

## ÉTUDE MELISSA-UP (étude mesurant l'impact des soins pharmaceutiques sur l'antibiothérapie utilisée dans le traitement des pneumonies)

Simon de Denus, résident en pharmacie, Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal

Marie-France Beauchesne, Pharm.D., professeure adjointe de clinique, pharmacienne,  
Chaire pharmaceutique AstraZeneca en santé respiratoire

Thuan Nguyen Trong, résident en pharmacie, Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal

Anne Fillion, M.Sc. (Pharm), coordonatrice à l'enseignement, adjointe au chef du département de pharmacie,  
Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal

Lucie Blais, Ph.D., chercheure adjointe,  
Chaire pharmaceutique AstraZeneca en santé respiratoire,  
Faculté de pharmacie de l'Université de Montréal, Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal.

### Résumé

**Problématique :** L'utilisation inappropriée des antibiotiques dans le traitement des pneumonies peut mener à l'émergence de résistances bactériennes et à des coûts élevés.

**Objectifs :** L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'impact des soins pharmaceutiques sur l'utilisation des antibiotiques dans le traitement des pneumonies dans un centre hospitalier universitaire.

**Méthodologie :** L'impact du pharmacien décentralisé aux unités de soins sur la prescription d'antibiotiques dans le traitement des pneumonies à l'Hôpital du Sacré-Coeur a été mesuré grâce à un devis quasi expérimental pré-test et post-test avec groupe témoin.

**Résultats :** Au total, 101 patients ont été inclus dans l'étude (43 patients dans le groupe exposé au suivi du pharmacien et 58 patients dans le groupe témoin). La durée moyenne de l'antibiothérapie intraveineuse était plus courte de 2,3 jours dans le groupe exposé au suivi du pharmacien ( $p = 0,0004$ ). La durée moyenne de l'antibiothérapie au cours de l'hospitalisation était diminuée de 1,5 jour ( $p = 0,04$ ). Dans le groupe témoin, 33 % des patients n'ont pas reçu une antibiothérapie adéquate selon des critères préétablis. Les pharmaciens ont effectué un total de 24 interventions spécifiquement reliées à l'antibiothérapie, suggestions qui ont toutes été suivies par l'équipe traitante.

**Conclusion :** La prestation de soins pharmaceutiques favorise l'utilisation appropriée de l'antibiothérapie dans le traitement des pneumonies en établissement de santé.

### Introduction

Les pneumonies acquises en milieux hospitalier et communautaire sont des infections reliées à une morbidité et une mortalité considérables<sup>1,2</sup>. Les coûts générés par le traitement des pneumonies sont également importants<sup>3-5</sup>. L'utilisation inappropriée des antibiotiques pour le traitement des pneumonies peut mener à des conséquences non négligeables telles que l'émergence de résistances bactériennes et l'augmentation des coûts<sup>6</sup>. En effet, les antibiotiques occupent généralement une part importante du budget des départements de pharmacie en établissement de santé<sup>6</sup>.

Des études ont démontré que le pharmacien peut diminuer les coûts reliés à l'antibiothérapie<sup>6,8-11</sup>. Toutefois, il existe peu de données sur l'impact de la prestation des soins pharmaceutiques auprès des patients ayant une pneumonie. De plus, l'émergence de résistances pour les bactéries impliquées dans les infections des voies respiratoires augmente<sup>5,6,12</sup>.

### Objectifs

L'objectif principal de cette étude était de comparer la durée moyenne de l'antibiothérapie intraveineuse pour le traitement d'une pneumonie chez un groupe de patients exposés au suivi du pharmacien et un groupe de patients non exposés (groupe témoin). Les objectifs secondaires étaient de comparer entre ces deux groupes la durée totale moyenne de l'antibiothérapie durant l'hospitalisation (voie intraveineuse et voie orale) et le coût moyen de l'antibiothérapie durant l'hospitalisation, d'estimer la proportion d'antibiothérapie appropriée selon des critères préétablis dans le groupe témoin, de décrire le nombre et le type d'interventions effectuées

par le pharmacien en ce qui concerne l'antibiothérapie et finalement de déterminer le taux d'acceptation des recommandations du pharmacien par l'équipe traitante.

