwards K, Weinberg G et al. *The underrecognized burden of influenza in young children*. *N Engl J Med* 2006;355:31-40.

Children's Hospital, Edmonton, Alberta); le D^r D. Scheifele, la D^{re} J. Bettinger (British Columbia Children's Hospital, Vancouver, Colombie-Britannique).

Références

1. Wootton S, Mozel M, Vaudry W et coll. for IMPACT investigators. *The epidemiology of influenza in children hospitalized in Canada, 2004-2005, in Immunization Monitoring Program B Active (IMPACT) Centres*. *CCDR* 2006;32(7):65-74.
2. Moore D, Vaudry W, Scheifele D et coll. *Surveillance for Influenza Admissions among children hospitalized in Canadian Immunization Monitoring Program Active Centres, 2003-2004*. *Pediatrics* 2006;118(3):610-19.
3. Vaudry W, Roth A, Lee B et coll. *Active surveillance for influenza infection in children; Stollery Children's Hospital, 2003-2004 season*. *CCDR* 2004;30:157-64.
4. Podewils L, Liedtke L, McDonald C et coll. *A national survey of severe influenza-associated complications among children and adults, 2003-2004*. *Clin Infect Dis* 2005;40:1693-96.
5. Peltola V, Ziegler T, Ruuskanen O. *Influenza A and B virus infections in children*. *Clin Infect Dis* 2003;36:299-305.
6. Bhat N, Wright D, Broder K. *Influenza-associated deaths among children in the United States, 2003-2004*. *N Engl J Med* 2005;353(24):2559-67.
7. Kwong K, Lam S, Que T et coll. *Influenza A and febrile seizures in childhood*. *Pediatr Neurol* 2006;35:395-99.
8. Izurieta H, Thompson W, Kramarz P et coll. *Influenza and the rates of hospitalization for respiratory disease among infants and young children*. *N Engl J Med* 2000;342:232-39.
9. Neuzil K, Mellen B, Wright P et coll. *The effect of influenza on hospitalizations, outpatient visits, and courses of antibiotics in children*. *N Engl J Med* 2000;342:225-31.
10. Thompson W, Shay D, Weintraub E et coll. *Influenza-associated hospitalizations in the United States*. *JAMA* 2004;292:1333-40.
11. Ampofo K, Gesteland P, Bender J et coll. *Epidemiology, complications, and cost of hospitalization in children with laboratory-confirmed influenza infection*. *Pediatrics* 2006;118(6):2409-17.
12. Coffin S, Zaoutis T, Wheeler Rosenquist A et coll. *Incidence, complications, and risk factors for prolonged stay in children hospitalized with community-acquired influenza*. *Pediatrics* 2007;119(4):741-48.
13. Poehling K, Edwards K, Weinberg G et coll. *The underrecognized burden of influenza in young children*. *N Engl J Med* 2006;355:31-40.