## Méthodologie

L'étude s'est déroulée à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, centre hospitalier ultraspécialisé de soins tertiaires affilié à l'Université de Montréal. Les soins pharmaceutiques sont offerts aux patients admis sur les unités de soins telles que l'unité de cardiologie, de gériatrie, de médecine interne, d'oncologie, de pneumologie, de soins intensifs et l'unité coronarienne.

L'impact du pharmacien a été mesuré grâce à un devis quasi expérimental pré-test et post-test avec groupe témoin. Le groupe « pré » était formé de patients non exposés au suivi d'un pharmacien (groupe témoin). Une collecte de données rétrospective a été effectuée pour ce groupe de patients dans une période où il n'y avait aucun soin pharmaceutique en pneumologie (patients hospitalisés entre le 1<sup>er</sup> janvier 1998 et le 30 mai 1998). Le groupe « post » était formé de patients exposés au suivi du pharmacien entre le 1<sup>er</sup> janvier 2000 et le 7 avril 2000. Les critères de sélection des patients étaient identiques, la seule différence entre les groupes étant la prestation de soins pharmaceutiques auprès du groupe exposé au suivi d'un pharmacien.

Les patients inclus dans l'étude devaient avoir un diagnostic de pneumonie posé par le médecin et recevoir initialement une antibiothérapie intraveineuse. Les critères d'exclusion étaient les suivants : antibiothérapie intraveineuse administrée pour moins de 24 heures, durée d'hospitalisation inférieure à 3 jours, transfert d'une unité de soins où le suivi d'un pharmacien est effectué à une autre unité où il n'y a pas de suivi pharmacien, décès en cours de traitement, antibiothérapie dirigée contre une pneumonie à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline ou à *Pseudomonas aeruginosa* pour 24 heures ou plus.

Les caractéristiques de base pour tous les patients inclus dans l'étude ont été documentées et le score de sévérité des pneumonies a été calculé selon la grille de prédiction publiée par Fine (Tableau 1)<sup>16</sup>. Cet instrument validé est un outil prédisant la mortalité associée aux pneumonies acquises en milieu communautaire. Les scores de sévérité se situent entre 10 et 250 points; une valeur élevée est retrouvée chez un patient ayant une pneumonie sévère. L'index de sévérité est divisé en cinq classes : I et II (score ≤ 70, faible risque de mortalité et traitement à domicile possible); III (score entre 71 et 90, observation à l'urgence pour 24 heures est recommandée); IV et V (score > 90, haut risque de mortalité et hospitalisation requise).

**Tableau I :** Index de sévérité associé au risque de mortalité dans le traitement des pneumonies

CRITÈRES	POINTAGE
<b>Critères généraux</b>	
Sexe masculin	Âge
Sexe féminin	Âge (années)
Résidence en centre d'accueil	Âge (années)– 10 +10
<b>Maladies concomitantes<sup>a</sup></b>	
Néoplasies	+30
Maladie hépatique	+20
Accident vasculaire cérébral	+10
Maladie rénale	+10
Insuffisance cardiaque	+10
<b>Examen anormal</b>	
État mental altéré <sup>b</sup>	+20
Fréquence respiratoire > ou = 30/min	+20
Tension artérielle systolique < 90 mm Hg	+20
Température < 35 °C ou > ou = à 40 °C	+15
Pouls > ou = 125/min	+10
<b>Laboratoire et rayons X</b>	
pH artériel < 7,35	+30
Urée sanguine > 11 mmol/L	+20
Na < 130 mmol/L	+20
Glucose > ou = 14 mmol/L	+10
Hématocrite < 0,30	+10
PaO <sub>2</sub> < 60 mm Hg	+10
Épanchement pleural	+10

<sup>a</sup> Une néoplasie est définie comme tout cancer, sauf les cancers baso-cellulaires ou spino-cellulaires de la peau, qui était actif au moment de la présentation ou qui était diagnostiqué à l'intérieur d'un an de la présentation. Une maladie hépatique est définie comme un diagnostic clinique ou histologique d'une cirrhose ou d'une autre forme de maladie hépatique chronique, telle que l'hépatite chronique active. L'insuffisance cardiaque est définie comme une atteinte ventriculaire systolique ou diastolique documentée par les antécédents, un examen physique, une radiographie thoracique, un échocardiogramme ou une ventriculographie gauche. Un accident vasculaire cérébral est défini comme suite à un diagnostic clinique d'un infarctus ischémique, d'une ischémie cérébrale transitoire ou d'un accident vasculaire cérébral documenté par une imagerie par résonance magnétique ou une tomographie crânienne. Une maladie rénale est définie par des antécédents de maladie rénale chronique ou des taux anormaux d'urée sanguine ou de créatinine sanguine dans le dossier médical.

<sup>b</sup> Un état mental altéré est défini par une désorientation avec respect de la personne, l'endroit ou le temps qui n'est pas connue pour être chronique, de la stupeur ou un coma.

Pour le groupe exposé, les interventions effectuées par les pharmaciens auprès de l'équipe traitante et reliées à l'antibiothérapie ont été documentées par les pharmaciens. Les durées de traitement et les coûts ont été mesurés par les investigateurs de l'étude.

Pour les patients inclus dans le groupe témoin (absence de suivi d'un pharmacien), l'utilisation des antibiotiques a été décrite selon des critères préétablis. L'utilisation était jugée adéquate si les critères suivants étaient respectés : 1) traitement en accord avec les lignes directrices; 2) dose et fréquence d'administration appropriées; 3) absence de dédoublement thérapeutique

**Tableau II : Pointage de sévérité et caractéristiques des patients en début de traitement**

Caractéristiques	Groupe exposé (n = 43)	Groupe témoin (n = 58)	Valeur de p
Pointage total	110 +/- 34,29	109,31 +/- 38,92	0,9
Âge (ans)	71,86 +/- 12,06	74,14 +/- 13,2	0,4
Sexe (homme) (%)	51	43	0,1
Centre d'accueil (%)	12	24	0,1
Maladie néoplasique (%)	9	9	0,9
Maladie hépatique (%)	0	3	0,2
Insuffisance cardiaque (%)	16	19	0,7
Maladie cérébro-vasculaire (%)	14	5	0,1
Maladie rénale (%)	12	10	0,8
Altération de l'état mental (%)	21	26	0,6
Fréquence respiratoire > 30/min (%)	49	26	0,02
Tension artérielle systolique < 90 mm Hg (%)	9	7	0,7
Température < 35 °C ou > 40 °C (%)	0	3	0,2
Pouls > 125/min (%)	7	9	0,8
pH < 7,35 (%)	12	9	0,8
Taux d'urée sanguine > 10,7 mmol/L (%)	26	21	0,6
Sodium < 130 mmol/L (%)	9	12	0,7
Glucose > 13,9 mmol/L (%)	5	10	0,3
Hématocrite < 30 % (%)	12	16	0,6
PO2 < 60 mm Hg ou sat. O2 < 90 %	37	36	0,9
Épanchement pleural	21	14	0,3

4) absence de solution de rechange moins dispendieuse ou d'agent à spectre plus étroit (lorsque des cultures positives étaient disponibles)<sup>13-15</sup>.

### Analyse statistique

L'analyse statistique a été effectuée à l'aide du logiciel SPSS® version 9.0 pour Windows®. La comparaison entre les deux groupes en ce qui concerne l'âge moyen, le score de sévérité moyen de la pneumonie, la durée moyenne de l'antibiothérapie intraveineuse, le coût total moyen et la durée totale moyenne d'antibiothérapie au cours de l'hospitalisation a été effectuée par un test t de Student bilatéral ( $\alpha = 5\%$ ). La comparaison entre les deux groupes concernant le type de pneumonie diagnostiquée, les différentes caractéristiques incluses dans la grille prédictive de sévérité et les différents antibiotiques utilisés a été effectué par un test de Khi-deux.

### Résultats

Au total, 101 patients ont été inclus dans l'étude : 43 dans le groupe exposé au suivi d'un pharmacien et 58 dans le groupe témoin. Au moment du diagnostic de la pneumonie, les caractéristiques de base des patients étaient similaires (Tableau II). La seule différence statistiquement significative se situe dans la proportion de patients ayant une fréquence respiratoire supérieure à 30/min (supérieure dans le groupe exposé). L'âge moyen était de 73,2 ans (31 à 101 ans) et le score moyen de Fine de 109,6 (45 à 246). Il n'y avait pas de différence en-

tre les groupes pour le type de pneumonie ou le nombre de cultures (sanguines ou d'expectorations) positives (7 % comparativement à 12 %;  $p > 0,05$ ). La majorité des patients (88 % dans le groupe exposé comparativement à 95 % dans le groupe témoin) avaient un diagnostic de pneumonie acquise en milieu communautaire, les autres patients inclus ayant une pneumonie acquise en milieu hospitalier (12 % comparativement à 5 %) ou d'aspiration (7 % comparativement à 3 %).