14. Griffin M, Walker F, Iwane M et al. *Epidemiology of respiratory infections in young children: Insights from the New Vaccine Surveillance Network*. *Pediatr Infect Dis J* 2004;23(11):S188-92.
 15. Schrag S, Shay D, Gershman K et al. *Multistate surveillance for laboratory-confirmed, influenza-associated hospitalizations in children 2003-2004*. *Pediatr Infect Dis J* 2006;25:395-400.
 16. Neuzil K, Zhu Y, Griffin M et al. *Burden of interpandemic influenza in children younger than 5 years: A 25-year prospective study*. *J Infect Dis* 2002;185:147-52.
 17. Neuzil K, Wright P Mitchel E et al. *The burden of influenza illness in children with asthma and other chronic medical conditions*. *J Pediatr* 2000;137:856-64.
 18. National Advisory Committee on Immunization (NACI). *Statement on influenza vaccination for the 2006-2007 season*. *CCDR* 2006;32(ACS 7):1-27.
 19. Reyes F, Aziz S, Li Y et al. *Influenza in Canada: 2006-2007 season*. *CCDR* 2008;34(3):1-25.
 20. Whitley, R, Hayden F, Reisinger K et al. *Oral oseltamivir treatment of influenza in children*. *Pediatr Infect Dis J* 2001;20(2):127-33.
 21. Nicholson K, McNally T, Silverman M et al. *Rates of hospitalization for influenza, respiratory syncytial virus and human metapneumovirus among infants and young children*. *Vaccine* 2006;24:102-08.
 22. CDC Health Advisory: *Influenza-associated pediatric mortality and *Staphylococcus aureus* co-infection*. *CDCHAN-00268*: 2008, 30 Jan.
 23. Smith S, Demicheli V, Di Pietrantonj C et al. *Vaccines for preventing influenza in healthy children*. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 1. Art. No.: CD004879. DOI: 10.1002/14651858.CD004879.pub2.
 24. Shuler C, Iwamoto M, Bridges C. et al. *Vaccine effectiveness against medically attended, laboratory-confirmed influenza among children aged 6 to 59 months, 2003-2004*. *Pediatrics* 2007;119(3):e587-95.
 25. Manzoli L, Schioppa F, Boccia A et al. *The efficacy of influenza vaccine for healthy children: A meta-analysis evaluating potential sources of variation in efficacy estimates including study quality*. *Pediatr Infect Dis J* 2007;26(2):97-106.
 26. Jefferson T, Smith S, Demicheli V et al. *Assessment of the efficacy and effectiveness of influenza vaccines in healthy children: Systematic review*. *Lancet* 2005;365:773-80.
 27. Belsche R, Edwards K, Vesikari T et al. *Live attenuated versus inactivated influenza vaccine in infants and young children*. *N Engl J Med* 2007;356(7):685-96.
14. Griffin M, Walker F, Iwane M et coll. *Epidemiology of respiratory infections in young children: Insights from the New Vaccine Surveillance Network*. *Pediatr Infect Dis J* 2004;23(11):S188-92.
 15. Schrag S, Shay D, Gershman K et coll. *Multistate surveillance for laboratory-confirmed, influenza-associated hospitalizations in children 2003-2004*. *Pediatr Infect Dis J* 2006;25:395-400.
 16. Neuzil K, Zhu Y, Griffin M et coll. *Burden of interpandemic influenza in children younger than 5 years: A 25-year prospective study*. *J Infect Dis* 2002;185:147-52.
 17. Neuzil K, Wright P Mitchel E et coll. *The burden of influenza illness in children with asthma and other chronic medical conditions*. *J Pediatr* 2000;137:856-64.
 18. National Advisory Committee on Immunization (NACI). *Statement on influenza vaccination for the 2006-2007 season*. *CCDR* 2006;32(ACS 7):1-27.
 19. Reyes F, Aziz S, Li Y et coll. *Influenza in Canada: 2006-2007 season*. *CCDR* 2008;34(3):1-25.
 20. Whitley, R, Hayden F, Reisinger K et coll. *Oral oseltamivir treatment of influenza in children*. *Pediatr Infect Dis J* 2001;20(2):127-33.
 21. Nicholson K, McNally T, Silverman M et coll. *Rates of hospitalization for influenza, respiratory syncytial virus and human metapneumovirus among infants and young children*. *Vaccine* 2006;24:102-08.
 22. CDC Health Advisory: *Influenza-associated pediatric mortality and *Staphylococcus aureus* co-infection*. *CDCHAN-00268*: 2008, 30 Jan.
 23. Smith S, Demicheli V, Di Pietrantonj C et coll. *Vaccines for preventing influenza in healthy children*. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 1. Art. No.: CD004879. DOI: 10.1002/14651858.CD004879.pub2.
 24. Shuler C, Iwamoto M, Bridges C. et coll. *Vaccine effectiveness against medically attended, laboratory-confirmed Influenza Among children aged 6 to 59 months, 2003-2004*. *Pediatrics* 2007;119(3):e587-95.
 25. Manzoli L, Schioppa F, Boccia A et coll. *The efficacy of influenza vaccine for healthy children: A meta-analysis evaluating potential sources of variation in efficacy estimates including study quality*. *Pediatr Infect Dis J* 2007;26(2):97-106.
 26. Jefferson T, Smith S, Demicheli V et al. *Assessment of the efficacy and effectiveness of influenza vaccines in healthy children: Systematic review*. *Lancet* 2005;365:773-80.
 27. Belsche R, Edwards K, Vesikari T et al. *Live attenuated versus inactivated influenza vaccine in infants and young children*. *N Engl J Med* 2007;356(7):685-96.

28. Newland J, Laurich M, Rosenquist A et al. *Neurologic complications in children hospitalized with influenza: Characteristics, incidence, and risk factors.* J Pediatr 2007;150:306-10.
29. Keren R, Zaoutis T, Bridges C et al. *Neurological and neuromuscular disease as a risk factor for respiratory failure in children hospitalized with influenza infection.* JAMA 2005;294(17):2188-94.
30. Chiu S, Tse C, Lau Y et al. *Influenza A infection is an important cause of febrile seizures.* Pediatrics 2001;108(4):1-7.
31. Centers for Disease Control and Prevention. *Prevention and control of influenza: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2007.* MMWR 2007;56(No. RR-6):1-60.

28. Newland J, Laurich M, Rosenquist A et al. *Neurologic complications in children hospitalized with influenza: Characteristics, incidence, and risk factors.* J Pediatr 2007;150:306-10.
29. Keren R, Zaoutis T, Bridges C et al. *Neurological and neuromuscular disease as a risk factor for respiratory failure in children hospitalized with influenza infection.* JAMA 2005;294(17):2188-94.
30. Chiu S, Tse C, Lau Y et al. *Influenza A infection is an important cause of febrile seizures.* Pediatrics 2001;108(4):1-7.
31. Centers for Disease Control and Prevention. *Prevention and control of influenza: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2007.*

The Canada Communicable Disease Report (CCDR) presents current information on infectious diseases for surveillance purposes. Many of the articles contain preliminary information and further confirmation may be obtained from the sources quoted. The Public Health Agency of Canada (PHAC) 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.

Submissions to the CCDR should be sent electronically to
 Nicole Beaudoin
 A/Managing Editor
 (613) 957-0841
 Nicole_beaudoin@phac-aspc.gc.ca

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

(On-line) ISSN 1481-8531
 ©Minister of Health 2008

Pour recevoir le Relevé des maladies transmissibles au Canada (RMTC), qui présente des données pertinentes sur les maladies infectieuses dans le but de faciliter leur surveillance. 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 la santé publique du Canada (ASPC) 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.

Veillez envoyer vos articles pour le RMTC électroniquement à
 Nicole Beaudoin
 Éditrice en chef intérimaire
 (613) 957-0841
 Nicole_beaudoin@phac-aspc.gc.ca

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

(En direct) ISSN 1481-8531
 ©Ministère de la Santé 2008