La durée moyenne d'antibiothérapie était de 2,3 jours plus courte dans le groupe exposé au suivi du pharmacien (4,4 +/- 2,5 jours) comparativement au groupe témoin (6,7 +/- 3,7 jours;  $p = 0,0004$ ) (Tableau III). La durée moyenne de l'antibiothérapie au cours de l'hospitalisation était également diminuée dans le groupe exposé (8,8 +/- 2,8 jours) par rapport au groupe témoin (10,3 +/- 4, 2 jours;  $p = 0,04$ ). Les coûts d'acquisition des antibiotiques étaient similaires entre les groupes (98,93 \$ comparativement à 107,75 \$ dans le groupe exposé et le groupe témoin;  $p = 0,6$ ).

Selon les critères préétablis, l'antibiothérapie était adéquate dans 67 % des cas de patients inclus dans le groupe témoin (Tableau IV). Environ 16 % des traitements prescrits avaient une posologie inadéquate (selon la fonction rénale), 9 % avaient un dédoublement thérapeutique non justifié et, dans 7 % des cas, un antibiotique moins dispendieux aurait pu être employé. Environ 9 % des traitements antibiotiques n'ont pas respecté les

**Tableau III :** *Durée de l'antibiothérapie intraveineuse, durée et coût moyen de l'antibiothérapie durant l'hospitalisation.*

CLASSES SELON FINE	DURÉE IV GROUPE EXPOSÉ (JOURS)	DURÉE IV GROUPE TÉMOIN (JOURS)	P	DURÉE TOT. GROUPE EXPOSÉ (JOURS)	DURÉE TOT. GROUPE TÉMOIN (JOURS)	P	COÛT MOYEN GROUPE EXPOSÉ (\$)	COÛT MOYEN GROUPE TÉMOIN (\$)	P
Total	4,42 +/- 2,49 (n = 43)	6,69 +/- 3,68 (n = 58)	0,0004	8,78 +/- 2,84	10,27 +/- 4,21	0,04	98,93 +/- 102,48	107,75 +/- 66,75	0,6
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	5,77 +/- 6,55 (n = 3)	3,76 +/- 1,14 (n = 6)	0,6	10,77 +/- 4,43	8,60 +/- 2,43	0,5	82,39 +/- 64,98	84,75 +/- 25,88	1,0
III	4,20 +/- 1,51 (n = 13)	5,82 +/- 2,94 (n = 14)	0,08	7,92 +/- 2,90	8,86 +/- 4,77	0,5	76,91 +/- 34,40	84,44 +/- 48,95	0,6
IV	4,17 +/- 2,81 (n = 16)	7,48 +/- 3,48 (n = 26)	0,002	8,59 +/- 2,96	11,38 +/- 3,88	0,01	105,00 +/- 130,43	118,33 +/- 82,05	0,7
V	4,69 +/- 1,47 (n = 11)	7,46 +/- 4,93 (n = 12)	0,09	8,78 +/- 2,84	10,27 +/- 4,21	0,04	120,63 +/- 122,63	123,51 +/- 56,01	0,9

**Tableau IV :** *Proportion de patients dans le groupe témoin recevant une antibiothérapie non appropriée.*

CRITÈRES	(%)	(% CUMULATIF)
Posologie adéquate	Selon la fonction rénale	16
	Selon la fonction hépatique	0
	Selon le suivi pharmacocinétique	5
Solution de rechange équivalente moins dispendieuse selon le spectre d'activité		7
		24
Dédoubllement de la thérapie	Selon le spectre d'activité de l'antibiothérapie	9
	Selon le mécanisme d'action	2
	Selon la sévérité	2
Application des lignes directrices	9	33

lignes directrices pour le traitement des pneumonies. Le céfuroxime était l'agent le plus fréquemment utilisé (93 %). La gentamicine était employée plus fréquemment dans le groupe témoin (9 % comparativement à 0 % dans le groupe exposé;  $p < 0,006$ ).

Au total, 24 interventions reliées à l'antibiothérapie prescrite pour une pneumonie ont été documentées par les pharmaciens. Les interventions étaient surtout reliées au passage de la voie intraveineuse à la voie orale (46 %), au suivi de la cessation d'une antibiothérapie (21 %) et à l'ajustement posologique (21 %) (Tableau V). En moyenne, les pharmaciens ont effectué une intervention par deux patients auprès de l'équipe traitante qui était reliée spécifiquement à l'antibiothérapie. Le taux d'acceptation de ces recommandations était de 100 % (recommandation appliquée telle quelle ou partiellement).

## Discussion

Des études ont démontré l'impact positif des soins pharmaceutiques sur l'utilisation des antibiotiques<sup>6,8-10</sup>.

**Tableau V :** *Description du nombre et du type d'interventions/taux d'acceptation des recommandations par l'équipe traitante*

Type d'interventions	Effectuées	Acceptées
Arrêt d'un antibiotique	5 (21 %)	5
Ajout d'un antibiotique	1 (4 %)	1
Diminution de la dose/fréquence d'un antibiotique	5 (21 %)	5
Modification de la voie d'administration	11 (46 %)	11
Autres	2 (8 %)	2
Total	24	24
		(100 %)

Aucune étude ne semble par ailleurs avoir étudié spécifiquement l'impact du pharmacien sur l'utilisation des antibiotiques pour le traitement des pneumonies en établissement de santé. Les résultats de cette étude sont complémentaires à ceux des études déjà publiées qui définissent le rôle du pharmacien dans l'utilisation optimale des antibiotiques.

Les patients inclus dans cette étude avaient des caractéristiques de base similaires, mais la période d'évaluation était différente pour chaque groupe. De plus, une proportion plus élevée de patients dans le groupe exposé avait une fréquence respiratoire supérieure à 30 par minute. Cela aurait pu influencer la durée du traitement intraveineux dans le groupe exposé (durée plus longue), mais nous estimons que cette différence a eu peu d'impacts sur les résultats. Près de 90 % des patients dans le groupe exposé avaient une pneumonie acquise en milieu communautaire. Feagan et coll. ont décrit les pratiques de prescription reliées au traitement de la pneumonie acquise en milieu communautaire dans vingt établissements de santé au Canada<sup>17</sup>. Le score moyen de Fine dans cette étude était similaire à celui calculé dans le groupe exposé de notre étude (110 comparativement à 106,8 dans l'étude de Feagan).

Notre étude démontre que les soins pharmaceutiques diminuent la durée du traitement intraveineux de 2,3 jours, ce qui représente une diminution de 34 % ( $p = 0,004$ ). Ce résultat est supérieur à la diminution d'une journée rapportée par Bailey et coll.<sup>10</sup>. Cela peut s'expliquer par une différence de la méthodologie de l'étude. En effet, les pharmaciens ne pouvaient intervenir avant 3 ou 4 jours d'antibiothérapie intraveineuse, et les patients inclus avaient divers types d'infection<sup>10</sup>.

La durée médiane (4 jours) d'antibiothérapie intraveineuse était plus courte dans notre étude que celle mesurée par Feagan et coll. (médiane de 5 jours). Notre étude démontre également que la durée totale de l'antibiothérapie au cours de l'hospitalisation est réduite pour les patients ayant reçu des soins pharmaceutiques (8,7 jours dans le groupe exposé comparativement à 10,3 jours dans le groupe témoin;  $p = 0,04$ ). La durée de séjour à l'hôpital pourrait alors être diminuée par l'intervention du pharmacien. Toutefois, cette mesure n'a pas été évaluée, car il y avait un délai important des transferts en centre d'hébergement pour plusieurs patients inclus dans l'étude. Des études antérieures ont par ailleurs démontré l'impact positif des soins pharmaceutiques sur la durée d'hospitalisation des patients ayant divers types d'infection (diminution de 1,5 jour et 3,3 jours)<sup>9,18</sup>.

Cette étude ne démontre pas une diminution des coûts reliés à l'antibiothérapie malgré la diminution de la durée du traitement intraveineux. Cela peut s'expliquer par l'augmentation de l'utilisation de céphalosporines de troisième génération dans le groupe exposé au suivi

du pharmacien. D'autres études ont démontré une diminution des coûts de l'antibiothérapie à la suite de l'implication des pharmaciens<sup>6,8,11,18</sup>. De plus, nous n'avons pas considéré le coût de la préparation des médicaments et de l'administration de l'antibiothérapie par le personnel infirmier.

Au total, 24 interventions reliées à l'antibiothérapie ont été effectuées par les pharmaciens, ce qui se traduit par un ratio de 1:2 interventions par patient. Le plus souvent, le pharmacien a suggéré le passage de la voie d'administration intraveineuse à la voie orale. Cette intervention est qualifiée comme étant la plus économique par certains auteurs<sup>6,19</sup>. Toutes les recommandations ont été suivies ou partiellement suivies par l'équipe traitante. Ce taux d'acceptation est similaire à celui rapporté par les pharmaciens pour toutes les interventions documentées à notre département de pharmacie (94 à 97 % selon les statistiques de 1999).

La proportion de patients dans le groupe témoin ayant reçu une antibiothérapie en accord avec les lignes directrices est supérieure à celle rapportée par Feagan (90 % comparativement à 80 % dans l'étude canadienne de Feagan)<sup>17</sup>. Toutefois, la proportion diminue à 67 % lorsque tous les critères d'utilisation adéquate sont pris en considération.

Finalement, il est intéressant de noter que l'agent le plus fréquemment employé pour les pneumonies acquises en milieu communautaire demeure la céfuroxime dans notre établissement de santé. L'utilisation de quinolones et de céphalosporines de troisième génération demeure faible dans notre centre malgré l'augmentation de la résistance aux bêta-lactames rapportée pour ce type d'infection. De plus, l'utilisation des aminosides a considérablement diminué.

Dans cette étude, l'évolution clinique des patients n'a pas été mesurée, mais les critères employés pour le passage de la voie intraveineuse à la voie orale ont déjà été validés, ayant un impact clinique positif<sup>10,20</sup>. Toutefois, les résultats obtenus supportent à présent la réalisation d'une étude qui évaluerait l'évolution clinique de la durée de séjour des patients ayant une pneumonie qui reçoivent les soins d'un pharmacien.

Cette étude apporte donc des résultats additionnels et complémentaires, et démontre que la prestation de soins pharmaceutiques favorise l'utilisation appropriée de l'antibiothérapie dans le traitement des pneumonies en établissement de santé.

## Abstract

**Background:** Inappropriate use of antibiotics in the management of pneumonia can lead to the emergence of bacterial resistance and higher costs. The impact of pharmaceutical care for patients with pneumonia is unknown.

**Objectives:** To assess the impact of pharmaceutical care on the use of antibiotics for the treatment of pneumonias in a tertiary-care teaching hospital.

**Methods:** This was a prospective historically-controlled study. Patients included had a pneumonia and were initially treated with intravenous antibiotics. The intervention group included patients who received continuous pharmaceutical care and they were followed prospectively. A retrospective chart review was done to collect data for the control group (ie, patients who did not receive pharmaceutical care).

**Main outcome measure:** The primary outcome of this study was duration of intravenous antibiotic therapy.

**Results:** A total of 101 patients were included in this study (43 patients in the intervention group and 58 patients in the control group). Patients in both groups had similar baseline characteristics. The mean duration of intravenous antibiotic therapy was reduced by 2.3 days in the intervention group ( $p = 0.0004$ ). The mean duration of antibiotic therapy during hospitalization was reduced by 1.5 day ( $p = 0.04$ ). In the control group, 33 % of patients did not receive proper antibiotic therapy according to pre-established criteria. Overall, pharmacists made one intervention related to antibiotic therapy for every two patients, and the acceptance rate by the medical team was 100 %.

**Conclusions:** Pharmaceutical care improves antibiotic use for the management of pneumonia in the hospital setting.

## Références

1. Manthey D, Hemphill R. Community-acquired pneumonia: patient risk stratification and prediction rules for optimizing clinical outcome. *Emerg Med Reports* 1998;19 (suppl):1-8.
2. Emermena CL, Bosker G, Millet LA. Outpatient and in-hospital management of community-acquired pneumonia : prediction rules for patient disposition and outcome-effective antibiotic selection. *Emerg Med Reports* 1998;19: 219-36.
3. Marr JJ, Moffet HL, Kunin CM. Guidelines for improving the use of antimicrobial agents in hospitals: a statement by the Infectious Disease Society of America. *J Infect Dis* 1988; 157 : 869-76.
4. Chen DK, McGeer A, De Azavedo JC, Low DE. Decreased susceptibility of *Streptococcus pneumoniae* to fluoroquinolones in Canada. *N Engl J Med* 1999;341:233-9.
5. Davidson RJ, Low DE. A cross-Canada surveillance of antimicrobial resistance in respiratory tract pathogens. *Can J Infect Dis* 1999;128-33.
6. Briceland LL, Lesar TS, Lomaestro BM, Lombardi TP, Gailey RA, Kowalsky SF. Streamlining antimicrobial therapy through pharmacists' review of order sheets. *Am J Hosp Pharm* 1989;46:1376-80.
7. Berman JR, Zaran FK, Rybak MJ. Pharmacy-based antimicrobial monitoring service. *Am J Hosp Pharm* 1992;49:1701-6.
8. Cadle RM, Darouiche RO, Tibbetts CS, Gravis E. Pharmacist's impact on antimicrobial drug therapy. *Am J Health-Syst Pharm* 1995;52: 1544-6.
9. Przybylski KG, Rybak MJ, Martin PR, Weingarten CM, Zaran FK, Stevenson JG, et al. A pharmacist-initiated program of intravenous to oral antibiotic conversion. *Pharmacotherapy* 1997;17: 271-6.
10. Bailey TC, Richie DJ, McMullin ST, Kahn M, Reichley RM, Casabar E, et al. A randomized, prospective evaluation of an interventional program to discontinue intravenous antibiotics at two tertiary care teaching institutions. *Pharmacotherapy* 1997;17: 277-81.
11. Karki SD, Holden JMC, Mariano E. A team approach to reduce antibiotics costs. *DICP Ann Pharmacother* 1990;24: 202-5.
12. Yamashita S. Antibiotic resistance. Pharmacy practice national continuing education program. 1999: 1-8.
13. Mandell LA, Niederman M. The Canadian community-acquired pneumonia consensus conference group. Antimicrobial treatment of community-acquired pneumonia in adults: a conference report. *Can J Infect Dis* 1993;4: 25.
14. Mandell LA, Marrie TJ, Niederman MS. Initial antimicrobial treatment of hospital acquired pneumonia in adults: a conference report. *Can J Infect Dis* 1993;4: 317-21.
15. Bartlett JG, Breiman, Mandell LA, File TM. Community-acquired pneumonia in adults: Guidelines for management. *CID* 1998;26:811-38.
16. Fine MJ, Auble TE, Yealy DM, Hanusa BH, Weissfeld LA, Singer DE, et al. A prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumonia. *N Engl J Med* 1997;336: 243-50.
17. Feagan BG, Marrie TJ, Lau CY, Wheller SL, Wong CJ, Vandervoort MK. Treatment and outcomes of community-acquired pneumonia at Canadian hospitals. *CMAJ* 2000;162: 1415-20.
18. Gums JG, Yancey RW, Hamilton CA, Kubilis PS. A randomized, prospective study measuring outcomes after antibiotic therapy intervention by a multidisciplinary consult team. *Pharmacotherapy* 1999;19:1369-77.
19. Lacy MK, Swartz MA, Eidem LA, Bond JA. Development of a patient-focused, interdisciplinary antimicrobial management program involving staff pharmacists. *Am J Health-Syst Pharm* 1997;54: 1837-41.
20. Nathwani D. Sequential switch therapy for lower respiratory tract infections. *Chest* 1998;113 (suppl): 211-8.

Pour toute correspondance : Marie-France Beauchesne, professeur adjointe de clinique, pharmacienne, Chaire AstraZeneca en santé respiratoire, faculté de pharmacie de l'université de Montréal, Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal, marie-france.beauchesne@umontreal.ca